



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)⁸ H04N 19/86; H04N 19/61; H04N 19/119; H04N 19/43 (13) B

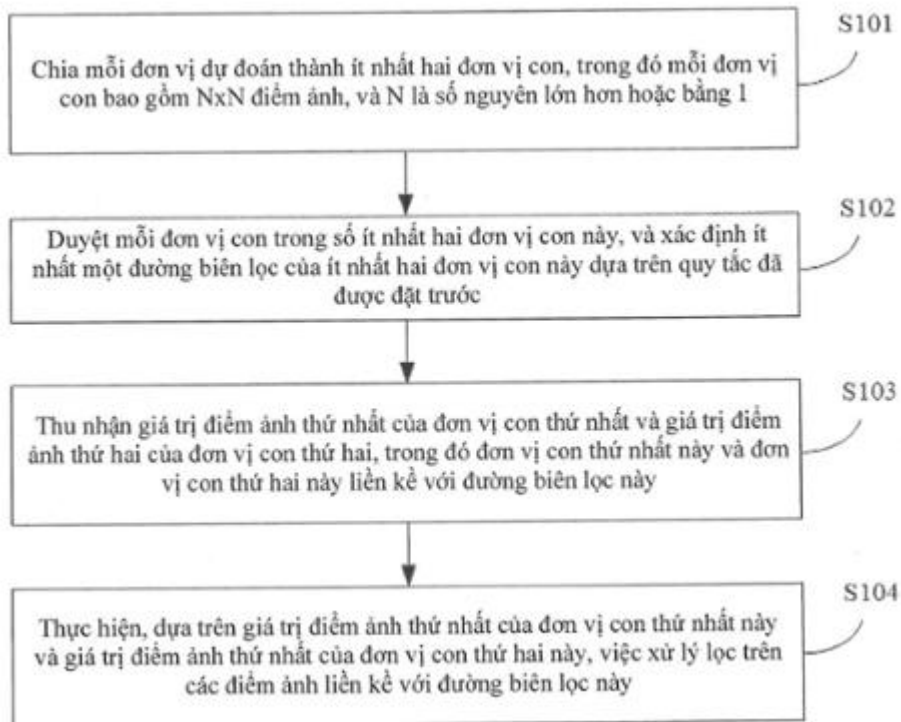


1-0038203

(21) 1-2018-03697 (22) 12/07/2016
(86) PCT/CN2016/089797 12/07/2016 (87) WO2017/128634 A1 03/08/2017
(30) 201610064753.8 29/01/2016 CN
(45) 25/01/2024 430 (43) 25/01/2019 370A
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China
(72) CHEN, Huanbang (CN); LIN, Sixin (CN); YANG, Haitao (CN); GAO, Shan (CN).
(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ THỰC HIỆN VIỆC XỬ LÝ LỌC TRÊN KHỐI HÌNH ẢNH AFIN VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH KHÔNG CHUYỂN TIẾP

(57) Sáng chế liên quan đến lĩnh vực xử lý hình ảnh video, và đề xuất phương pháp và thiết bị lọc, để giải quyết vấn đề chất lượng chủ quan và chất lượng khách quan của hình ảnh bị xấu đi do việc xử lý lọc không thể được thực hiện trên các khối bên trong của khối hình ảnh afin. Phương pháp này bao gồm: chia khối hình ảnh afin thành hai hoặc nhiều đơn vị con; xác định ít nhất một đường biên lọc giữa hai hoặc nhiều đơn vị con này dựa trên quy tắc đã được đặt trước; thu nhận giá trị điểm ảnh của đơn vị con thứ nhất và giá trị điểm ảnh của đơn vị con thứ hai, trong đó đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này liên kề với đường biên lọc này và đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này có trong hai hoặc nhiều đơn vị con này; và thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh này của đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liên kề với đường biên lọc này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế có liên quan đến lĩnh vực xử lý hình ảnh video, và cụ thể là liên quan đến phương pháp và thiết bị lọc để loại bỏ sự tạo khối giả.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong công nghệ nén mã hoá video, chủ yếu thực hiện việc mã hoá video lại dựa trên khối, để chia hình ảnh video của một khung hình thành nhiều khối, và thực hiện việc nén mã hoá video trên cơ sở mỗi khối thông qua việc dự đoán (bao gồm việc dự đoán nội khung và việc dự đoán liên khung), việc biến đổi, việc lượng tử hoá, việc mã hoá entropy, và các bước khác. Cụ thể là, thông tin chuyển động của khối trước tiên được thu nhận thông qua việc dự đoán bù trừ chuyển động (Motion Compensation Prediction - MCP) dựa trên khối, và giá trị điểm ảnh được dự đoán của khối này được xác định dựa trên thông tin chuyển động này; sau đó việc biến đổi và việc lượng tử hoá được thực hiện trên phần sai lệch giữa giá trị điểm ảnh ban đầu và giá trị điểm ảnh được dự đoán này của khối này; và cuối cùng các hệ số biến đổi được lượng tử hoá và thông tin chế độ mã hoá (chẳng hạn như kích thước khối mã, chế độ dự đoán, vector chuyển động, và thông tin khác) được chuyển đổi thành các dòng bit thông qua việc xử lý mã hoá entropy và các dòng bit này được gửi đến bộ giải mã.

Do việc mã hoá video lại dựa trên khối này là để chia mỗi hình ảnh thành các khối có các kích thước khác nhau và sau đó thực hiện việc dự đoán khối, việc biến đổi khối, và việc lượng tử hoá khối, sự tương quan giữa các khối bị bỏ qua, và độ chính xác tái tạo của giá trị điểm ảnh trên đường biên của khối là thấp hơn so với độ chính xác tái tạo của giá trị điểm ảnh ở giữa khối này, dẫn đến sự không liên mạch của khối, gọi là “sự tạo khối giả”. Hệ quả là, hình ảnh thu nhận được sau khi giải mã và tái tạo được thể hiện rõ ràng như các khối được ghép lại với nhau. Do đó, sau khi giải mã và tái tạo, việc xử lý “loại bỏ sự tạo khối giả” cần được thực hiện trên hình ảnh này.

Hiện nay, phương pháp thông dụng để loại bỏ sự tạo khối giả là phương pháp bù trừ chuyển động khối xếp chồng (Overlapped Block Motion Compensation - OBMC). Phương pháp này coi tất cả các vector chuyển động như trường liên tục, và gợi ý rằng điểm ảnh bên trong không chỉ bị ảnh hưởng bởi vector chuyển động của khối hiện tại mà còn bị ảnh hưởng bởi các vector chuyển động xung quanh với mức độ đáng kể. Các vector chuyển động của các khối phụ liền kề với khối hiện tại này theo các hướng lên, xuống, trái, phải được thu nhận. Nếu các vector chuyển động này có tồn tại và khác với vector chuyển động của khối hiện tại này, việc bù trừ chuyển động được thực hiện trên khối hiện tại này bằng cách sử dụng các vector chuyển động này, để thu nhận tín hiệu được dự đoán mới của khối hiện tại

này, và tín hiệu được dự đoán ban đầu của khối hiện tại này và tín hiệu được dự đoán mới của khối hiện tại này được nhân trọng số và được lọc để loại bỏ “sự tạo khối giả”.

Phương pháp nêu trên đây được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động tịnh tiến, nói cách khác, với điều kiện là tất cả các chuyển động trong khối hình ảnh đều là các chuyển động tịnh tiến. Do đó, OBMC hiện có này gợi ý rằng chỉ có các khối nằm trên các đường biên trên và đường biên trái được lọc. Trong trường hợp này, nếu khối hình ảnh này bao gồm các đơn vị con có chế độ phi tịnh tiến (ví dụ, mô hình chuyển động afin), và các vector chuyển động của các đơn vị con này là khác nhau, việc xử lý lọc không thể được thực hiện trên các đơn vị con bên trong của khối hình ảnh này nếu phương pháp nêu trên này vẫn được sử dụng. Do đó, “sự tạo khối giả” vẫn tồn tại giữa các khối, ảnh hưởng đến độ chính xác mã hoá và các hiệu ứng chủ quan và khách quan.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu chủ yếu của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị lọc để loại bỏ sự tạo khối giả, để giải quyết vấn đề theo đó “sự tạo khối giả” giữa các khối đơn vị dự đoán bên trong không thể được xử lý, và độ chính xác mã hoá và các hiệu ứng chủ quan và khách quan bị ảnh hưởng.

Để đạt được mục tiêu nêu trên đây, các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng trong các phương án của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp lọc để loại bỏ sự tạo khối giả, được sử dụng để thực hiện việc xử lý lọc trên khối hình ảnh, trong đó khối hình ảnh này được chia thành ít nhất một đơn vị dự đoán và ít nhất một đơn vị biến đổi, và đơn vị dự đoán này bao gồm đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến. Phương pháp này có thể bao gồm:

chia mỗi đơn vị dự đoán thành ít nhất hai đơn vị con, trong đó mỗi đơn vị con này bao gồm $N \times N$ điểm ảnh, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

duyệt mỗi đơn vị con trong số ít nhất hai đơn vị con này, và xác định ít nhất một đường biên lọc của ít nhất hai đơn vị con này dựa trên quy tắc đã được đặt trước;

đối với bất kỳ đường biên lọc nào trong số ít nhất một đường biên lọc này, thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ nhất và giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ hai, trong đó đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này liền kề với đường biên lọc này; và

thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liền kề với đường biên lọc này.

Khi đường biên lọc này là đường biên lọc dọc, đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con bên trên liền kề với đường biên lọc này, và đơn vị con thứ hai này là đơn vị con bên dưới liền kề với đường biên lọc này; hoặc

khi đường biên lọc này là đường biên lọc ngang, đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con bên trái liền kề với đường biên lọc này, và đơn vị con thứ hai này là đơn vị con bên phải liền kề với đường biên lọc này.

Theo cách này, tất cả các đường biên lọc trong đơn vị dự đoán này đều được xác định, và việc xử lý lọc được thực hiện trên các điểm ảnh liền kề với các đường biên lọc này, sao cho “sự tạo khối giả” giữa các khối đơn vị với các vectơ chuyển động khác nhau được loại bỏ, và độ chính xác dự đoán và chất lượng chủ quan của hình ảnh được cải thiện.

Tùy chọn, theo cách thức có thể thực hiện được của khía cạnh thứ nhất, đối với đơn vị con này trong ít nhất hai đơn vị con này, nếu đường biên thứ nhất của đơn vị con này là đường biên khối con của đơn vị dự đoán này trong khối hình ảnh này hoặc đường biên thứ nhất của đơn vị con này là đường biên khối con của đơn vị biến đổi này trong khối hình ảnh này, đường biên thứ nhất này của đơn vị con này được xác định làm đường biên lọc, trong đó đường biên thứ nhất này là bất kỳ đường biên nào của đơn vị con này. Ngoài ra, nếu đơn vị con này có trong đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, mỗi đường biên của đơn vị con thứ nhất này được xác định làm đường biên lọc.

Theo cách này, không chỉ đường biên ở trong đơn vị dự đoán này và nằm trên đường biên khối con này của đơn vị dự đoán này hoặc đường biên khối con này của đơn vị biến đổi này được xác định làm đường biên lọc, và việc xử lý lọc tiếp theo được thực hiện trên đường biên này, mà còn đường biên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này có thể được xác định làm đường biên lọc, và việc xử lý lọc được thực hiện trên đường biên này của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này trong đơn vị dự đoán này, sao cho sự tạo khối giả giữa các đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến trong đơn vị dự đoán này được loại bỏ.

Tùy chọn, theo cách thức có thể thực hiện được khác của khía cạnh thứ nhất, việc thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất liền kề với đường biên lọc này có thể bao gồm:

thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất này;

tính toán các vectơ chuyển động của M đơn vị con trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con thứ nhất này;

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất này dựa trên các vectơ chuyển động này của M đơn vị con này; và

thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này bằng cách sử dụng thuật toán đã được đặt trước thứ nhất, trong đó

M là số nguyên bất kỳ trong khoảng từ 1 đến 4.

Việc tính toán vector chuyển động của mỗi đơn vị con trong số đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con thứ nhất này bao gồm:

nếu đơn vị con thứ nhất này có trong đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, hoặc đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên dưới hoặc đường biên phải của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, vector chuyển động này của mỗi đơn vị con trong số đơn vị con bên trên này, đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; hoặc

nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; và nếu vector chuyển động của đơn vị dự đoán, mà đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có tồn tại, thì sử dụng vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này làm vector chuyển động của đơn vị con bên trên này; hoặc nếu chế độ mã hóa nội khung được sử dụng đối với đơn vị con thứ nhất này hoặc vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này không tồn tại, thì suy ra vector chuyển động của đơn vị con bên trên này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này; hoặc

nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trái của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trên này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; và nếu vector chuyển động của đơn vị dự đoán, mà đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có tồn tại, thì sử dụng vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này làm vector chuyển động của đơn vị con bên trái này; hoặc nếu chế độ mã hóa nội khung được sử dụng đối với đơn vị con thứ nhất này hoặc vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này không tồn tại, thì suy ra vector chuyển động của đơn vị con bên trái này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này.

Tùy chọn, theo cách thức có thể thực hiện được khác nữa của khía cạnh thứ nhất, việc thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất liền kề với đường biên dọc này có thể còn bao gồm:

thu nhận, giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất (P) này;

suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên (1.1), các tọa độ bên dưới (1.2), các tọa độ bên trái (1.3), và các tọa độ bên phải (1.4) liền kề với đỉnh thứ nhất (1) của đơn vị con thứ nhất (P) này, và các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên (2.1), các tọa độ bên dưới (2.2), các tọa độ bên trái (2.3), và các tọa độ bên phải (2.4) liền kề với đỉnh thứ hai (2) của đơn vị con thứ nhất (P) này, trong đó đỉnh thứ nhất (1)

này và đỉnh thứ hai (2) này là bất kỳ hai đỉnh khác nhau nào của đơn vị con thứ nhất (P) này, và M là số nguyên bất kỳ trong khoảng từ 1 đến 4;

thu nhận M cặp vector chuyển động bằng cách nhóm lại các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên (1.1) này, các tọa độ bên dưới (1.2) này, các tọa độ bên trái (1.3) này, và các tọa độ bên phải (1.4) này liên kết với đỉnh thứ nhất (1) này của đơn vị con thứ nhất (P) này, và các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên (2.1) này, các tọa độ bên dưới (2.2) này, các tọa độ bên trái (2.3) này, và các tọa độ bên phải (2.4) này liên kết với đỉnh thứ hai (2) này của đơn vị con thứ nhất (P) này, trong đó cặp vector chuyển động thứ nhất trong M cặp vector chuyển động này bao gồm vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liên kết với đỉnh thứ nhất (1) này của đơn vị con thứ nhất (P) này và vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liên kết với đỉnh thứ hai (2) này của đơn vị con thứ nhất (P) này, và các tọa độ thứ nhất này là các tọa độ bên trên hoặc các tọa độ bên dưới hoặc các tọa độ bên trái hoặc các tọa độ bên phải;

thực hiện riêng rẽ việc tính toán trên M cặp vector chuyển động này dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này, để thu nhận M vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất (P) này;

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất (P) này dựa trên M vector chuyển động này của đơn vị con thứ nhất (P) này; và

thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất (P) này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất (P) này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này bằng cách sử dụng thuật toán đã được đặt trước thứ nhất.

Theo cách này, xét đến sự tương quan của các vector chuyển động của các đơn vị con khác nhau, việc bù trừ chuyển động được thực hiện trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động của đơn vị con liên kết với đơn vị con thứ nhất này, hoặc vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này được tính toán dựa trên điểm tọa độ liên kết với đơn vị con thứ nhất này, để thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này. Do đó, độ dư thừa dữ liệu và độ dài mã hóa dữ liệu được giảm bớt, và độ chính xác dự đoán của đơn vị con thứ nhất này được cải thiện.

Tùy chọn, theo cách thức có thể thực hiện được khác nữa của khía cạnh thứ nhất, việc thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liên kết với đường biên lọc này có thể bao gồm:

xác định giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này;

thu nhận, dựa trên giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này, các ngưỡng ban đầu β_0 và t_0 , tham số lượng tử hóa của đơn vị con thứ nhất này, và tham số lượng tử hóa của đơn vị con thứ hai này, các ngưỡng β và t tương ứng với đường biên lọc này; và

thực hiện, dựa trên β , t , và các sự sai khác điểm ảnh giữa các giá trị điểm ảnh của M điểm ảnh liền kề với đường biên lọc này và ở trong đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh này liền kề với đường biên lọc này, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo cách này, việc xử lý lọc có thể được thực hiện, dựa trên độ đậm của đường biên lọc này, trên các điểm ảnh liền kề với đường biên lọc này, để giảm bớt sự tạo khối giả gây ra bởi việc phân chia của đơn vị biến đổi này và đơn vị dự đoán này.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị lọc, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ nhất. Thiết bị lọc này có thể bao gồm:

khối phân chia, được tạo cấu hình để chia mỗi đơn vị dự đoán thành ít nhất hai đơn vị con, trong đó mỗi đơn vị con bao gồm $N \times N$ điểm ảnh, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

khối xác định, được tạo cấu hình để: duyệt mỗi đơn vị con trong số ít nhất hai đơn vị con này được thu nhận bởi khối phân chia này thông qua việc phân chia, và xác định ít nhất một đường biên lọc của ít nhất hai đơn vị con này dựa trên quy tắc đã được đặt trước;

khối thu nhận, được tạo cấu hình để: đối với bất kỳ đường biên lọc nào trong số ít nhất một đường biên lọc này được xác định bởi khối xác định này, thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ nhất và giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ hai, trong đó đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này liền kề với đường biên lọc này; và

khối lọc, được tạo cấu hình để thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này được thu nhận bởi khối thu nhận này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liền kề với đường biên lọc này.

Khi đường biên lọc này là đường biên lọc dọc, đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con bên trên liền kề với đường biên lọc này, và đơn vị con thứ hai này là đơn vị con bên dưới liền kề với đường biên lọc này; hoặc

khi đường biên lọc này là đường biên lọc ngang, đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con bên trái liền kề với đường biên lọc này, và đơn vị con thứ hai này là đơn vị con bên phải liền kề với đường biên lọc này.

Theo cách này, tất cả các đường biên lọc trong đơn vị dự đoán này đều được xác định, và việc xử lý lọc được thực hiện trên các điểm ảnh liền kề với các đường biên lọc này, sao cho “sự tạo khối giả” giữa các khối đơn vị với các vectơ chuyển động khác nhau được loại bỏ, và độ chính xác dự đoán và chất lượng chủ quan của hình ảnh được cải thiện.

Tùy chọn, theo cách thức có thể thực hiện được của khía cạnh thứ hai, đối với bất kỳ đơn vị con nào trong số ít nhất hai đơn vị con này, khối xác định này được tạo cấu hình riêng để:

nếu đơn vị con này có trong đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, xác định mỗi đường biên của đơn vị con này làm đường biên lọc; hoặc nếu đường biên thứ nhất của đơn vị con này là đường biên khối con của đơn vị dự đoán này trong khối hình ảnh này hoặc đường biên thứ nhất của đơn vị con này là đường biên khối con của đơn vị biến đổi này trong khối hình ảnh này, xác định đường biên thứ nhất này của đơn vị con này làm đường biên lọc, trong đó đường biên thứ nhất này là bất kỳ đường biên nào của đơn vị con này.

Theo cách này, không chỉ đường biên ở trong đơn vị dự đoán này và nằm trên đường biên khối con này của đơn vị dự đoán này hoặc đường biên khối con này của đơn vị biến đổi này được xác định làm đường biên lọc, và việc xử lý lọc tiếp theo được thực hiện trên đường biên này, mà còn đường biên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này có thể được xác định làm đường biên lọc, và việc xử lý lọc được thực hiện trên đường biên này của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này trong đơn vị dự đoán này, sao cho sự tạo khối giả giữa các đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến trong đơn vị dự đoán này được loại bỏ.

Tùy chọn, theo cách thức có thể thực hiện được khác của khía cạnh thứ hai, khối thu nhận này có thể được tạo cấu hình riêng để:

thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất này;

tính toán các vectơ chuyển động của M đơn vị con trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con thứ nhất này; trong đó M là số nguyên bất kỳ trong khoảng từ 1 đến 4.

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất này dựa trên các vectơ chuyển động này của M đơn vị con này; và

thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này bằng cách sử dụng thuật toán đã được đặt trước thứ nhất.

Khối thu nhận này được tạo cấu hình riêng để:

nếu đơn vị con thứ nhất này có trong đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, hoặc đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên dưới hoặc đường biên phải của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, vectơ chuyển động của mỗi đơn vị con trong số đơn vị con bên trên này, đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; hoặc

nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vectơ chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; và nếu vectơ chuyển động của đơn vị dự đoán, mà đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con

thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có tồn tại, thì sử dụng vectơ chuyển động của đơn vị con thứ nhất này làm vectơ chuyển động của đơn vị con bên trên này; hoặc nếu chế độ mã hóa nội khung được sử dụng đối với đơn vị con thứ nhất này hoặc vectơ chuyển động của đơn vị con thứ nhất này không tồn tại, thì suy ra vectơ chuyển động của đơn vị con bên trên này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này; hoặc

nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trái của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vectơ chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trên này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; và nếu vectơ chuyển động của đơn vị dự đoán, mà đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có tồn tại, thì sử dụng vectơ chuyển động của đơn vị con thứ nhất này làm vectơ chuyển động của đơn vị con bên trái này; hoặc nếu chế độ mã hóa nội khung được sử dụng đối với đơn vị con thứ nhất này hoặc vectơ chuyển động của đơn vị con thứ nhất này không tồn tại, thì suy ra vectơ chuyển động của đơn vị con bên trái này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này.

Tùy chọn, theo cách thức có thể thực hiện được khác nữa của khía cạnh thứ hai, khối thu nhận này có thể còn được tạo cấu hình riêng để:

thu nhận, giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất (P) này;

suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vectơ chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên (1.1), các tọa độ bên dưới (1.2), các tọa độ bên trái (1.3), và các tọa độ bên phải (1.4) liền kề với đỉnh thứ nhất (1) của đơn vị con thứ nhất (P) này, và các vectơ chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên (2.1), các tọa độ bên dưới (2.2), các tọa độ bên trái (2.3), và các tọa độ bên phải (2.4) liền kề với đỉnh thứ hai (2) của đơn vị con thứ nhất (P) này, trong đó đỉnh thứ nhất (1) này và đỉnh thứ hai (2) này là bất kỳ hai đỉnh khác nhau nào của đơn vị con thứ nhất (P) này, và M là số nguyên bất kỳ trong khoảng từ 1 đến 4;

thu nhận M cặp vectơ chuyển động bằng cách nhóm lại các vectơ chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên (1.1) này, các tọa độ bên dưới (1.2) này, các tọa độ bên trái (1.3) này, và các tọa độ bên phải (1.4) này liền kề với đỉnh thứ nhất (1) này của đơn vị con thứ nhất (P) này, và các vectơ chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên (2.1) này, các tọa độ bên dưới (2.2) này, các tọa độ bên trái (2.3) này, và các tọa độ bên phải (2.4) này liền kề với đỉnh thứ hai (2) này của đơn vị con thứ nhất (P) này, trong đó cặp vectơ chuyển động thứ nhất trong M cặp vectơ chuyển động này bao gồm vectơ chuyển động của các tọa độ thứ nhất liền kề với đỉnh thứ nhất (1) này của đơn vị con thứ nhất (P) này và vectơ chuyển động của các tọa độ thứ nhất liền kề với đỉnh thứ hai (2) này của đơn vị con thứ nhất (P) này, và các tọa độ thứ nhất này là các tọa độ bên trên hoặc các tọa độ bên dưới hoặc các tọa độ bên trái hoặc các tọa độ bên phải;

thực hiện riêng rẽ việc tính toán trên M cặp vector chuyển động này dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này, để thu nhận M vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất (P) này;

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất (P) này dựa trên M vector chuyển động này của đơn vị con thứ nhất (P) này; và

thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất (P) này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất (P) này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này bằng cách sử dụng thuật toán đã được đặt trước thứ nhất.

Theo cách này, xét đến sự tương quan của các vector chuyển động của các đơn vị con khác nhau, việc bù trừ chuyển động được thực hiện trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động của đơn vị con liền kề với đơn vị con thứ nhất này, hoặc vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này được tính toán dựa trên điểm tọa độ liền kề với đơn vị con thứ nhất này, để thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này. Do đó, độ dư thừa dữ liệu và độ dài mã hóa dữ liệu được giảm bớt, và độ chính xác dự đoán của đơn vị con thứ nhất này được cải thiện.

Tùy chọn, theo cách thức có thể thực hiện được khác nữa của khía cạnh thứ hai, khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này; và

khối lọc này được tạo cấu hình riêng để: thu nhận, dựa trên giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này, các ngưỡng ban đầu β_0 và t_0 , tham số lượng tử hóa của đơn vị con thứ nhất này, và tham số lượng tử hóa của đơn vị con thứ hai này, các ngưỡng β và t tương ứng với đường biên lọc này; và

thực hiện, dựa trên β , t , và các sự sai khác điểm ảnh giữa các giá trị điểm ảnh của M điểm ảnh liền kề với đường biên lọc này và ở trong đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh này liền kề với đường biên lọc này, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo cách này, việc xử lý lọc có thể được thực hiện, dựa trên độ đậm của đường biên lọc này, trên các điểm ảnh liền kề với đường biên lọc này, để giảm bớt sự tạo khối giả gây ra bởi việc phân chia của đơn vị biến đổi này và đơn vị dự đoán này.

Cần lưu ý rằng các mô-đun chức năng này được mô tả trong khía cạnh thứ hai có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng bằng cách chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng này hoặc phần mềm này bao gồm một hoặc nhiều mô-đun tương ứng với các chức năng nêu trên này, ví dụ, khối truyền thông, được tạo cấu hình để giao tiếp với phần tử mạng bên ngoài; bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của khối phân chia này, khối xác định này, khối thu nhận này, và khối lọc này; và bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình ứng dụng tương ứng. Bộ xử lý này, khối truyền thông này, và bộ nhớ này được kết nối bằng cách sử dụng bus và giao tiếp với nhau. Cách thức thực hiện cụ thể là như sau:

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị lọc, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được mô tả trong khía cạnh thứ nhất. Thiết bị lọc này có thể bao gồm:

khối phân chia, được tạo cấu hình để chia mỗi đơn vị dự đoán thành ít nhất hai đơn vị con, trong đó mỗi đơn vị con bao gồm $N \times N$ điểm ảnh, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

khối xác định, được tạo cấu hình để: duyệt mỗi đơn vị con trong số ít nhất hai đơn vị con này được thu nhận bởi khối phân chia này thông qua việc phân chia, và xác định ít nhất một đường biên lọc của ít nhất hai đơn vị con này dựa trên quy tắc đã được đặt trước;

khối thu nhận, được tạo cấu hình để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ nhất và giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ hai, trong đó đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này liền kề với đường biên lọc này; và

khối lọc, được tạo cấu hình để thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này được thu nhận bởi khối thu nhận này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liền kề với đường biên lọc này.

Cụ thể là, đối với các chức năng được thực hiện bởi bộ xử lý này, tham khảo các chức năng này được thực hiện bởi khối phân chia này, khối xác định này, khối thu nhận này và khối lọc này trong thiết bị lọc này được đề xuất trong khía cạnh thứ hai.

Có thể rút ra từ phần mô tả ở trên rằng các phương án này của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị lọc để loại bỏ sự tạo khối giả. Mỗi đơn vị dự đoán được chia thành ít nhất hai đơn vị con này. Mỗi đơn vị con trong số ít nhất hai đơn vị con này được thu nhận bởi khối phân chia này thông qua việc phân chia được duyệt, và ít nhất một đường biên lọc này của ít nhất hai đơn vị con này được xác định dựa trên quy tắc đã được đặt trước này. Giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này được thu nhận, trong đó đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này liền kề với đường biên lọc này. Việc xử lý lọc được thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này, trên các điểm ảnh này liền kề với đường biên lọc này. Theo cách này, không chỉ các điểm ảnh trong các đơn vị trong đơn vị dự đoán này nằm trên hai phía của đường biên khối con này của đơn vị dự đoán này hoặc đường biên khối con này của đơn vị biến đổi này được lọc, mà việc xử lý lọc còn có thể được thực hiện trên đường biên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này trong đơn vị dự đoán này, sao cho sự tạo khối giả trong đơn vị dự đoán này được loại bỏ, và độ chính xác dự đoán và chất lượng chủ quan của hình ảnh được cải thiện, tránh vấn đề rằng sự tạo khối giả không thể được loại bỏ do việc lọc chỉ được thực hiện trên đường biên trên và đường biên trái của đơn vị dự đoán, và không có việc xử lý lọc nào được thực hiện trên đường biên của khối bù trừ chuyển động bên trong của đơn vị dự đoán này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả rõ hơn các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo cần thiết cho việc mô tả các phương án này hoặc các giải pháp kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo này trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần các nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị lọc theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp lọc để loại bỏ sự tạo khối giả theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ của khối hình ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của khối hình ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của khối hình ảnh theo một phương án của sáng chế; và

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị lọc theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nguyên lý chính của sáng chế là như sau: Không chỉ các điểm ảnh trong các đơn vị trong đơn vị dự đoán này nằm trên hai phía của đường biên khối con này của đơn vị dự đoán này hoặc đường biên khối con này của đơn vị biến đổi này được lọc, mà đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến được tìm thấy và việc xử lý lọc còn có thể được thực hiện trên đường biên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này trong đơn vị dự đoán này, sao cho sự tạo khối giả trong đơn vị dự đoán này được loại bỏ, và độ chính xác dự đoán và chất lượng chủ quan của hình ảnh được cải thiện, tránh vấn đề rằng sự tạo khối giả không thể được loại bỏ do việc lọc chỉ được thực hiện trên đường biên trên và đường biên trái của đơn vị dự đoán, và không có việc xử lý lọc nào được thực hiện trên đường biên của khối bù trừ chuyển động bên trong của đơn vị dự đoán này. Do đó, độ chính xác dự đoán và chất lượng chủ quan của hình ảnh được cải thiện.

Cần lưu ý rằng, các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba”, “thứ tư”, và các thuật ngữ tương tự (nếu có) trong bản mô tả này, các điểm yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ kèm theo của sáng chế chỉ nhằm mục đích phân biệt giữa các đối tượng tương tự chứ không chỉ báo thứ tự cụ thể. Cần hiểu rằng dữ liệu này được gọi theo cách như vậy là có thể thay thế được cho nhau trong các hoàn cảnh thích hợp, sao cho các phương án của sáng chế được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện theo thứ tự khác với thứ tự này được minh họa hoặc được mô tả trong bản mô tả này. Ngoài ra, các hướng hoặc các mối quan hệ vị trí được chỉ báo bởi các thuật ngữ “giữa”, “trên”, “dưới”, “trái”, “phải”, “đỉnh”, “đáy”, “bên trong”, “bên ngoài”, và các thuật ngữ tương tự là các hướng hoặc các mối quan hệ vị trí được thể hiện dựa trên các hình vẽ kèm theo này, và chỉ được sử dụng để mô tả sáng chế một cách dễ dàng và đơn giản hoá phần mô tả này, chứ không chỉ ra hoặc ngụ ý rằng hệ

thống hoặc thành phần được chỉ ra cần có hướng cụ thể hoặc cần được xây dựng và vận hành theo hướng cụ thể này, và do đó không được hiểu là giới hạn sáng chế.

Phần sau đây mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án này của sáng chế. Rõ ràng là, các phương án được mô tả này chỉ là một số phương án chứ không phải là tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác thu được bởi những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa trên các phương án này của sáng chế mà không cần các nỗ lực sáng tạo sẽ thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị lọc có thể thực hiện phương pháp được đề xuất theo sáng chế. Thiết bị lọc này được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý lọc trên khối hình ảnh. Khối hình ảnh này được chia thành ít nhất một đơn vị dự đoán, ít nhất một đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến, và ít nhất một đơn vị biến đổi. Đơn vị dự đoán này bao gồm đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến. Thiết bị lọc này có thể là thiết bị mã hoá video hoặc thiết bị giải mã video. Thiết bị mã hoá video này hoặc thiết bị giải mã video này có thể là bất kỳ thiết bị nào cần tạo ra hoặc lưu trữ video, ví dụ, máy tính xách tay, máy tính bảng, máy tính cá nhân, điện thoại di động, hoặc máy chủ video. Tham khảo Fig.1, thiết bị lọc này có thể bao gồm giao diện truyền thông 1001, bộ xử lý 1002, bộ nhớ 1003, và ít nhất một buýt truyền thông 1004, được tạo cấu hình để thực hiện các kết nối và giao tiếp lẫn nhau giữa các thành phần này.

Giao diện truyền thông 1001 này có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc giao tiếp dữ liệu với phần tử mạng bên ngoài.

Bộ xử lý 1002 này có thể là đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), hoặc có thể là mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để thực hiện phương án này của sáng chế, ví dụ, một hoặc nhiều vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng lập trình được tại hiện trường (Field Programmable Gate Array - FPGA).

Bộ nhớ 1003 này có thể là bộ nhớ khả biến, chẳng hạn như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM); hoặc bộ nhớ bất biến, chẳng hạn như bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ nhanh, ổ đĩa cứng (Hard Disk Drive - HDD), ổ cứng thể rắn (Solid-State Drive - SSD); hoặc sự kết hợp của các loại bộ nhớ nêu trên này, và được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình ứng dụng có thể thực hiện phương pháp lọc được đề xuất trong sáng chế.

Buýt truyền thông 1004 này có thể được phân loại thành buýt địa chỉ, buýt dữ liệu, buýt điều khiển, và các dạng tương tự, và có thể là buýt theo kiến trúc chuẩn công nghiệp (Industry Standard Architecture - ISA), buýt liên kết thành phần ngoại vi (Peripheral Component Interconnect - PCI), buýt theo kiến trúc chuẩn công nghiệp mở rộng (Extended Industry Standard Architecture - EISA), hoặc các dạng tương tự. Để dễ dàng biểu thị, buýt

truyền thông này được biểu diễn bằng cách sử dụng chỉ một đường in đậm trong Fig.1, nhưng điều này không chỉ báo rằng chỉ có một buýt hoặc chỉ có một loại buýt.

Cụ thể là, bộ xử lý 1002 này được tạo cấu hình để:

chia mỗi đơn vị dự đoán thành ít nhất hai đơn vị con, trong đó mỗi đơn vị con bao gồm $N \times N$ điểm ảnh, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

duyệt mỗi đơn vị con trong số ít nhất hai đơn vị con này, và xác định ít nhất một đường biên lọc của ít nhất hai đơn vị con này dựa trên quy tắc đã được đặt trước;

thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ nhất và giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ hai, trong đó đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này liền kề với đường biên lọc này; và

thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liền kề với đường biên lọc này.

Khi đường biên lọc này là đường biên lọc dọc, đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con bên trên liền kề với đường biên lọc này, và đơn vị con thứ hai này là đơn vị con bên dưới liền kề với đường biên lọc này; hoặc

khi đường biên lọc này là đường biên lọc ngang, đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con bên trái liền kề với đường biên lọc này, và đơn vị con thứ hai này là đơn vị con bên phải liền kề với đường biên lọc này.

Đối với bất kỳ đơn vị con nào trong số ít nhất hai đơn vị con này, nếu đơn vị con này có trong đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, mỗi đường biên của đơn vị con này được xác định làm đường biên lọc; hoặc nếu đường biên thứ nhất của đơn vị con này là đường biên khối con của đơn vị dự đoán này trong khối hình ảnh này hoặc đường biên thứ nhất của đơn vị con này là đường biên khối con của đơn vị biến đổi này trong khối hình ảnh này, đường biên thứ nhất này của đơn vị con này được xác định làm đường biên lọc, trong đó đường biên thứ nhất này là bất kỳ đường biên nào của đơn vị con này.

Tuỳ chọn, bộ xử lý 1002 này có thể được tạo cấu hình để:

thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất này;

tính toán các vector chuyển động của M đơn vị con trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con thứ nhất này;

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất này dựa trên các vector chuyển động này của M đơn vị con này; và

nhân trọng số riêng rẽ cho giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này, và lấy trung bình các kết quả sau khi nhân trọng số để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này, trong đó M là số nguyên bất kỳ trong khoảng từ 1 đến 4.

Việc bộ xử lý 1002 này tính toán vector chuyển động của mỗi đơn vị con trong số đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con thứ nhất này có thể là:

nếu đơn vị con thứ nhất này có trong đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, hoặc đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên dưới hoặc đường biên phải của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, vector chuyển động của mỗi đơn vị con trong số đơn vị con bên trên này, đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; hoặc

nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; và nếu vector chuyển động của đơn vị dự đoán, mà đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có tồn tại, thì sử dụng vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này làm vector chuyển động của đơn vị con bên trên này; hoặc nếu chế độ mã hóa nội khung được sử dụng đối với đơn vị con thứ nhất này hoặc vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này không tồn tại, thì suy ra vector chuyển động của đơn vị con bên trên này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này; hoặc

nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trái của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trên này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; và nếu vector chuyển động của đơn vị dự đoán, mà đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có tồn tại, thì sử dụng vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này làm vector chuyển động của đơn vị con bên trái này; hoặc nếu chế độ mã hóa nội khung được sử dụng đối với đơn vị con thứ nhất này hoặc vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này không tồn tại, thì suy ra vector chuyển động của đơn vị con bên trái này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này.

Tùy chọn, bộ xử lý 1002 này có thể còn được tạo cấu hình để:

thu nhận, giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất này;

suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên, các tọa độ bên dưới, các tọa độ bên trái, và các tọa độ bên phải liền kề với đỉnh thứ nhất của đơn vị con thứ nhất này, và các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên, các tọa độ bên dưới, các tọa độ bên trái, và các tọa độ bên phải liền kề với đỉnh thứ hai của đơn vị con thứ nhất này, trong đó đỉnh thứ nhất này và đỉnh thứ hai này là bất kỳ hai đỉnh khác nhau nào của đơn vị con thứ nhất này, và M là số nguyên bất kỳ trong khoảng từ 1 đến 4;

thu nhận M cặp vector chuyển động bằng cách nhóm lại các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên này, các tọa độ bên dưới này, các tọa độ bên trái này, và các tọa độ bên phải này liên kết với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này, và các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên này, các tọa độ bên dưới này, các tọa độ bên trái này, và các tọa độ bên phải này liên kết với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này, trong đó cặp vector chuyển động thứ nhất trong M cặp vector chuyển động này bao gồm vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liên kết với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liên kết với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này, và các tọa độ thứ nhất này là các tọa độ bên trên hoặc các tọa độ bên dưới hoặc các tọa độ bên trái hoặc các tọa độ bên phải;

thực hiện riêng rẽ việc tính toán trên M cặp vector chuyển động này dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này, để thu nhận M vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này;

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất này dựa trên M vector chuyển động này của đơn vị con thứ nhất này; và

thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này bằng cách sử dụng thuật toán đã được đặt trước thứ nhất.

Tùy chọn, bộ xử lý 1002 này có thể còn được tạo cấu hình để:

xác định giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này; và

thực hiện, dựa trên giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này, các ngưỡng ban đầu β_0 và t_0 , và các sự sai khác điểm ảnh giữa các giá trị điểm ảnh của M điểm ảnh liên kết với đường biên lọc này và ở trong đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh này liên kết với đường biên lọc này.

Có thể rút ra từ phần mô tả ở trên rằng thiết bị này được đề xuất trong phương án này của sáng chế chia mỗi đơn vị dự đoán thành ít nhất hai đơn vị con này; duyệt mỗi đơn vị con trong số ít nhất hai đơn vị con này được thu nhận bởi bộ xử lý này thông qua việc phân chia, và xác định ít nhất một đường biên lọc này của ít nhất hai đơn vị con này dựa trên quy tắc đã được đặt trước này; thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này, trong đó đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này liên kết với đường biên lọc này; và thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh này liên kết với đường biên lọc này. Theo cách này, không chỉ các điểm ảnh trong các đơn vị trong đơn vị dự đoán này nằm trên hai phía của đường biên khối con này của đơn vị dự đoán này hoặc đường biên khối con này của đơn vị biến đổi này được lọc, mà việc xử lý lọc còn có thể được thực hiện trên đường biên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này trong đơn vị dự đoán này,

sao cho sự tạo khối giả trong đơn vị dự đoán này được loại bỏ, và độ chính xác dự đoán và chất lượng chủ quan của hình ảnh được cải thiện, tránh vấn đề rằng sự tạo khối giả không thể được loại bỏ do việc lọc chỉ được thực hiện trên đường biên trên và đường biên trái của đơn vị dự đoán, và không có việc xử lý lọc nào được thực hiện trên đường biên của khối bù trừ chuyển động bên trong của đơn vị dự đoán này.

Để dễ dàng mô tả, phương án 1 thể hiện và mô tả chi tiết, dưới dạng các bước, phương pháp lọc để loại bỏ sự tạo khối giả được đề xuất trong sáng chế. Các bước được thể hiện có thể được thực hiện trong, ví dụ, hệ thống máy tính bao gồm tập các lệnh có thể thực thi được sai khác với thiết bị này được thể hiện trong Fig.1. Ngoài ra, mặc dù thứ tự logic được thể hiện trong hình vẽ này, các bước được mô tả hoặc được thể hiện này có thể được thực hiện theo thứ tự khác trong một số trường hợp.

Phương án 1

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp lọc để loại bỏ sự tạo khối giả theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị lọc được thể hiện trong Fig.1, và được sử dụng để thực hiện việc xử lý lọc trên khối hình ảnh. Khối hình ảnh này được chia thành ít nhất một đơn vị dự đoán và ít nhất một đơn vị biến đổi. Đơn vị dự đoán này bao gồm đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến.

Khối hình ảnh này có thể là khối hình ảnh mã hóa, hoặc có thể là khối hình ảnh giải mã. Khi thiết bị lọc này là thiết bị mã hóa video, khối hình ảnh này là khối hình ảnh mã hóa. Khi thiết bị lọc này là thiết bị giải mã video, khối hình ảnh này là khối hình ảnh giải mã.

Theo chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding - HEVC), kích thước của khối hình ảnh có thể rơi vào bốn mức: 64x64, 32x32, 16x16, và 8x8. Khối hình ảnh của mỗi mức có thể được chia thành các đơn vị dự đoán có các kích thước khác nhau dựa trên việc dự đoán nội khung và việc dự đoán liên khung. Mỗi đơn vị dự đoán có thể được phân loại thành đơn vị dự đoán chuyển động tịnh tiến và đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến dựa trên việc dự đoán bù trừ chuyển động trên cơ sở mô hình chuyển động tịnh tiến và việc dự đoán bù trừ chuyển động trên cơ sở mô hình chuyển động phi tịnh tiến. Khối hình ảnh này của mỗi mức có thể được chia thành các đơn vị biến đổi có các kích thước khác nhau dựa trên các chế độ biến đổi khác nhau.

Cần lưu ý rằng chuyển động phi tịnh tiến được mô tả trong sáng chế có thể bao gồm bất kỳ chuyển động bất quy tắc nào chẳng hạn như chuyển động afin, chuyển động tỷ lệ, chuyển động quay, hoặc chuyển động phối cảnh. Việc đơn vị dự đoán này bao gồm đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến có nghĩa là đơn vị dự đoán giao nhau với đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến. Tùy chọn, đơn vị dự đoán này có thể bao gồm đơn vị dự đoán chuyển động tịnh tiến và đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến.

Ví dụ, như được thể hiện trong Fig.3, nếu việc dự đoán liên khung được thực hiện đối với khối hình ảnh 32x32, khối hình ảnh 32x32 này có thể được sử dụng độc lập làm một đơn vị dự đoán. Nếu việc dự đoán bù trừ chuyển động được thực hiện trên đơn vị dự đoán

này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến, đơn vị dự đoán này có thể được chia thành các đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến có các kích thước khác nhau trên cơ sở của mỗi đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến. Nếu các chế độ biến đổi khác nhau được sử dụng đối với các đơn vị có các kích thước khác nhau trong khối hình ảnh 32x32 này, khối hình ảnh 32x32 này có thể được chia thành các đơn vị biến đổi có các kích thước khác nhau trên cơ sở của mỗi đơn vị biến đổi.

Các vectơ chuyển động của các đơn vị liên kế được thu nhận dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến là khác nhau. Do đó, để loại bỏ sự tạo khối giả giữa các đơn vị liên kế này nằm trong đơn vị dự đoán này, việc dự đoán bù trừ chuyển động được thực hiện trên các đơn vị liên kế này dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến này, đường biên giữa các đơn vị liên kế này còn cần được tìm thấy, sao cho việc xử lý lọc có thể được thực hiện trên điểm ảnh gần với đường biên này. Như được thể hiện trong Fig.2, phương pháp này có thể bao gồm các bước như sau:

S101. Chia mỗi đơn vị dự đoán thành ít nhất hai đơn vị con, trong đó mỗi đơn vị con bao gồm $N \times N$ điểm ảnh, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Giá trị của N có thể được đặt theo yêu cầu, và giá trị này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế. Tùy chọn, N là 4 theo mặc định.

Ví dụ, đơn vị dự đoán wxh có thể được chia thành nhiều đơn vị con 4x4. Theo phương án này của sáng chế, đơn vị con 4x4 này có thể biểu diễn đơn vị con bao gồm 4x4 điểm ảnh.

S102. Duyệt mỗi đơn vị con trong số ít nhất hai đơn vị con này, và xác định ít nhất một đường biên lọc của ít nhất hai đơn vị con này dựa trên quy tắc đã được đặt trước.

Tùy chọn, đối với bất kỳ đơn vị con nào trong số ít nhất hai đơn vị con này, việc xác định đường biên lọc của đơn vị con này dựa trên quy tắc đã được đặt trước này có thể bao gồm:

nếu đơn vị con này có trong đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, xác định mỗi đường biên của đơn vị con này làm đường biên lọc; hoặc nếu đường biên thứ nhất của đơn vị con này là đường biên khối con của đơn vị dự đoán này trong khối hình ảnh này hoặc đường biên thứ nhất của đơn vị con này là đường biên khối con của đơn vị biến đổi này trong khối hình ảnh này, xác định đường biên thứ nhất này của đơn vị con này làm đường biên lọc, trong đó đường biên thứ nhất này là bất kỳ đường biên nào của đơn vị con này.

Theo cách này, không chỉ các điểm ảnh trong đơn vị dự đoán này nằm trên đường biên khối con này của đơn vị dự đoán này hoặc đường biên khối con này của đơn vị biến đổi này được tìm thấy, mà còn đường biên giữa các đơn vị liên kế trong đơn vị dự đoán này, việc dự đoán bù trừ chuyển động được thực hiện trên các đơn vị liên kế này dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến này, có thể được thu nhận.

Ví dụ, như được thể hiện trong Fig.3, đơn vị dự đoán 32x32 có thể được chia thành 64 đơn vị con 4x4 (như được thể hiện bởi vùng bóng 1 trong Fig.3). Mỗi đơn vị con có thể bao

gồm bốn đường biên: đường biên trên, đường biên dưới, đường biên trái, và đường biên phải. Đơn vị con được thể hiện bởi vùng bóng 2 trong Fig.3 là đơn vị con bên trong của đơn vị dự đoán này. Do việc dự đoán bù trừ chuyển động được thực hiện bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến này, vectơ chuyển động của đơn vị con này là khác với các vectơ chuyển động của các đơn vị con liền kề với đơn vị con này. Do đơn vị con này là đơn vị con bên trong của đơn vị dự đoán này, nếu cách thức lọc hiện có được sử dụng, không có việc xử lý lọc nào được thực hiện trên đơn vị con này, và hệ quả là “sự tạo khối giả” giữa đơn vị con này và các đơn vị con liền kề với đơn vị con này không được loại bỏ. Tuy nhiên, đường biên của đơn vị con này có thể được xác định làm đường biên lọc trong bước S102, và việc xử lý lọc có thể được thực hiện trên điểm ảnh gần với đường biên này của đơn vị con này thông qua việc xử lý trong các bước tiếp theo, để loại bỏ “sự tạo khối giả” này giữa đơn vị con này và các đơn vị con liền kề với đơn vị con này nhiều nhất có thể, qua đó thực hiện việc xử lý lọc trên đơn vị con bên trong này của đơn vị dự đoán này và cải thiện chất lượng chủ quan và khách quan của hình ảnh video.

Cần lưu ý rằng các đường biên trên, dưới, trái, và phải này của đơn vị con này được thể hiện trong Fig.3 chỉ là các ví dụ để mô tả, và các đường biên này của đơn vị con này bao gồm nhưng không bị giới hạn ở cách thức đặt tên trong ví dụ này.

S103. Thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ nhất và giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ hai, trong đó đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này liền kề với đường biên lọc này.

Khi đường biên lọc này là đường biên lọc dọc, đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con bên trên liền kề với đường biên lọc này, và đơn vị con thứ hai này là đơn vị con bên dưới liền kề với đường biên lọc này; hoặc

khi đường biên lọc này là đường biên lọc ngang, đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con bên trái liền kề với đường biên lọc này, và đơn vị con thứ hai này là đơn vị con bên phải liền kề với đường biên lọc này.

Cần lưu ý rằng đường biên lọc dọc này của đường biên khối con của đơn vị biến đổi hoặc đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến trong đó các khối con của đơn vị biến đổi này hoặc đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này được đặt theo chiều ngang, và đường biên lọc ngang này của đường biên khối con của đơn vị biến đổi hoặc đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này được đặt theo chiều dọc. Cần hiểu rằng theo sáng chế, khối hình ảnh này là mặt phẳng bao gồm trục x (gọi là, hướng ngang) và trục y (gọi là, hướng dọc). Do đó, “ngang” có nghĩa là song song với trục x này và “dọc” có nghĩa là song song với trục y này. Ví dụ, như được thể hiện trong Fig.3, đường biên khối con của đơn vị biến đổi là đường biên lọc dọc, trong đó các khối con của đơn vị biến đổi này được đặt song song với trục x này.

Ví dụ, giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này hoặc đơn vị con thứ hai này có thể được thu nhận theo cách thức 1 hoặc cách thức 2 sau đây. Do cách thức thu

nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này là giống với cách thức thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này, để dễ dàng mô tả, chỉ có việc thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này được sử dụng làm ví dụ để mô tả cách thức 1 này hoặc cách thức hai 2 này.

Cách thức 1: Thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất này;

tính toán các vector chuyển động của M đơn vị con trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con thứ nhất này, trong đó M là số nguyên bất kỳ trong khoảng từ 1 đến 4;

thu nhận các giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất này dựa trên các vector chuyển động này của M đơn vị con này; và

thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này bằng cách sử dụng thuật toán đã được đặt trước thứ nhất.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, vector chuyển động này bao gồm các thành phần theo phương ngang và thành phần dọc. Các thành phần theo phương ngang này là thành phần song song với trục x này, và thành phần dọc này là thành phần song song với trục y này.

Giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này có thể là giá trị điểm ảnh ban đầu được suy ra dựa trên mô hình chuyển động. Ví dụ, khi đơn vị con thứ nhất này là đơn vị chuyển động afin, vector chuyển động của mỗi điểm ảnh trong đơn vị con thứ nhất này có thể được thu nhận dựa trên mô hình chuyển động afin sau đây. Sau đó mỗi điểm ảnh trong đơn vị con thứ nhất này được duyệt để tìm ra, trong khung hình tham chiếu đã được chỉ định dựa trên vector chuyển động này của điểm ảnh này, điểm ảnh so khớp với điểm ảnh này. Giá trị điểm ảnh của điểm ảnh này trong khung hình tham chiếu này được sử dụng làm giá trị điểm ảnh được dự đoán của điểm ảnh này trong đơn vị con thứ nhất này. Các giá trị điểm ảnh được dự đoán được thu nhận bằng cách duyệt tất cả các điểm ảnh này được kết hợp thành các giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất này. Cần hiểu rằng nếu đơn vị con thứ nhất này bao gồm NxN điểm ảnh, các giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất được thu nhận này của đơn vị con thứ nhất này là ma trận NxN. Ngoài ra, thuật toán lọc nội suy hiện có có thể được sử dụng để tìm ra, trong khung hình tham chiếu đã được chỉ định này dựa trên vector chuyển động này của điểm ảnh này, điểm ảnh này so khớp với điểm ảnh này, và cách này không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này. Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, khung hình tham chiếu này có thể là khung hình tham chiếu phía trước, hoặc có thể là khung hình tham chiếu phía sau.

$$\begin{cases} v_x = \frac{v_{1x} - v_{0x}}{w} x - \frac{v_{1y} - v_{0y}}{w} y + v_{0x} \\ v_y = \frac{v_{1y} - v_{0y}}{w} x - \frac{v_{1x} - v_{0x}}{w} y + v_{0y} \end{cases} \quad (1)$$

Trong mô hình chuyển động afin (1) này, (v_{0x}, v_{0y}) có thể thường là vector chuyển động của đỉnh trái $(0, 0)$ của đơn vị con thứ nhất này, (v_{1x}, v_{1y}) có thể thường là vector chuyển động của đỉnh phải $(w, 0)$ của đơn vị con thứ nhất này, trong đó w có thể là độ rộng của đơn vị con thứ nhất này, và (v_x, v_y) là vector chuyển động của điểm ảnh (x, y) trong đơn vị con thứ nhất này.

Đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trên của đơn vị con thứ nhất này, đơn vị con bên dưới này liền kề với đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên dưới của đơn vị con thứ nhất này, đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trái của đơn vị con thứ nhất này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên phải của đơn vị con thứ nhất này.

Ví dụ, như được thể hiện trong Fig.3, nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con 2, đơn vị con a là đơn vị con bên trên của đơn vị con thứ nhất này, đơn vị con b là đơn vị con bên dưới của đơn vị con thứ nhất này, đơn vị con c là đơn vị con bên trái của đơn vị con thứ nhất này, và đơn vị con d là đơn vị con bên phải của đơn vị con thứ nhất này.

Tuỳ chọn, việc tính toán các vector chuyển động của M đơn vị con trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con thứ nhất này có thể bao gồm:

nếu đơn vị con thứ nhất này có trong đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, hoặc đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên dưới hoặc đường biên phải của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động này của M đơn vị con này trong đơn vị con bên trên này, đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; hoặc

nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; và nếu vector chuyển động của đơn vị dự đoán, mà đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có tồn tại, thì sử dụng vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này làm vector chuyển động của đơn vị con bên trên này; hoặc nếu chế độ mã hóa nội khung được sử dụng đối với đơn vị con thứ nhất này hoặc vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này không tồn tại, thì suy ra vector chuyển động của đơn vị con bên trên này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này; hoặc

nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trái của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trên này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; và nếu

vector chuyển động của đơn vị dự đoán, mà đơn vị con bên trái này liên kết với đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có tồn tại, thì sử dụng vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này làm vector chuyển động của đơn vị con bên trái này; hoặc nếu chế độ mã hóa nội khung được sử dụng đối với đơn vị con thứ nhất này hoặc vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này không tồn tại, thì suy ra vector chuyển động của đơn vị con bên trái này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này.

Theo phương án này của sáng chế, chuyển động phi tịnh tiến này có thể là bất kỳ chuyển động bất quy tắc nào chẳng hạn như chuyển động affin, chuyển động tỷ lệ, chuyển động quay, hoặc chuyển động phối cảnh. Do đó, tương ứng với các chuyển động phi tịnh tiến khác nhau, việc suy ra vector chuyển động của đơn vị con này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này có thể bao gồm:

suy ra vector chuyển động này của đơn vị con này dựa trên mô hình chuyển động affin (1) này; hoặc

suy ra vector chuyển động này của đơn vị con này dựa trên mô hình chuyển động tỷ lệ (2):

$$\begin{cases} v_x = a_0 x + v_{0,x} \\ v_y = a_1 y + v_{0,y} \end{cases} \quad (2)$$

trong đó trong mô hình chuyển động tỷ lệ (2) này, $(v_{0,x}, v_{0,y})$ có thể thường là vector chuyển động của đỉnh trái $(0, 0)$ của đơn vị con thứ nhất này, (a_0, a_1) là tập các hệ số tỷ lệ đã được đặt trước, a_0 là hệ số tỷ lệ theo hướng ngang này, a_1 là hệ số tỷ lệ theo hướng dọc này, và (v_x, v_y) là vector chuyển động của điểm ảnh (x, y) trong đơn vị con thứ nhất này; hoặc

suy ra vector chuyển động này của đơn vị con này dựa trên mô hình chuyển động quay (3):

$$\begin{cases} v_x = (1 - \cos \theta)x - \sin \theta y + v_{0,x} \\ v_y = \sin \theta x + (1 - \cos \theta)y + v_{0,y} \end{cases} \quad (3)$$

trong đó trong mô hình chuyển động quay (3) này, $(v_{0,x}, v_{0,y})$ có thể thường là vector chuyển động của đỉnh trái $(0, 0)$ của đơn vị con thứ nhất này, và (v_x, v_y) là vector chuyển động của điểm ảnh (x, y) trong đơn vị con thứ nhất này; hoặc

suy ra vector chuyển động này của đơn vị con này dựa trên mô hình chuyển động phối cảnh (4):

$$\begin{cases} v_x = \frac{v_{1x} - v_{0x}}{w}x + \frac{v_{2x} - v_{0x}}{h}y + \frac{v_{3x} + v_{0x} - v_{1x} - v_{2x}}{wh}x + v_{0x} \\ v_y = \frac{v_{1y} - v_{0y}}{w}x + \frac{v_{2y} - v_{0y}}{h}y + \frac{v_{3y} + v_{0y} - v_{1y} - v_{2y}}{wh}xy + v_{0y} \end{cases} \quad (4)$$

trong đó trong mô hình chuyển động phối cảnh (4) này, (v_{0x}, v_{0y}) có thể thường là vector chuyển động của đỉnh trái $(0, 0)$ của đơn vị con thứ nhất này, (v_{1x}, v_{1y}) có thể thường là vector chuyển động của đỉnh phải $(w, 0)$ của đơn vị con thứ nhất này, (v_{2x}, v_{2y}) có thể thường là vector chuyển động của đỉnh trái bên dưới $(0, h)$ của đơn vị con thứ nhất này, (v_{3x}, v_{3y}) có thể thường là vector chuyển động của đỉnh phải bên dưới (w, h) của đơn vị con thứ nhất này, trong đó w có thể là độ rộng của đơn vị con thứ nhất này, và h là độ cao của đơn vị con thứ nhất này, và (v_x, v_y) là vector chuyển động của điểm ảnh (x, y) trong đơn vị con thứ nhất này.

Giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này có thể là giá trị điểm ảnh mới được thu nhận bằng cách thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này bằng cách sử dụng đơn vị con liền kề với đơn vị con thứ nhất này.

Tuỳ chọn, khi M là 4, M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai thu nhận được này của đơn vị con thứ nhất này dựa trên các vector chuyển động này của M đơn vị con này có thể bao gồm:

thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động này của đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai;

thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động này của đơn vị con bên dưới này liền kề với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai;

thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động này của đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai; và

thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động này của đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai.

Cần lưu ý rằng cách thức thực hiện của việc thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động này của đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai về cơ bản là giống với cách thức thực hiện của việc thực hiện việc bù trừ chuyển động dựa trên đơn vị con bên dưới này hoặc đơn vị con bên trái này hoặc đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này. Để dễ dàng mô tả, trong bản mô tả này chỉ có cách thức thực

hiện này của việc thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vectơ chuyển động này của đơn vị con bên trên này liên kết với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai được sử dụng làm ví dụ để mô tả.

Ví dụ, vectơ chuyển động này của đơn vị con bên trên này liên kết với đơn vị con thứ nhất này có thể được sử dụng làm vectơ chuyển động này của đơn vị con thứ nhất này, sau đó đơn vị so khớp với đơn vị con thứ nhất này được tìm thấy trong khung hình tham chiếu đã được chỉ định này dựa trên vectơ chuyển động này, và giá trị điểm ảnh của đơn vị đã được so khớp này trong khung hình tham chiếu này được sử dụng làm giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất này.

Tùy chọn, việc thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này bằng cách sử dụng thuật toán đã được đặt trước thứ nhất có thể bao gồm:

nhân trọng số riêng rẽ cho giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này, và lấy trung bình các kết quả sau khi nhân trọng số để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này.

Cụ thể là, giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này và mỗi giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất này trước tiên có thể được nhân trọng số dựa trên công thức sau đây (5), để thu nhận M giá trị điểm ảnh đã được nhân trọng số, và M giá trị điểm ảnh đã được nhân trọng số này được lấy trung bình để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này:

$$P'_C(i, j) = P_C(i, j) * W_M(i, j) + P_M(i, j) * W_M(i, j) \quad (5)$$

Trong công thức (5) này, $P_C(i, j)$ là giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này, $P_N(i, j)$ là giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này, $W_N(i, j)$ là ma trận trọng số tương ứng với giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này $P_N(i, j)$, $P'_C(i, j)$ là giá trị điểm ảnh được thu nhận sau khi nhân trọng số cho giá trị điểm ảnh thứ nhất này và giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này, và giá trị của M có thể trong khoảng từ 1 đến 4.

Ví dụ, nếu đơn vị con thứ nhất này bao gồm 4x4 điểm ảnh, các giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này đều là các ma trận 4x4. Nói chung là, các ma trận trọng số W_1 , W_2 , W_3 , và W_4 tương ứng với các giá trị điểm ảnh được dự đoán P_1 , P_2 , P_3 , và P_4 được thu nhận bằng cách thực hiện việc bù trừ chuyển động bằng cách sử dụng bốn đơn vị con này: các đơn vị con bên trên này, bên dưới này, bên trái này, và bên phải này là:

$$W_1 = \begin{bmatrix} 3/4 & 3/4 & 3/4 & 3/4 \\ 7/8 & 7/8 & 7/8 & 7/8 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix},$$

$$W_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 7/8 & 7/8 & 7/8 & 7/8 \\ 3/4 & 3/4 & 3/4 & 3/4 \end{bmatrix},$$

$$W_3 = \begin{bmatrix} 3/4 & 7/8 & 1 & 1 \\ 3/4 & 7/8 & 1 & 1 \\ 3/4 & 7/8 & 1 & 1 \\ 3/4 & 7/8 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \text{ và}$$

$$W_4 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 7/8 & 3/4 \\ 1 & 1 & 7/8 & 3/4 \\ 1 & 1 & 7/8 & 3/4 \\ 1 & 1 & 7/8 & 3/4 \end{bmatrix}.$$

Cách thức 2: Thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất P này;

suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên 1.1, các tọa độ bên dưới 1.2, các tọa độ bên trái 1.3, và các tọa độ bên phải 1.4 liên kề với đỉnh thứ nhất 1 của đơn vị con thứ nhất P này, và các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên 2.1, các tọa độ bên dưới 2.2, các tọa độ bên trái 2.3, và các tọa độ bên phải 2.4 liên kề với đỉnh thứ hai 2 của đơn vị con thứ nhất P này, trong đó M là số nguyên bất kỳ trong khoảng từ 1 đến 4;

thu nhận M cặp vector chuyển động bằng cách nhóm lại các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên 1.1 này, các tọa độ bên dưới 1.2 này, các tọa độ bên trái 1.3 này, và các tọa độ bên phải 1.4 này liên kề với đỉnh thứ nhất 1 này của đơn vị con thứ nhất P này, và các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên 2.1 này, các tọa độ bên dưới 2.2 này, các tọa độ bên trái 2.3 này, và các tọa độ bên phải 2.4 này liên kề với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này, trong đó cặp vector chuyển động thứ nhất trong M cặp vector chuyển động này bao gồm vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liên kề với đỉnh thứ nhất 1 này của đơn vị con thứ nhất P này và vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liên kề với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này, và các tọa độ thứ nhất này là các tọa độ bên trên hoặc các tọa độ bên dưới hoặc các tọa độ bên trái hoặc các tọa độ bên phải;

thực hiện riêng rẽ việc tính toán trên M cặp vector chuyển động này dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này, để thu nhận M vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất P này;

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất P này dựa trên M vector chuyển động này của đơn vị con thứ nhất P này; và

thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất P này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất P này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này bằng cách sử dụng thuật toán đã được đặt trước thứ nhất.

Các tọa độ bên trên 1.1 này liên kết với đỉnh thứ nhất 1 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ nhất của đơn vị con liên kết với đường biên trên của đơn vị con thứ nhất này. Các tọa độ bên dưới 1.2 này liên kết với đỉnh thứ nhất 1 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ nhất của đơn vị con liên kết với đường biên dưới của đơn vị con thứ nhất P này. Các tọa độ bên trái 1.3 này liên kết với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ nhất của đơn vị con liên kết với đường biên trái của đơn vị con thứ nhất này. Các tọa độ bên phải 1.4 này liên kết với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ nhất của đơn vị con liên kết với đường biên phải của đơn vị con thứ nhất này.

Các tọa độ bên trên 2.1 này liên kết với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ hai của đơn vị con này liên kết với đường biên trên này của đơn vị con thứ nhất này. Các tọa độ bên dưới 2.2 này liên kết với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ hai của đơn vị con này liên kết với đường biên dưới này của đơn vị con thứ nhất này. Các tọa độ bên trái 2.3 này liên kết với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ hai của đơn vị con này liên kết với đường biên trái này của đơn vị con thứ nhất này. Các tọa độ bên phải 2.4 này liên kết với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ hai của đơn vị con này liên kết với đường biên phải này của đơn vị con thứ nhất này. Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, đỉnh thứ nhất của đơn vị con có thể là bất kỳ đỉnh nào trong số bốn đỉnh: đỉnh trái bên trên, đỉnh trái bên dưới, đỉnh phải bên trên, và đỉnh phải bên dưới của đơn vị con này, và đỉnh thứ hai của đơn vị con này có thể là bất kỳ đỉnh nào trong số các đỉnh sai khác với đỉnh thứ nhất này trong bốn đỉnh này: đỉnh trái bên trên, đỉnh trái bên dưới, đỉnh phải bên trên, và đỉnh phải bên dưới của đơn vị con này. Đỉnh của đơn vị con này có thể là điểm tọa độ của điểm ảnh tại vị trí của đỉnh này. Nói chung là, đỉnh trái bên trên của đơn vị con thứ nhất P này được đặt làm gốc $(0, 0)$, và các tọa độ của các đỉnh khác được đặt tương ứng dựa trên vị trí của gốc này.

Ví dụ, như được thể hiện trong Fig.4, đơn vị con thứ nhất P này là đơn vị con 4×4 . 4×4 là số lượng các điểm ảnh, và khoảng cách giữa các điểm ảnh liên kết theo hướng ngang này hoặc hướng dọc này là 1. Giả sử rằng đỉnh thứ nhất 1 này của đơn vị con thứ nhất P này là điểm ảnh $(0, 0)$ tại đỉnh trái bên trên này. Đỉnh trái bên trên này và đỉnh phải bên trên của đơn vị con thứ nhất này được đặt cách nhau ba điểm ảnh. Do đó, đỉnh thứ hai 2 này của đơn

vị con thứ nhất P này là điểm ảnh (3, 0) tại đỉnh phải bên trên này, các tọa độ bên trên 1.1 này liền kề với đỉnh thứ nhất 1 này là điểm ảnh (0, -4) tại đỉnh trái bên trên của đơn vị con bên trên này liền kề với đường biên trên này của đơn vị con thứ nhất P này, các tọa độ bên dưới 1.2 này liền kề với đỉnh thứ nhất 1 này là điểm ảnh (0, 4) tại đỉnh trái bên trên của đơn vị con bên dưới này liền kề với đường biên dưới này của đơn vị con thứ nhất P này, các tọa độ bên trái 1.3 này liền kề với đỉnh thứ nhất 1 này là điểm ảnh (-4, 0) tại đỉnh trái bên trên của đơn vị con bên trái này liền kề với đường biên trái này của đơn vị con thứ nhất P này, và các tọa độ bên phải 1.4 này liền kề với đỉnh thứ nhất 1 này là điểm ảnh (4, 0) tại đỉnh trái bên trên của đơn vị con bên phải này liền kề với đường biên phải này của đơn vị con thứ nhất P này. Tương tự như vậy, như được thể hiện trong Fig.4, các tọa độ bên trên 2.1 này liền kề với đỉnh thứ hai 2 này mà là điểm ảnh này (3, 0) là điểm ảnh (3, -4) tại đỉnh phải bên trên của đơn vị con bên trên này liền kề với đường biên trên này của đơn vị con thứ nhất P này, các tọa độ bên dưới 2.2 này liền kề với đỉnh thứ hai 2 này là điểm ảnh (3, 4) tại đỉnh phải bên trên của đơn vị con bên dưới này liền kề với đường biên dưới này của đơn vị con thứ nhất P này, các tọa độ bên trái 2.3 này liền kề với đỉnh thứ hai 2 này là điểm ảnh (-1, 0) tại đỉnh phải bên trên của đơn vị con bên trái này liền kề với đường biên trái này của đơn vị con thứ nhất P này, và các tọa độ bên phải 2.4 này liền kề với đỉnh thứ hai 2 này là điểm ảnh (7, 0) tại đỉnh phải bên trên của đơn vị con bên phải này liền kề với đường biên phải này của đơn vị con thứ nhất P này.

Ví dụ, khi $M = 4$, các vector chuyển động của bốn tập các tọa độ này: các tọa độ bên trên này, các tọa độ bên dưới này, các tọa độ bên trái này, và các tọa độ bên phải này liền kề với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này, và các vector chuyển động của bốn tập các tọa độ này: các tọa độ bên trên này, các tọa độ bên dưới này, các tọa độ bên trái này, và các tọa độ bên phải này liền kề với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này có thể được suy ra dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này.

Cặp vector chuyển động thứ nhất này bao gồm vector chuyển động của các tọa độ bên trên này liền kề với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và vector chuyển động của các tọa độ bên trên này liền kề với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này. Cặp vector chuyển động thứ hai bao gồm vector chuyển động của các tọa độ bên dưới này liền kề với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và vector chuyển động của các tọa độ bên dưới này liền kề với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này. Cặp vector chuyển động thứ ba bao gồm vector chuyển động của các tọa độ bên trái này liền kề với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và vector chuyển động của các tọa độ bên trái này liền kề với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này. Cặp vector chuyển động thứ tư bao gồm vector chuyển động của các tọa độ bên phải này liền kề với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và vector chuyển động của các tọa độ bên phải này liền kề với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này.

Việc tính toán được thực hiện riêng rẽ trên cặp vector chuyển động thứ nhất này, cặp vector chuyển động thứ hai này, cặp vector chuyển động thứ ba này, và cặp vector chuyển

động thứ tư này dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này, để thu nhận bốn vectơ chuyển động của đơn vị con thứ nhất này. Bốn giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất này được thu nhận dựa trên bốn vectơ chuyển động này của đơn vị con thứ nhất này. Giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và bốn giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này được nhân trọng số riêng rẽ. Các kết quả sau khi nhân trọng số được lấy trung bình để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ nhất này.

Phương pháp thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này theo cách thức 2 là giống với phương pháp thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này theo cách thức 1, và các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Ngoài ra, theo cách thức 2 này, cách thức trong đó M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này được thu nhận dựa trên M vectơ chuyển động này của đơn vị con thứ nhất này, giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này được nhân trọng số riêng rẽ, và các kết quả sau khi nhân trọng số được lấy trung bình để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này cũng giống với cách thức này theo cách thức 1 này, và các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Cần hiểu rằng các vectơ chuyển động này của các tọa độ bên trên này, bên dưới này, bên trái này, và bên phải này liên kết với đỉnh thứ nhất này hoặc đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này có thể được suy ra dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước (1) hoặc (2) hoặc (3) hoặc (4) này.

S104. Thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liên kết với đường biên lọc này.

Tùy chọn, giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này có thể được đặt, và việc xử lý lọc có thể được thực hiện, dựa trên giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này, các ngưỡng ban đầu β_0 và $t_c t_0$, và các sự sai khác điểm ảnh giữa các giá trị điểm ảnh của M điểm ảnh liên kết với đường biên lọc này và ở trong đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này, trên các điểm ảnh này liên kết với đường biên lọc này bằng cách sử dụng thuật toán đã được đặt trước thứ hai, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Ví dụ, các ngưỡng β và t tương ứng với đường biên lọc này có thể được thu nhận dựa trên giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này, các ngưỡng ban đầu β_0 và t_0 này, tham số lượng tử hóa của đơn vị con thứ nhất này, và tham số lượng tử hóa của đơn vị con thứ hai này.

Việc xử lý lọc được thực hiện, dựa trên β , t , và các sự sai khác điểm ảnh này giữa các giá trị điểm ảnh của M điểm ảnh này liên kết với đường biên lọc này và ở trong đơn vị

con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này, trên các điểm ảnh này liên kề với đường biên lọc này, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này có thể được đặt theo cách thức như sau:

nếu ít nhất một đơn vị dự đoán nội khung tồn tại trong khối hình ảnh này, mà đơn vị con thứ nhất này hoặc đơn vị con thứ hai này nằm trong khối hình ảnh này, thì đặt giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này là 2; hoặc nếu không có đơn vị dự đoán nội khung nào tồn tại trong khối hình ảnh này, mà đơn vị con thứ nhất này hoặc đơn vị con thứ hai này nằm trong khối hình ảnh này, đường biên lọc này là đường biên khối con này của đơn vị biến đổi này, và đơn vị biến đổi này, mà đơn vị con thứ nhất này hoặc đơn vị con thứ hai này nằm trong đơn vị biến đổi này, có ít nhất một hệ số khác không, thì đặt giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này là 1; hoặc nếu không có đơn vị dự đoán nội khung nào tồn tại trong khối hình ảnh này, mà đơn vị con thứ nhất này hoặc đơn vị con thứ hai này nằm trong khối hình ảnh này, và khi bất kỳ điều kiện nào trong số các điều kiện sau đây (1) đến (3) là điều kiện đúng, thì đặt giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này là 1; nếu không, thì đặt giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này là 0:

(1) các hình ảnh tham chiếu của các đơn vị dự đoán trong đó có đặt đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này hoặc các số lượng của các vectơ chuyển động của các đơn vị dự đoán trong đó có đặt đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này là khác nhau; đơn vị dự đoán chứa đơn vị con thứ nhất này có một vectơ chuyển động; đơn vị dự đoán chứa đơn vị con thứ hai này có một vectơ chuyển động; và sự sai khác vectơ chuyển động giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của vectơ chuyển động này của đơn vị con thứ nhất này và vectơ chuyển động này của đơn vị con thứ hai này là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T ;

(2) đơn vị dự đoán, đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có hai vectơ chuyển động và các hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi hai vectơ chuyển động này là khác nhau; đơn vị dự đoán, đơn vị con thứ hai này nằm trong đơn vị dự đoán này, có hai vectơ chuyển động và các hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi hai vectơ chuyển động này là khác nhau; và sự sai khác vectơ chuyển động giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai vectơ chuyển động chỉ báo cùng hình ảnh dự đoán là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T ; và

(3) đơn vị dự đoán, đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có hai vectơ chuyển động và các hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi hai vectơ chuyển động này là giống nhau; đơn vị dự đoán, đơn vị con thứ hai này nằm trong đơn vị dự đoán này, có hai vectơ chuyển động và các hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi hai vectơ chuyển động này là giống nhau; và hai điều kiện a và b sau đây là các điều kiện đúng:

(a) sự sai khác giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía trước $list0$ là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động

T; hoặc sự sai khác giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía sau list1 là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T; và

- (b) sự sai khác giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía trước list0 và là của đơn vị dự đoán này, đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này và vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía sau list1 và là của đơn vị dự đoán này, đơn vị con thứ hai này nằm trong đơn vị dự đoán này, là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T; hoặc sự sai khác giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía sau list1 và là của đơn vị dự đoán này, đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này và vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía trước list0 và là của đơn vị dự đoán này, đơn vị con thứ hai này nằm trong đơn vị dự đoán này, là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T.

Ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này có thể là bốn lần $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng; hoặc nếu các mô hình chuyển động của các đơn vị dự đoán này, đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này nằm trong các đơn vị dự đoán này là khác nhau, thì ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này là $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng, hoặc nếu các mô hình chuyển động của các đơn vị dự đoán này, đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này nằm trong các đơn vị dự đoán này là giống nhau, thì ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này là bốn lần $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng.

Các ngưỡng ban đầu β_0 và t_0 được đặt theo yêu cầu, và cách này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Ví dụ, các ngưỡng β và t được thu nhận dựa trên giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này, các ngưỡng ban đầu β_0 và t_0 này, tham số lượng tử hoá này của đơn vị con thứ nhất này, và tham số lượng tử hoá này của đơn vị con thứ hai này.

Việc thực hiện, dựa trên β , t , và các sự sai khác điểm ảnh này giữa các giá trị điểm ảnh này của M điểm ảnh này liền kề với đường biên lọc này và ở trong đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh này liền kề với đường biên lọc này có thể bao gồm:

trước tiên thay các ngưỡng ban đầu β_0 và t_0 này, tham số lượng tử hoá này của đơn vị con thứ nhất này, và tham số lượng tử hoá này của đơn vị con thứ hai này vào công thức $qP_L = ((Qp_Q + Qp_P)/2)$ để thu nhận qP_L , trong đó Qp_Q là tham số lượng tử hoá này của đơn vị con thứ nhất này, và Qp_P tham số lượng tử hoá này của đơn vị con thứ hai này;

sau đó thu nhận hai giá trị Q dựa trên các công thức $Q = Clip3(0, 51, qP_L + \beta_0 * 2)$ và $Q = Clip3(0, 53, qP_L + 2 * (BS - 1) + t_0 * 2)$, và truy vấn bảng đã được đặt trước để thu nhận β' tương ứng với giá trị Q được thu nhận dựa trên công thức $Q = Clip3(0, 51, qP_L + \beta_0 * 2)$ và thu nhận t'_c tương ứng với giá trị Q được thu nhận dựa trên công thức $Q = Clip3(0, 53, qP_L + 2 * (BS - 1) + t_0 * 2)$;

thay β' mà được thu nhận bằng cách truy vấn bảng này vào công thức $\beta = \beta' * 2^{BitDepth-8}$ để thu nhận ngưỡng β này, trong đó BitDepth chỉ báo số bit của điểm ảnh;

thay t'_c mà được thu nhận bằng cách truy vấn bảng này vào công thức $t = t'_c * 2^{BitDepth-8}$ để thu nhận ngưỡng t này; và

so sánh các sự sai khác điểm ảnh này giữa các giá trị điểm ảnh này của M điểm ảnh này liên kề với đường biên lọc này và ở trong đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này với β và t , để xác định xem liệu việc xử lý lọc có cần được thực hiện trên các điểm ảnh này liên kề với đường biên lọc này hay không.

Ví dụ, Fig.5 là sơ đồ cấu trúc của đơn vị con liên kề với đường biên lọc ngang. Như được thể hiện trong Fig.5, mỗi đơn vị con thứ nhất P và đơn vị con thứ hai Q bao gồm 4×4 điểm ảnh. Nếu các giá trị điểm ảnh trong P và Q thoả mãn công thức sau đây, thì được xác định để thực hiện việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liên kề với đường biên lọc ngang này:

$$|p_{2,0} - 2p_{1,0} + p_{0,0}| + |p_{2,3} - 2p_{1,3} + p_{0,3}| + |q_{2,0} - 2q_{1,0} + q_{0,0}| + |q_{2,3} - 2q_{1,3} + q_{0,3}| > \beta$$

Nếu các điểm ảnh trong hàng thứ nhất và hàng thứ tư của P và các điểm ảnh trong hàng thứ nhất và hàng thứ tư của Q thoả mãn các công thức như sau:

$$|p_{2,i} - 2p_{1,i} + p_{0,i}| + |q_{2,i} - 2q_{1,i} + q_{0,i}| < \beta / 8,$$

$$|p_{3,i} - p_{0,i}| + |q_{0,i} - q_{3,i}| < \beta / 8, \text{ và}$$

$$|p_{0,i} - q_{0,i}| < 2.5t,$$

thì việc lọc mạnh được thực hiện trên các điểm ảnh này liên kề với đường biên lọc ngang này, hoặc nếu điều kiện nêu trên này không được thoả mãn, việc lọc yếu được thực hiện, trong đó giá trị của i là 0 hoặc 3.

Tuỳ chọn, việc thực hiện lọc mạnh này trên các điểm ảnh liên kề với đường biên lọc ngang này có thể là: thu nhận tám điểm ảnh liên kề với đường biên lọc ngang này, và thực hiện lọc bằng cách sử dụng bộ lọc có năm hệ số. Ví dụ, bốn điểm ảnh trong hàng thứ nhất này của P và bốn điểm ảnh trong hàng thứ nhất này của Q có thể được lựa chọn, và tám điểm ảnh này được lọc bằng cách sử dụng bộ lọc này có năm hệ số.

Việc thực hiện lọc yếu này trên các điểm ảnh liên kề với đường biên lọc ngang này có thể là: thu nhận sáu điểm ảnh liên kề với đường biên lọc ngang này, và thực hiện lọc bằng cách sử dụng bộ lọc có ba hệ số. Cần lưu ý rằng trong phương án này của sáng chế, sáu điểm ảnh có thể được lựa chọn ngẫu nhiên từ bốn điểm ảnh trong hàng thứ nhất này của P và bốn điểm ảnh trong hàng thứ nhất này của Q, và được lọc bằng cách sử dụng bộ lọc này có ba hệ số.

Bảng nêu trên này có thể được đặt theo yêu cầu, và cách này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế. Ví dụ, nếu bảng này là Bảng 1, giá trị Q này được thu nhận dựa trên công thức này $Q = Clip3(0, 51, qP_L + \beta_0 * 2)$ là 11, và giá trị Q này được thu nhận dựa trên công thức này $Q = Clip3(0, 53, qP_L + 2 * (BS - 1) + t_0 * 2)$ là 24, có thể rút ra từ Bảng 1 rằng β' là 0, và t'_c là 1.

Bảng 1

Q	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
β'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	9
t'_c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Q	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
β'	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
t'_c	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4

Có thể rút ra từ trên đây rằng theo phương pháp lọc này để loại bỏ sự tạo khối giả được đề xuất trong phương án này của sáng chế, mỗi đơn vị dự đoán được chia thành ít nhất hai đơn vị con này; mỗi đơn vị con trong số ít nhất hai đơn vị con này được duyệt, và ít nhất một đường biên lọc này của ít nhất hai đơn vị con này được xác định dựa trên quy tắc đã được đặt trước này; giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này được thu nhận, trong đó đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này liên kề với đường biên lọc này; và việc xử lý lọc được thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này, trên các điểm ảnh này liên kề với đường biên lọc này. Theo cách này, không chỉ các điểm ảnh trong các đơn vị trong đơn vị dự đoán này nằm trên hai phía của đường biên khối con này của đơn vị dự đoán này hoặc đường biên khối con này của đơn vị biến đổi này được lọc, mà việc xử lý lọc còn có thể được thực hiện trên đường biên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này trong đơn vị dự đoán này, sao cho sự tạo khối giả trong đơn vị dự đoán này được loại bỏ, và độ chính xác dự đoán và chất lượng chủ quan của hình ảnh được cải thiện, tránh vấn đề rằng sự tạo khối giả không thể được loại bỏ do việc lọc chỉ được thực hiện trên đường biên trên và đường biên

trái của đơn vị dự đoán, và không có việc xử lý lọc nào được thực hiện trên đường biên của khối bù trừ chuyển động bên trong của đơn vị dự đoán này.

Phương án 2

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị lọc 10 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị lọc 10 này được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý lọc trên khối hình ảnh. Khối hình ảnh này được chia thành ít nhất một đơn vị dự đoán và ít nhất một đơn vị biến đổi. Đơn vị dự đoán này bao gồm đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến. Thiết bị lọc này có thể là thiết bị mã hoá video hoặc thiết bị giải mã video. Thiết bị mã hoá video này hoặc thiết bị giải mã video này có thể là bất kỳ thiết bị nào cần tạo ra hoặc lưu trữ video, ví dụ, máy tính xách tay, máy tính bảng, máy tính cá nhân, điện thoại di động, hoặc máy chủ video. Như được thể hiện trong Fig.6, thiết bị lọc 10 này bao gồm:

khối phân chia 101, được tạo cấu hình để chia mỗi đơn vị dự đoán thành ít nhất hai đơn vị con, trong đó mỗi đơn vị con bao gồm $N \times N$ điểm ảnh, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

khối xác định 102, được tạo cấu hình để: duyệt mỗi đơn vị con trong số ít nhất hai đơn vị con này được thu nhận bởi khối phân chia này thông qua việc phân chia, và xác định ít nhất một đường biên lọc của ít nhất hai đơn vị con này dựa trên quy tắc đã được đặt trước;

khối thu nhận 103, được tạo cấu hình để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ nhất và giá trị điểm ảnh thứ nhất của đơn vị con thứ hai, trong đó đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này liền kề với đường biên lọc này; và

khối lọc 104, được tạo cấu hình để thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này được thu nhận bởi khối thu nhận 103 này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liền kề với đường biên lọc này.

Khi đường biên lọc này là đường biên lọc dọc, đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con bên trên liền kề với đường biên lọc này, và đơn vị con thứ hai này là đơn vị con bên dưới liền kề với đường biên lọc này; hoặc

khi đường biên lọc này là đường biên lọc ngang, đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con bên trái liền kề với đường biên lọc này, và đơn vị con thứ hai này là đơn vị con bên phải liền kề với đường biên lọc này.

Cần lưu ý rằng đường biên lọc dọc này của đường biên khối con của đơn vị biến đổi hoặc đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến trong đó các khối con của đơn vị biến đổi này hoặc đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này được đặt theo chiều ngang, và đường biên lọc ngang này của đường biên khối con của đơn vị biến đổi hoặc đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến trong đó các khối con của đơn vị biến đổi này hoặc đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này được đặt theo chiều dọc. Cần hiểu rằng theo sáng chế, khối hình ảnh này là mặt phẳng bao gồm trục x (gọi là, hướng ngang) và trục y (gọi là, hướng dọc). Do đó, “ngang” có nghĩa là song song với trục x này và “dọc” có nghĩa là song song với trục y

này. Ví dụ, như được thể hiện trong Fig.3, đường biên khối con của đơn vị biến đổi là đường biên lọc dọc, trong đó các khối con của đơn vị biến đổi này được đặt song song với trục x này.

Ngoài ra, đối với bất kỳ đơn vị con nào trong số ít nhất hai đơn vị con này, khối xác định 102 này được tạo cấu hình riêng để:

nếu đơn vị con này có trong đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, xác định mỗi đường biên của đơn vị con này làm đường biên lọc; hoặc nếu đường biên thứ nhất của đơn vị con này là đường biên khối con của đơn vị dự đoán này trong khối hình ảnh này hoặc đường biên thứ nhất của đơn vị con này là đường biên khối con của đơn vị biến đổi này trong khối hình ảnh này, xác định đường biên thứ nhất này của đơn vị con này làm đường biên lọc, trong đó đường biên thứ nhất này là bất kỳ đường biên nào của đơn vị con này.

Theo cách này, không chỉ đường biên ở trong đơn vị dự đoán này và nằm trên đường biên khối con này của đơn vị dự đoán này hoặc đường biên khối con này của đơn vị biến đổi này được xác định làm đường biên lọc, và việc xử lý lọc tiếp theo được thực hiện trên đường biên này, mà còn đường biên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này có thể được xác định làm đường biên lọc, và việc xử lý lọc được thực hiện trên đường biên này của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này trong đơn vị dự đoán này, sao cho sự tạo khối giả giữa các đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến trong đơn vị dự đoán này được loại bỏ.

Ngoài ra, khối thu nhận 103 này có thể được tạo cấu hình để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này theo cách thức 1 và cách thức 2 như sau.

Cách thức 1: Thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất này;

tính toán các vector chuyển động của M đơn vị con trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con thứ nhất này, trong đó M là số nguyên bất kỳ trong khoảng từ 1 đến 4; và

thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này bằng cách sử dụng thuật toán đã được đặt trước thứ nhất.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, vector chuyển động này bao gồm các thành phần theo phương ngang và thành phần dọc. Các thành phần theo phương ngang này là thành phần song song với trục x này, và thành phần dọc này là thành phần song song với trục y này.

Giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này có thể là giá trị điểm ảnh ban đầu được suy ra dựa trên mô hình chuyển động. Ví dụ, khi đơn vị con thứ nhất này là đơn vị chuyển động affin, vector chuyển động của mỗi điểm ảnh trong đơn vị con thứ nhất này có thể được thu nhận dựa trên mô hình chuyển động affin nêu trên (1) này. Sau đó mỗi điểm ảnh trong đơn vị con thứ nhất này được duyệt để tìm ra, trong khung hình

tham chiếu đã được chỉ định dựa trên vectơ chuyển động này của điểm ảnh này, điểm ảnh so khớp với điểm ảnh này. Giá trị điểm ảnh của điểm ảnh này trong khung hình tham chiếu này được sử dụng làm giá trị điểm ảnh được dự đoán của điểm ảnh này trong đơn vị con thứ nhất này. Các giá trị điểm ảnh được dự đoán được thu nhận bằng cách duyệt tất cả các điểm ảnh này được kết hợp thành các giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất này. Cần hiểu rằng nếu đơn vị con thứ nhất này bao gồm $N \times N$ điểm ảnh, các giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất được thu nhận này của đơn vị con thứ nhất này là ma trận $N \times N$. Ngoài ra, thuật toán lọc nội suy hiện có có thể được sử dụng để tìm ra, trong khung hình tham chiếu đã được chỉ định này dựa trên vectơ chuyển động này của điểm ảnh này, điểm ảnh này so khớp với điểm ảnh này, và cách này không được mô tả chi tiết trong bản mô tả này.

Đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trên của đơn vị con thứ nhất này, đơn vị con bên dưới này liền kề với đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên dưới của đơn vị con thứ nhất này, đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trái của đơn vị con thứ nhất này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên phải của đơn vị con thứ nhất này.

Ví dụ, như được thể hiện trong Fig.3, nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con 2, đơn vị con a là đơn vị con bên trên này của đơn vị con thứ nhất này, đơn vị con b là đơn vị con bên dưới này của đơn vị con thứ nhất này, đơn vị con c là đơn vị con bên trái này của đơn vị con thứ nhất này, và đơn vị con d là đơn vị con bên phải này của đơn vị con thứ nhất này.

Tuỳ chọn, việc tính toán các vectơ chuyển động của M đơn vị con trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con thứ nhất này có thể bao gồm:

nếu đơn vị con thứ nhất này có trong đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, hoặc đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên dưới hoặc đường biên phải của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vectơ chuyển động này của M đơn vị con này trong đơn vị con bên trên này, đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; hoặc

nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vectơ chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; và nếu vectơ chuyển động của đơn vị dự đoán, mà đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có tồn tại, thì sử dụng vectơ chuyển động của đơn vị con thứ nhất này làm vectơ chuyển động của đơn vị con bên trên này; hoặc nếu chế độ mã hóa nội khung được sử dụng đối với đơn vị con thứ nhất này hoặc vectơ chuyển động

của đơn vị con thứ nhất này không tồn tại, thì suy ra vector chuyển động của đơn vị con bên trên này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này; hoặc

nếu đơn vị con thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trái của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trên này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; và nếu vector chuyển động của đơn vị dự đoán, mà đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có tồn tại, thì sử dụng vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này làm vector chuyển động của đơn vị con bên trái này; hoặc nếu chế độ mã hóa nội khung được sử dụng đối với đơn vị con thứ nhất này hoặc vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất này không tồn tại, thì suy ra vector chuyển động của đơn vị con bên trái này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này.

Theo phương án này của sáng chế, chuyển động phi tịnh tiến này có thể là bất kỳ chuyển động bất quy tắc nào chẳng hạn như chuyển động afin, chuyển động tỷ lệ, chuyển động quay, hoặc chuyển động phối cảnh. Do đó, tương ứng với các chuyển động phi tịnh tiến khác nhau, việc suy ra vector chuyển động của đơn vị con này bằng cách sử dụng mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này có thể bao gồm:

suy ra vector chuyển động này của đơn vị con này dựa trên mô hình chuyển động afin (1) này; hoặc

suy ra vector chuyển động này của đơn vị con này dựa trên mô hình chuyển động tỷ lệ (2); hoặc

suy ra vector chuyển động này của đơn vị con này dựa trên mô hình chuyển động quay (3); hoặc

suy ra vector chuyển động này của đơn vị con này dựa trên mô hình chuyển động phối cảnh (4).

Giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này có thể là giá trị điểm ảnh mới được thu nhận bằng cách thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này bằng cách sử dụng đơn vị con liền kề với đơn vị con thứ nhất này. Cụ thể là, khi M là 4, khối thu nhận 103 này có thể được tạo cấu hình để:

thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động này của đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai;

thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động này của đơn vị con bên dưới này liền kề với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai;

thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động này của đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai;

thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động này của đơn vị con bên phải này liên kết với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai; và

nhân trọng số riêng rẽ cho giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và bốn giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này, và lấy trung bình các kết quả sau khi nhân trọng số để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này.

Cần lưu ý rằng cách thức thực hiện của việc thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động này của đơn vị con bên trên này liên kết với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai về cơ bản là giống với cách thức thực hiện của việc thực hiện việc bù trừ chuyển động dựa trên đơn vị con bên dưới này hoặc đơn vị con bên trái này hoặc đơn vị con bên phải này liên kết với đơn vị con thứ nhất này. Để dễ dàng mô tả, trong bản mô tả này chỉ có cách thức thực hiện này của việc thực hiện việc bù trừ chuyển động trên đơn vị con thứ nhất này dựa trên vector chuyển động này của đơn vị con bên trên này liên kết với đơn vị con thứ nhất này, để thu nhận một giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai được sử dụng làm ví dụ để mô tả.

Ví dụ, khối thu nhận 103 này có thể sử dụng vector chuyển động này của đơn vị con bên trên này liên kết với đơn vị con thứ nhất này làm vector chuyển động này của đơn vị con thứ nhất này, sau đó tìm ra, trong khung hình tham chiếu đã được chỉ định này dựa trên vector chuyển động này, đơn vị so khớp với đơn vị con thứ nhất này, và sử dụng giá trị điểm ảnh của đơn vị đã được so khớp này trong khung hình tham chiếu này làm giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất này.

Tuỳ chọn, việc nhân trọng số riêng rẽ cho giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này, và lấy trung bình các kết quả sau khi nhân trọng số để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này có thể bao gồm:

trước tiên nhân trọng số gcho iá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này và mỗi giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất này dựa trên công thức (5), để thu nhận M giá trị điểm ảnh đã được nhân trọng số, và lấy trung bình M giá trị điểm ảnh đã được nhân trọng số này để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này.

Cách thức 2: Thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất P này;

suy ra, dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước, các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên 1.1, các tọa độ bên dưới 1.2, các tọa độ bên trái 1.3, và các tọa độ bên phải 1.4 liên kết với đỉnh thứ nhất 1 của đơn vị con thứ nhất P này, và các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên 2.1, các tọa độ bên dưới 2.2, các tọa độ bên trái 2.3, và các tọa độ bên phải 2.4 liên kết với

đỉnh thứ hai 2 của đơn vị con thứ nhất P này, trong đó M là số nguyên bất kỳ trong khoảng từ 1 đến 4;

thu nhận M cặp vector chuyển động bằng cách nhóm lại các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên 1.1 này, các tọa độ bên dưới 1.2 này, các tọa độ bên trái 1.3 này, và các tọa độ bên phải 1.4 này liên kết với đỉnh thứ nhất 1 này của đơn vị con thứ nhất P này, và các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên 2.1 này, các tọa độ bên dưới 2.2 này, các tọa độ bên trái 2.3 này, và các tọa độ bên phải 2.4 này liên kết với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này, trong đó cặp vector chuyển động thứ nhất trong M cặp vector chuyển động này bao gồm vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liên kết với đỉnh thứ nhất 1 này của đơn vị con thứ nhất P này và vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liên kết với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này, và các tọa độ thứ nhất này là các tọa độ bên trên hoặc các tọa độ bên dưới hoặc các tọa độ bên trái hoặc các tọa độ bên phải;

thực hiện riêng rẽ việc tính toán trên M cặp vector chuyển động này dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này, để thu nhận M vector chuyển động của đơn vị con thứ nhất P này;

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất P này dựa trên M vector chuyển động này của đơn vị con thứ nhất P này; và

thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất P này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất P này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này bằng cách sử dụng thuật toán đã được đặt trước thứ nhất.

Ví dụ, khi $M = 4$, các vector chuyển động của bốn tập các tọa độ này: các tọa độ bên trên này, các tọa độ bên dưới này, các tọa độ bên trái này, và các tọa độ bên phải này liên kết với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này, và các vector chuyển động của bốn tập các tọa độ này: các tọa độ bên trên này, các tọa độ bên dưới này, các tọa độ bên trái này, và các tọa độ bên phải này liên kết với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này có thể được suy ra dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này.

Cặp vector chuyển động thứ nhất này bao gồm vector chuyển động của các tọa độ bên trên này liên kết với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và vector chuyển động của các tọa độ bên trên này liên kết với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này. Cặp vector chuyển động thứ hai bao gồm vector chuyển động của các tọa độ bên dưới này liên kết với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và vector chuyển động của các tọa độ bên dưới này liên kết với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này. Cặp vector chuyển động thứ ba bao gồm vector chuyển động của các tọa độ bên trái này liên kết với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và vector chuyển động của các tọa độ bên trái này liên kết với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này. Cặp vector chuyển động thứ tư bao gồm vector chuyển động của các tọa độ bên phải này liên kết với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và vector chuyển động của các tọa độ bên phải này liên kết với đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này.

Việc tính toán được thực hiện riêng rẽ trên cặp vectơ chuyển động thứ nhất này, cặp vectơ chuyển động thứ hai này, cặp vectơ chuyển động thứ ba này, và cặp vectơ chuyển động thứ tư này dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước này, để thu nhận bốn vectơ chuyển động của đơn vị con thứ nhất này. Bốn giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con thứ nhất này được thu nhận dựa trên bốn vectơ chuyển động này của đơn vị con thứ nhất này. Giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và bốn giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này được nhân trọng số riêng rẽ. Các kết quả sau khi nhân trọng số được lấy trung bình để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này.

Phương pháp thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này theo cách thức 2 này là giống với phương pháp thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này theo cách thức 1 này, và các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Ngoài ra, theo cách thức 2 này, cách thức trong đó M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này được thu nhận dựa trên M vectơ chuyển động này của đơn vị con thứ nhất này, giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này được nhân trọng số riêng rẽ, và các kết quả sau khi nhân trọng số được lấy trung bình để thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này cũng giống với cách thức này theo cách thức 1 này, và các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Các tọa độ bên trên 1.1 này liên kết với đỉnh thứ nhất 1 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ nhất của đơn vị con liên kết với đường biên trên của đơn vị con thứ nhất này. Các tọa độ bên dưới 1.2 này liên kết với đỉnh thứ nhất 1 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ nhất của đơn vị con liên kết với đường biên dưới của đơn vị con thứ nhất P này. Các tọa độ bên trái 1.3 này liên kết với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ nhất của đơn vị con liên kết với đường biên trái của đơn vị con thứ nhất này. Các tọa độ bên phải 1.4 này liên kết với đỉnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ nhất của đơn vị con liên kết với đường biên phải của đơn vị con thứ nhất này.

Các tọa độ bên trên 2.1 này liên kết với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ hai của đơn vị con này liên kết với đường biên trên này của đơn vị con thứ nhất này. Các tọa độ bên dưới 2.2 này liên kết với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ hai của đơn vị con này liên kết với đường biên dưới này của đơn vị con thứ nhất này. Các tọa độ bên trái 2.3 này liên kết với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ hai của đơn vị con này liên kết với đường biên trái này của đơn vị con thứ nhất này. Các tọa độ bên phải 2.4 này liên kết với đỉnh thứ hai 2 này của đơn vị con thứ nhất P này có thể là các tọa độ của đỉnh thứ hai của đơn vị con này liên kết với đường biên phải này của đơn vị con thứ nhất này. Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, đỉnh thứ nhất của đơn vị

con có thể là bất kỳ đỉnh nào trong số bốn đỉnh: đỉnh trái bên trên, đỉnh trái bên dưới, đỉnh phải bên trên, và đỉnh phải bên dưới của đơn vị con này, và đỉnh thứ hai của đơn vị con này có thể là bất kỳ đỉnh nào trong số các đỉnh sai khác với đỉnh thứ nhất này trong bốn đỉnh này: đỉnh trái bên trên, đỉnh trái bên dưới, đỉnh phải bên trên, và đỉnh phải bên dưới của đơn vị con này. Đỉnh của đơn vị con này có thể là điểm toạ độ của điểm ảnh tại vị trí của đỉnh này. Nói chung là, đỉnh trái bên trên của đơn vị con thứ nhất P này được đặt làm gốc $(0, 0)$, và các toạ độ của các đỉnh khác được đặt tương ứng dựa trên vị trí của gốc này.

Cần hiểu rằng các vectơ chuyển động này của các toạ độ bên trên này, bên dưới này, bên trái này, và bên phải này liên hệ với đỉnh thứ nhất này hoặc đỉnh thứ hai này của đơn vị con thứ nhất này có thể được suy ra dựa trên mô hình chuyển động phi tịnh tiến đã được đặt trước (1) hoặc (2) hoặc (3) hoặc (4) này.

Khối xác định 102 này còn được tạo cấu hình để: trước khi khối lọc 104 này thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này được thu nhận bởi khối thu nhận 103 này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liên hệ với đường biên lọc này, xác định giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này.

Khối lọc 104 này có thể được tạo cấu hình riêng để: thu nhận các ngưỡng β và t dựa trên giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này, các ngưỡng ban đầu β_0 và t_0 này, tham số lượng tử hóa của đơn vị con thứ nhất này, và tham số lượng tử hóa của đơn vị con thứ hai này; và

thực hiện, dựa trên β , t , và các sự sai khác điểm ảnh giữa các giá trị điểm ảnh của M điểm ảnh này liên hệ với đường biên lọc này và ở trong đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh này liên hệ với đường biên lọc này, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Khối xác định 102 này được tạo cấu hình riêng để:

nếu ít nhất một đơn vị dự đoán nội khung tồn tại trong khối hình ảnh này, mà đơn vị con thứ nhất này hoặc đơn vị con thứ hai này nằm trong khối hình ảnh này, thì đặt giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này là 2; hoặc nếu không có đơn vị dự đoán nội khung nào tồn tại trong khối hình ảnh này, mà đơn vị con thứ nhất này hoặc đơn vị con thứ hai này nằm trong khối hình ảnh này, đường biên lọc này là đường biên khối con này của đơn vị biến đổi này, và đơn vị biến đổi này, mà đơn vị con thứ nhất này hoặc đơn vị con thứ hai này nằm trong đơn vị biến đổi này, có ít nhất một hệ số khác không, thì đặt giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này là 1; hoặc nếu không có đơn vị dự đoán nội khung nào tồn tại trong khối hình ảnh này, mà đơn vị con thứ nhất này hoặc đơn vị con thứ hai này nằm trong khối hình ảnh này, và khi bất kỳ điều kiện nào trong số các điều kiện sau đây (1) đến (3) là điều kiện đúng, thì đặt giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này là 1; nếu không, thì đặt giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này là 0:

(1) các hình ảnh tham chiếu của các đơn vị dự đoán trong đó có đặt đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này hoặc các số lượng của các vectơ chuyển động của các đơn vị dự đoán trong đó có đặt đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này là khác nhau; đơn vị dự đoán chứa đơn vị con thứ nhất này có một vectơ chuyển động; đơn vị dự đoán chứa đơn vị con thứ hai này có một vectơ chuyển động; và sự sai khác vectơ chuyển động giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của vectơ chuyển động này của đơn vị con thứ nhất này và vectơ chuyển động này của đơn vị con thứ hai này là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T;

(2) đơn vị dự đoán, mà đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có hai vectơ chuyển động và các hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi hai vectơ chuyển động này là khác nhau; đơn vị dự đoán, mà đơn vị con thứ hai này nằm trong đơn vị dự đoán này, có hai vectơ chuyển động và các hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi hai vectơ chuyển động này là khác nhau; và sự sai khác vectơ chuyển động giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai vectơ chuyển động chỉ báo cùng hình ảnh dự đoán là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T; và

(3) đơn vị dự đoán, mà đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, có hai vectơ chuyển động và các hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi hai vectơ chuyển động này là giống nhau; đơn vị dự đoán, mà đơn vị con thứ hai này nằm trong đơn vị dự đoán này, có hai vectơ chuyển động và các hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi hai vectơ chuyển động này là giống nhau; và hai điều kiện a và b sau đây là các điều kiện đúng:

(a) sự sai khác giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía trước list0 là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T; hoặc sự sai khác giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía sau list1 là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T; và

(b) sự sai khác giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía trước list0 và là của đơn vị dự đoán này, đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này và vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía sau list1 và là của đơn vị dự đoán này, mà đơn vị con thứ hai này nằm trong đơn vị dự đoán này, là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T; hoặc sự sai khác giữa các các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía sau list1 và là của đơn vị dự đoán này, mà đơn vị con thứ nhất này nằm trong đơn vị dự đoán này, và vectơ chuyển động chỉ báo danh sách ứng viên tham chiếu phía trước list0 và là của đơn vị dự đoán này, mà đơn vị con thứ hai này nằm trong đơn vị dự đoán này, là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T.

Ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này có thể là bốn lần $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng; hoặc nếu các mô hình chuyển động của các đơn vị dự đoán này, mà đơn vị

con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này nằm trong các đơn vị dự đoán này, là khác nhau, thì ngưỡng sai khác vector chuyển động T này là $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng, hoặc nếu các mô hình chuyển động của các đơn vị dự đoán này, mà đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này nằm trong các đơn vị dự đoán này, là giống nhau, thì ngưỡng sai khác vector chuyển động T này là bốn lần $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng.

Các ngưỡng ban đầu β_0 và t_0 được đặt theo yêu cầu, và cách này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Ngoài ra, khối lọc 104 này được tạo cấu hình riêng để thực hiện, dựa trên β , t , và các sự sai khác điểm ảnh giữa các giá trị điểm ảnh này của M điểm ảnh này liền kề với đường biên lọc này và ở trong đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh này liền kề với đường biên lọc này có thể bao gồm:

trước tiên thay các ngưỡng ban đầu β_0 và t_0 này, tham số lượng tử hoá này của đơn vị con thứ nhất này, và tham số lượng tử hoá này của đơn vị con thứ hai này vào công thức $qP_L = ((Qp_Q + Qp_P)/2)$ để thu nhận qP_L , trong đó Qp_Q là tham số lượng tử hoá này của đơn vị con thứ nhất này, và Qp_P tham số lượng tử hoá này của đơn vị con thứ hai này;

sau đó thu nhận hai giá trị Q dựa trên các công thức $Q = Clip3(0, 51, qP_L + \beta_0 * 2)$ và $Q = Clip3(0, 53, qP_L + 2 * (BS - 1) + t_0 * 2)$, và truy vấn bảng đã được đặt trước để thu nhận β' tương ứng với giá trị Q được thu nhận dựa trên công thức $Q = Clip3(0, 51, qP_L + \beta_0 * 2)$ và thu nhận t'_c tương ứng với giá trị Q được thu nhận dựa trên công thức $Q = Clip3(0, 53, qP_L + 2 * (BS - 1) + t_0 * 2)$;

thay β' mà được thu nhận bằng cách truy vấn bảng này vào công thức $\beta = \beta' * 2^{BitDepth-8}$ để thu nhận ngưỡng β này, trong đó BitDepth chỉ báo số bit của điểm ảnh;

thay t'_c mà được thu nhận bằng cách truy vấn bảng này vào công thức $t = t'_c * 2^{BitDepth-8}$ để thu nhận ngưỡng t này; và

so sánh các sự sai khác điểm ảnh này giữa các giá trị điểm ảnh này của M điểm ảnh này liền kề với đường biên lọc này và ở trong đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này với β và t , để xác định xem liệu việc xử lý lọc có cần được thực hiện trên các điểm ảnh này liền kề với đường biên lọc này hay không.

Cần lưu ý rằng khối phân chia này, khối thu nhận này, khối xác định này, và khối lọc này trong thiết bị lọc này được thể hiện trong Fig.6 có thể là bộ xử lý được bọc lộ độc lập trong thiết bị lọc này được thể hiện trong Fig.1, hoặc có thể được tích hợp vào bộ xử lý trong thiết bị lọc này để thực hiện. Ngoài ra, việc thực thi các quá trình của khối phân chia này, khối thu nhận này, khối xác định này, và khối lọc này có thể được lưu trữ dưới dạng

mã chương trình trong bộ nhớ này trong thiết bị lọc này được thể hiện trong Fig.1, và bộ xử lý của thiết bị lọc này gọi ra mã chương trình này và thực hiện việc thực thi các quá trình của khối phân chia này, khối thu nhận này, khối xác định này, và khối lọc này. Bộ xử lý này được mô tả trong bản mô tả này có thể là đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), hoặc mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để thực hiện phương án này của sáng chế.

Có thể rút ra từ phần mô tả ở trên rằng thiết bị này được đề xuất trong phương án này của sáng chế chia mỗi đơn vị dự đoán thành ít nhất hai đơn vị con này; duyệt mỗi đơn vị con trong số ít nhất hai đơn vị con này được thu nhận bởi khối phân chia này thông qua việc phân chia, và xác định ít nhất một đường biên lọc này của ít nhất hai đơn vị con này dựa trên quy tắc đã được đặt trước này; thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này, trong đó đơn vị con thứ nhất này và đơn vị con thứ hai này liền kề với đường biên lọc này; và thực hiện, dựa trên giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ nhất này và giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh này liền kề với đường biên lọc này. Theo cách này, không chỉ các điểm ảnh trong các đơn vị trong đơn vị dự đoán này nằm trên hai phía của đường biên khối con này của đơn vị dự đoán này hoặc đường biên khối con này của đơn vị biến đổi này được lọc, mà việc xử lý lọc còn có thể được thực hiện trên đường biên của đơn vị dự đoán chuyển động phi tịnh tiến này trong đơn vị dự đoán này, sao cho sự tạo khối giả trong đơn vị dự đoán này được loại bỏ, và độ chính xác dự đoán và chất lượng chủ quan của hình ảnh được cải thiện, tránh vấn đề rằng sự tạo khối giả không thể được loại bỏ do việc lọc chỉ được thực hiện trên đường biên trên và đường biên trái của đơn vị dự đoán, và không có việc xử lý lọc nào được thực hiện trên đường biên của khối bù trừ chuyển động bên trong của đơn vị dự đoán này.

Những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rõ rằng nhằm mục đích mô tả thuận tiện và ngắn gọn, tham khảo quá trình tương ứng trong các phương án về phương pháp nêu trên này đối với quá trình làm việc cụ thể của các khối và hệ thống nêu trên này, và các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Trong một vài phương án này được đề xuất theo sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ này có thể được thực hiện theo cách thức khác. Ví dụ, phương án về thiết bị này được mô tả ở trên chỉ đơn thuần là ví dụ. Ví dụ, sự phân chia khối này chỉ đơn thuần là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác theo cách thức thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều khối hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện.

Các khối này được mô tả như là các bộ phận riêng rẽ có thể hoặc có thể không phải là riêng rẽ vật lý, và các bộ phận được thể hiện là như các khối có thể hoặc có thể không phải là các khối vật lý, và có thể nằm ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên nhiều khối

mạng. Một số hoặc tất cả các khối này có thể được lựa chọn theo các yêu cầu thực tế để đạt được các mục tiêu này của các giải pháp này của các phương án này.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án này của sáng chế có thể được tích hợp thành một khối xử lý, hoặc mỗi khối trong số các khối này có thể tồn tại độc lập vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối có thể được tích hợp thành một khối. Khối đã được tích hợp này có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng ngoài đơn vị chức năng phần mềm.

Khi khối đã được tích hợp nêu trên này được thực hiện dưới dạng khối chức năng phần mềm, khối đã được tích hợp này có thể được lưu trữ trong môi trường lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Đơn vị chức năng phần mềm này được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ và bao gồm một vài lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện một số bước trong số các bước này của các phương pháp này được mô tả trong các phương án này của sáng chế. Vật ghi lưu trữ nêu trên này bao gồm: bất kỳ vật ghi nào có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng có thể tháo rời, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng tất cả hoặc một số bước trong số các bước này của các phương pháp theo các phương án này có thể được thực hiện bởi chương trình ra lệnh cho phần cứng có liên quan (chẳng hạn như bộ xử lý). Chương trình này có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Vật ghi lưu trữ này có thể bao gồm: bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, đĩa từ, hoặc đĩa quang, hoặc các vật ghi tương tự.

Cuối cùng, cần lưu ý rằng các phương án nêu trên đây chỉ nhằm mục đích mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chứ không giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án nêu trên, những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng họ vẫn có thể tạo ra các sửa đổi cho các giải pháp kỹ thuật này được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc tạo ra các thay thế tương đương cho một số dấu hiệu kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật này, mà không vượt ra khỏi phạm vi của các giải pháp kỹ thuật này của các phương án này của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thực hiện việc xử lý lọc trên khối hình ảnh afin là một trong số nhiều khối mã hóa hình ảnh, trong đó khối hình ảnh afin này được chia thành hai hoặc nhiều đơn vị con chuyển động afin, trong đó phương pháp này bao gồm:

đối với đơn vị con chuyển động afin trong số hai hoặc nhiều đơn vị con chuyển động afin này, xác định đường biên của đơn vị con chuyển động afin này làm đường biên lọc;

đối với đường biên lọc này, thu nhận các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất và các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai, trong đó đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này liền kề với đường biên lọc này và có trong hai hoặc nhiều đơn vị con chuyển động afin này; và

thực hiện, dựa trên các giá trị điểm ảnh này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh này của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liền kề với đường biên lọc này

trong đó các điểm ảnh này được định vị theo hàng hoặc cột của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này vuông góc với và sát với đường biên lọc này và hàng hoặc cột của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này vuông góc với và sát với đường biên lọc này;

trong đó trước khi thực hiện, dựa vào các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh sát với đường biên lọc này, phương pháp này còn bao gồm:

xác định giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này;

trong đó việc thực hiện, dựa vào các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, xử lý lọc trên các điểm ảnh sát với đường biên lọc này bao gồm: thực hiện, dựa vào giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này, các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, xử lý lọc trên các điểm ảnh sát với đường biên lọc này; và

trong đó việc xác định giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này bao gồm:

khi bất kỳ một trong số các điều kiện từ (1) đến (4) sau đây là điều kiện đúng, đặt giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này là 1;

(1) các hình ảnh tham khảo của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là khác nhau, hoặc các số lượng của các véc tơ chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai

này là khác nhau;

(2) đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này có một véc tơ chuyển động; đơn vị con chuyển động afin thứ hai này có một véc tơ chuyển động; và sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của véc tơ chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và véc tơ chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T;

(3) đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này có hai véc tơ chuyển động, và hai hình ảnh tham chiếu tương ứng với hai véc tơ chuyển động này là khác nhau; đơn vị con chuyển động afin thứ hai này có hai véc tơ chuyển động, và hai hình ảnh tham chiếu tương ứng với hai véc tơ chuyển động này là khác nhau; và sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai véc tơ chuyển động tương ứng với cùng một hình ảnh tham chiếu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này; hoặc

(4) đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này có hai véc tơ chuyển động tương ứng với cùng một hình ảnh tham chiếu; đơn vị con chuyển động afin thứ hai này có hai véc tơ chuyển động tương ứng với cùng một hình ảnh tham chiếu khác; và hai điều kiện a và b sau đây là các điều kiện đúng:

(a) sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía trước (list0) lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này; hoặc sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía sau (list1) lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này; và

(b) sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía trước (list0) và là của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía sau (list1) và là của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này; hoặc sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía sau (list1) và là của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía trước (list0) và là của đơn vị con chuyển động afin thứ hai

này lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vector chuyển động T này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thu nhận các giá trị điểm ảnh này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất bao gồm:

thu nhận giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này dựa trên vector chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này;

thu nhận các vector chuyển động của M đơn vị con trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này, trong đó M là số nguyên bất kỳ và $1 \leq M \leq 4$;

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này dựa trên các vector chuyển động này của M đơn vị con này; và

thu nhận các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khi $M=4$, việc thu nhận các vector chuyển động này của M đơn vị con này trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này bao gồm:

nếu đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên dưới hoặc đường biên phải của khối hình ảnh afin này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động afin, vector chuyển động này của mỗi đơn vị con trong số các đơn vị con bên trên này, đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khi $M=4$, việc thu nhận các vector chuyển động này của M đơn vị con này trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này bao gồm:

nếu đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trên của khối hình ảnh afin này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động afin đã được đặt trước, các vector chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này; và

nếu vector chuyển động của đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là có sẵn, thì thu nhận vector chuyển động này của đơn vị con bên trên này; hoặc

nếu vector chuyển động của đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là không có sẵn, thì suy ra vector chuyển động này của đơn vị con bên trên này dựa trên mô hình chuyển động afin này.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khi $M=4$, việc thu nhận các vector chuyển động này của M đơn vị con này trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này bao gồm:

nếu đơn vị con chuyển động affin thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trái của khối hình ảnh affin này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động affin đã được đặt trước, các vector chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trên này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con thứ nhất này; và

nếu vector chuyển động của đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con chuyển động affin thứ nhất này là có sẵn, thì thu nhận vector chuyển động này của đơn vị con bên trái này; hoặc

nếu vector chuyển động của đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con chuyển động affin thứ nhất này là không có sẵn, thì suy ra vector chuyển động này của đơn vị con bên trái này dựa trên mô hình chuyển động affin này.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thu nhận giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất liền kề với đường biên lọc này bao gồm:

thu nhận, các giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này;

suy ra, dựa trên mô hình chuyển động affin, các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên (1.1), các tọa độ bên dưới (1.2), các tọa độ bên trái (1.3), và các tọa độ bên phải (1.4) liền kề với đỉnh thứ nhất (1) của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, và các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên (2.1), các tọa độ bên dưới (2.2), các tọa độ bên trái (2.3), và các tọa độ bên phải (2.4) liền kề với đỉnh thứ hai (2) của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, trong đó đỉnh thứ nhất (1) này và đỉnh thứ hai (2) này là bất kỳ hai đỉnh khác nhau nào của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, và M là số nguyên bất kỳ và $1 \leq M \leq 4$;

thu nhận M cặp vector chuyển động bằng cách nhóm lại các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên (1.1) này, các tọa độ bên dưới (1.2) này, các tọa độ bên trái (1.3) này, và các tọa độ bên phải (1.4) này liền kề với đỉnh thứ nhất (1) này của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, và các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên (2.1) này, các tọa độ bên dưới (2.2) này, các tọa độ bên trái (2.3) này, và các tọa độ bên phải (2.4) này liền kề với đỉnh thứ hai (2) này của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, trong đó cặp vector chuyển động thứ nhất trong M cặp vector chuyển động này bao gồm vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liền kề với đỉnh thứ nhất (1) này của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này và vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liền kề với đỉnh thứ hai (2) này của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, và các tọa độ thứ nhất này là các tọa độ bên trên hoặc các tọa độ bên dưới hoặc các tọa độ bên trái hoặc các tọa độ bên phải;

thực hiện việc tính toán trên M cặp vector chuyển động này dựa trên mô hình chuyển động affin này, để thu nhận M vector chuyển động của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này;

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất (P) này dựa trên M vectơ chuyển động này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất (P) này; và

thu nhận giá trị điểm ảnh thứ nhất này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất (P) này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất (P) này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này là bốn lần $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng; hoặc

nếu các mô hình chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là khác nhau, thì ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này là $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng, hoặc nếu các mô hình chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là giống nhau, thì ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này là bốn lần $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng.

8. Thiết bị thực hiện xử lý lọc trên khối hình ảnh afin là một trong số nhiều khối mã hóa hình ảnh, trong đó khối hình ảnh afin này được chia thành hai hoặc nhiều đơn vị con chuyển động afin, và thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để:

xác định đường biên của đơn vị con chuyển động afin này làm đường biên lọc;

đối với đường biên lọc này, thu nhận các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất và giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai, trong đó đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này liền kề với đường biên lọc này và có trong hai hoặc nhiều đơn vị con chuyển động afin này; và

thực hiện, dựa trên các giá trị điểm ảnh này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và giá trị điểm ảnh này của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liền kề với đường biên lọc này;

trong đó các điểm ảnh này được định vị theo hàng hoặc cột của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này vuông góc với và sát với đường biên lọc này và hàng hoặc cột của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này vuông góc với và sát với đường biên lọc này;

trong đó bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để: xác định giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này; và thực hiện, dựa vào giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này, các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, xử lý lọc trên các điểm ảnh sát với đường biên lọc này; và

trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình để: khi bắt kỳ một trong số các điều kiện từ

(1) đến (4) sau đây là điều kiện đúng, đặt giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này là 1;

(1) các hình ảnh tham khảo của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là khác nhau, hoặc các số lượng của các véc tơ chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là khác nhau;

(2) đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này có một véc tơ chuyển động; đơn vị con chuyển động afin thứ hai này có một véc tơ chuyển động; và sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của véc tơ chuyển động này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và véc tơ chuyển động này của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vector chuyển động T;

(3) đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này có hai véc tơ chuyển động, và hai hình ảnh tham chiếu tương ứng với hai véc tơ chuyển động này là khác nhau; đơn vị con chuyển động afin thứ hai này có hai véc tơ chuyển động, và hai hình ảnh tham chiếu tương ứng với hai véc tơ chuyển động này là khác nhau; và sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai véc tơ chuyển động tương ứng với cùng một hình ảnh tham chiếu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vector chuyển động T; hoặc

(4) đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này có hai véc tơ chuyển động tương ứng với cùng một hình ảnh tham chiếu; đơn vị con chuyển động afin thứ hai này có hai véc tơ chuyển động tương ứng với cùng một hình ảnh tham chiếu; và hai điều kiện a và b sau đây là các điều kiện đúng:

(a) sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía trước (list0) lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vector chuyển động T này; hoặc sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía sau (list1) lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vector chuyển động T này; và

(b) sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía trước (list0) và là của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía sau (list1) và là của đơn vị con chuyển

động afin thứ hai này lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vector chuyển động T này; hoặc sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía sau (list1) và là của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía trước (list0) và là của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vector chuyển động T này.

9. Thiết bị lọc theo điểm 8, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình riêng để:

thu nhận các giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này dựa trên vector chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này;

thu nhận các vector chuyển động của M đơn vị con trong đơn vị con bên trên, đơn vị con bên dưới, đơn vị con bên trái, và đơn vị con bên phải liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này, trong đó M là số nguyên bất kỳ và $1 \leq M \leq 4$;

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này dựa trên các vector chuyển động này của M đơn vị con này; và

thu nhận các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này.

10. Thiết bị lọc theo điểm 9, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình riêng để:

khi đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên dưới hoặc đường biên phải của khối hình ảnh afinnày, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động afin, vector chuyển động của mỗi đơn vị con trong số các đơn vị con bên trên này, đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này.

11. Thiết bị lọc theo điểm 9, trong đó $M=4$, bộ xử lý này được tạo cấu hình riêng để:

khi đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trên của khối hình ảnh afin này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động afin đã được đặt trước, các vector chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trái này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này; và

nếu vector chuyển động của đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là có sẵn, thì thu nhận vector chuyển động này của đơn vị con bên trên này; hoặc

nếu vector chuyển động của đơn vị con bên trên này liền kề với đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là không có sẵn, thì suy ra vector chuyển động này của đơn vị con bên trên này dựa trên mô hình chuyển động afin này.

12. Thiết bị lọc theo điểm 9, trong đó $M=4$, bộ xử lý này được tạo cấu hình riêng để:

khi đơn vị con chuyển động affin thứ nhất này là đơn vị con liền kề với đường biên trái của khối hình ảnh affin này, thì suy ra, dựa trên mô hình chuyển động affin đã được đặt trước, các vector chuyển động của ba đơn vị con: đơn vị con bên dưới này, đơn vị con bên trên này, và đơn vị con bên phải này liền kề với đơn vị con chuyển động affin thứ nhất này; và

nếu vector chuyển động của đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con chuyển động affin thứ nhất này là có sẵn, thì thu nhận vector chuyển động này của đơn vị con bên trái này; hoặc

nếu vector chuyển động của đơn vị con bên trái này liền kề với đơn vị con chuyển động affin thứ nhất này là không có sẵn, thì suy ra vector chuyển động này của đơn vị con bên trái này dựa trên mô hình chuyển động affin này.

13. Thiết bị lọc theo điểm 8, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình riêng để:

thu nhận, giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất của đơn vị con thứ nhất (P) này;

suy ra, dựa trên mô hình chuyển động affin, các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên (1.1), các tọa độ bên dưới (1.2), các tọa độ bên trái (1.3), và các tọa độ bên phải (1.4) liền kề với đỉnh thứ nhất (1) của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, và các vector chuyển động của M tập các tọa độ trong các tọa độ bên trên (2.1), các tọa độ bên dưới (2.2), các tọa độ bên trái (2.3), và các tọa độ bên phải (2.4) liền kề với đỉnh thứ hai (2) của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, trong đó đỉnh thứ nhất (1) này và đỉnh thứ hai (2) này là bất kỳ hai đỉnh khác nhau nào của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, và M là số nguyên bất kỳ và $1 \leq M \leq 4$;

thu nhận M cặp vector chuyển động bằng cách nhóm lại các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên (1.1) này, các tọa độ bên dưới (1.2) này, các tọa độ bên trái (1.3) này, và các tọa độ bên phải (1.4) này liền kề với đỉnh thứ nhất (1) này của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, và các vector chuyển động này của M tập các tọa độ này trong các tọa độ bên trên (2.1) này, các tọa độ bên dưới (2.2) này, các tọa độ bên trái (2.3) này, và các tọa độ bên phải (2.4) này liền kề với đỉnh thứ hai (2) này của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, trong đó cặp vector chuyển động thứ nhất trong M cặp vector chuyển động này bao gồm vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liền kề với đỉnh thứ nhất (1) này của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này và vector chuyển động của các tọa độ thứ nhất liền kề với đỉnh thứ hai (2) này của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này, và các tọa độ thứ nhất này là các tọa độ bên trên hoặc các tọa độ bên dưới hoặc các tọa độ bên trái hoặc các tọa độ bên phải;

thực hiện việc tính toán trên M cặp vector chuyển động này dựa trên mô hình chuyển động affin này, để thu nhận M vector chuyển động của đơn vị con chuyển động affin thứ nhất (P) này;

thu nhận M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất (P) này dựa trên M vectơ chuyển động này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất (P) này; và

thu nhận giá trị điểm ảnh này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất (P) này dựa trên giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ nhất này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất (P) này và M giá trị điểm ảnh được dự đoán thứ hai này.

14. Thiết bị lọc theo điểm 8, trong đó

ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này là bốn lần $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng; hoặc

nếu các mô hình chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là khác nhau, thì ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này là $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng, hoặc nếu các mô hình chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là giống nhau, thì ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này là bốn lần $\frac{1}{4}$ của độ chính xác lấy mẫu độ sáng.

15. Vật ghi đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh mà khi được thực thi trên bộ xử lý khiến cho bộ xử lý này thực hiện phương pháp thực hiện việc xử lý lọc trên khối hình ảnh afin là một trong số nhiều khối mã hóa hình ảnh, trong đó khối hình ảnh afin này được chia thành hai hoặc nhiều đơn vị con, trong đó phương pháp này bao gồm:

đối với đơn vị con chuyển động afin trong số hai hoặc nhiều đơn vị con chuyển động afin này, xác định đường biên của đơn vị con chuyển động afin này làm đường biên lọc;

đối với đường biên lọc này, thu nhận các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất và các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai, trong đó đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này liên kề với đường biên lọc này và có trong hai hoặc nhiều đơn vị con chuyển động afin này; và

thực hiện, dựa trên các giá trị điểm ảnh này của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh này của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh liên kề với đường biên lọc này

trong đó các điểm ảnh này được định vị theo hàng hoặc cột của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này vuông góc với và sát với đường biên lọc này và hàng hoặc cột của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này vuông góc với và sát với đường biên lọc này;

trong đó trước khi thực hiện, dựa vào các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, việc xử lý lọc trên các điểm ảnh sát với đường biên lọc này, phương pháp này còn bao gồm:

xác định giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này;

trong đó việc thực hiện, dựa vào các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, xử lý lọc trên các điểm ảnh sát với đường biên lọc này bao gồm: thực hiện, dựa vào giá trị độ đậm đường biên này của đường biên lọc này, các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, xử lý lọc trên các điểm ảnh sát với đường biên lọc này; và

trong đó việc xác định giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này bao gồm:

khi bắt kỳ một trong số các điều kiện từ (1) đến (4) sau đây là điều kiện đúng, đặt giá trị độ đậm đường biên của đường biên lọc này là 1;

(1) các hình ảnh tham khảo của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là khác nhau, hoặc các số lượng của các véc tơ chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là khác nhau;

(2) đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này có một véc tơ chuyển động; đơn vị con chuyển động afin thứ hai này có một véc tơ chuyển động; và sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của véc tơ chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và véc tơ chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T;

(3) đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này có hai véc tơ chuyển động, và hai hình ảnh tham chiếu tương ứng với hai véc tơ chuyển động này là khác nhau; đơn vị con chuyển động afin thứ hai này có hai véc tơ chuyển động, và hai hình ảnh tham chiếu tương ứng với hai véc tơ chuyển động này là khác nhau; và sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai véc tơ chuyển động tương ứng với cùng một hình ảnh tham chiếu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này; hoặc

(4) đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này có hai véc tơ chuyển động tương ứng với cùng một hình ảnh tham chiếu; đơn vị con chuyển động afin thứ hai này có hai véc tơ chuyển động tương ứng với cùng một hình ảnh tham chiếu khác; và hai điều kiện a và b sau đây là các điều kiện đúng:

(a) sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía trước (list0) lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vectơ chuyển động T này; hoặc sự sai khác

giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của hai véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía sau (list1) lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vector chuyển động T này; và

(b) sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía trước (list0) và là của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía sau (list1) và là của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vector chuyển động T này; hoặc sự sai khác giữa các thành phần theo phương ngang hoặc các thành phần theo phương dọc của véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía sau (list1) và là của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và véc tơ chuyển động tương ứng với danh sách ứng viên tham chiếu phía trước (list0) và là của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này lớn hơn hoặc bằng ngưỡng sai khác vector chuyển động T này.

16. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

khi đường biên lọc này là đường biên lọc theo phương ngang, đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là đơn vị con phía trên sát với đường biên lọc này, và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là đơn vị con phía dưới sát với đường biên lọc này; hoặc

khi đường biên lọc này là đường biên lọc theo phương dọc, đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là đơn vị con bên trái sát với đường biên lọc này, và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là đơn vị con bên phải sát với đường biên lọc này.

17. Thiết bị theo điểm 8, trong đó:

khi đường biên lọc này là đường biên lọc theo phương ngang, đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là đơn vị con phía trên sát với đường biên lọc này, và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là đơn vị con phía dưới sát với đường biên lọc này; hoặc

khi đường biên lọc này là đường biên lọc theo phương dọc, đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này là đơn vị con bên trái sát với đường biên lọc này, và đơn vị con chuyển động afin thứ hai này là đơn vị con bên phải sát với đường biên lọc này.

18. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thu nhận các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này bao gồm:

tính toán véc tơ chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và véc tơ chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, dựa vào mô hình chuyển động

afin tùy thuộc vào vị trí của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và vị trí của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này một cách tương ứng; và

thu nhận các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này dựa vào véc tơ chuyển động được tính toán của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và thu nhận các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này dựa vào véc tơ chuyển động được tính toán của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này.

19. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đường biên lọc này là đường biên đơn vị con bên trong của khối hình ảnh afin này.

20. Thiết bị theo điểm 8, trong đó việc thu nhận các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này bao gồm:

tính toán véc tơ chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và véc tơ chuyển động của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này, dựa vào mô hình chuyển động afin tùy thuộc vào vị trí của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và vị trí của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này một cách tương ứng; và

thu nhận các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này dựa vào véc tơ chuyển động được tính toán của đơn vị con chuyển động afin thứ nhất này và thu nhận các giá trị điểm ảnh của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này dựa vào véc tơ chuyển động được tính toán của đơn vị con chuyển động afin thứ hai này.

21. Thiết bị theo điểm 8, trong đó đường biên lọc này là đường biên đơn vị con bên trong của khối hình ảnh afin này.

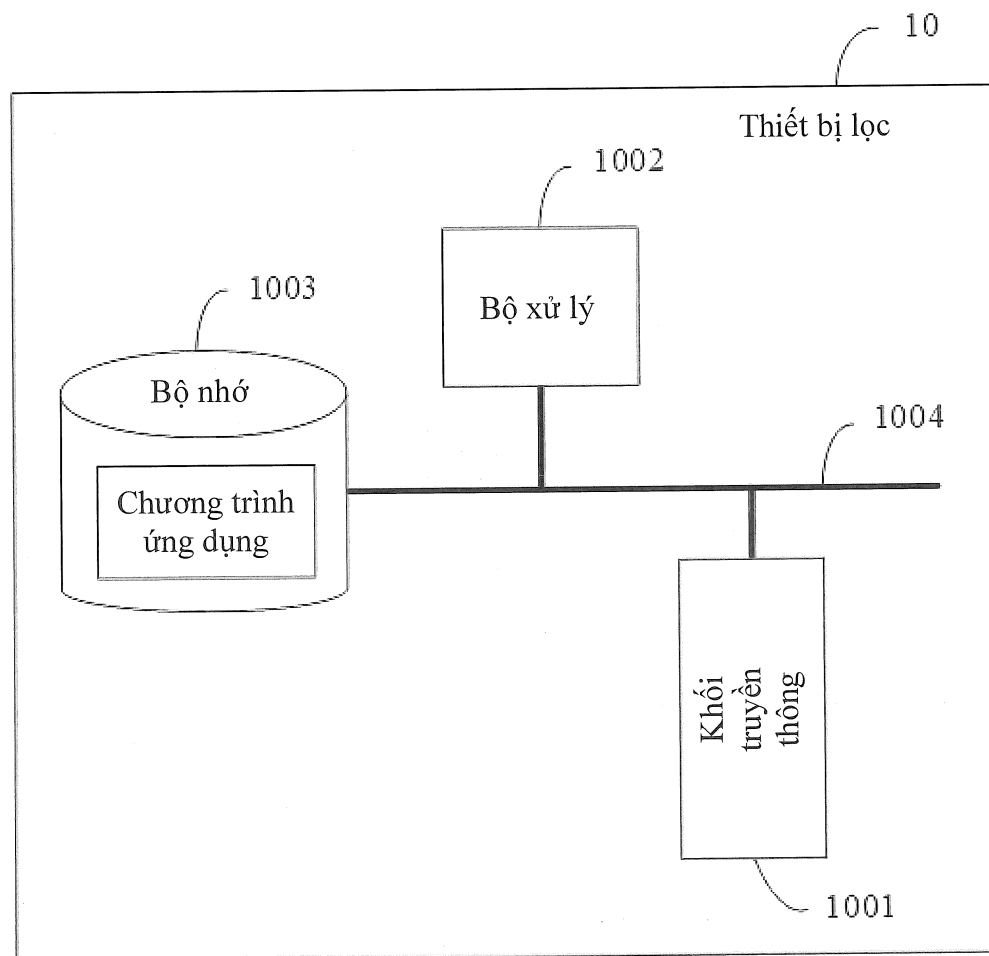


FIG. 1

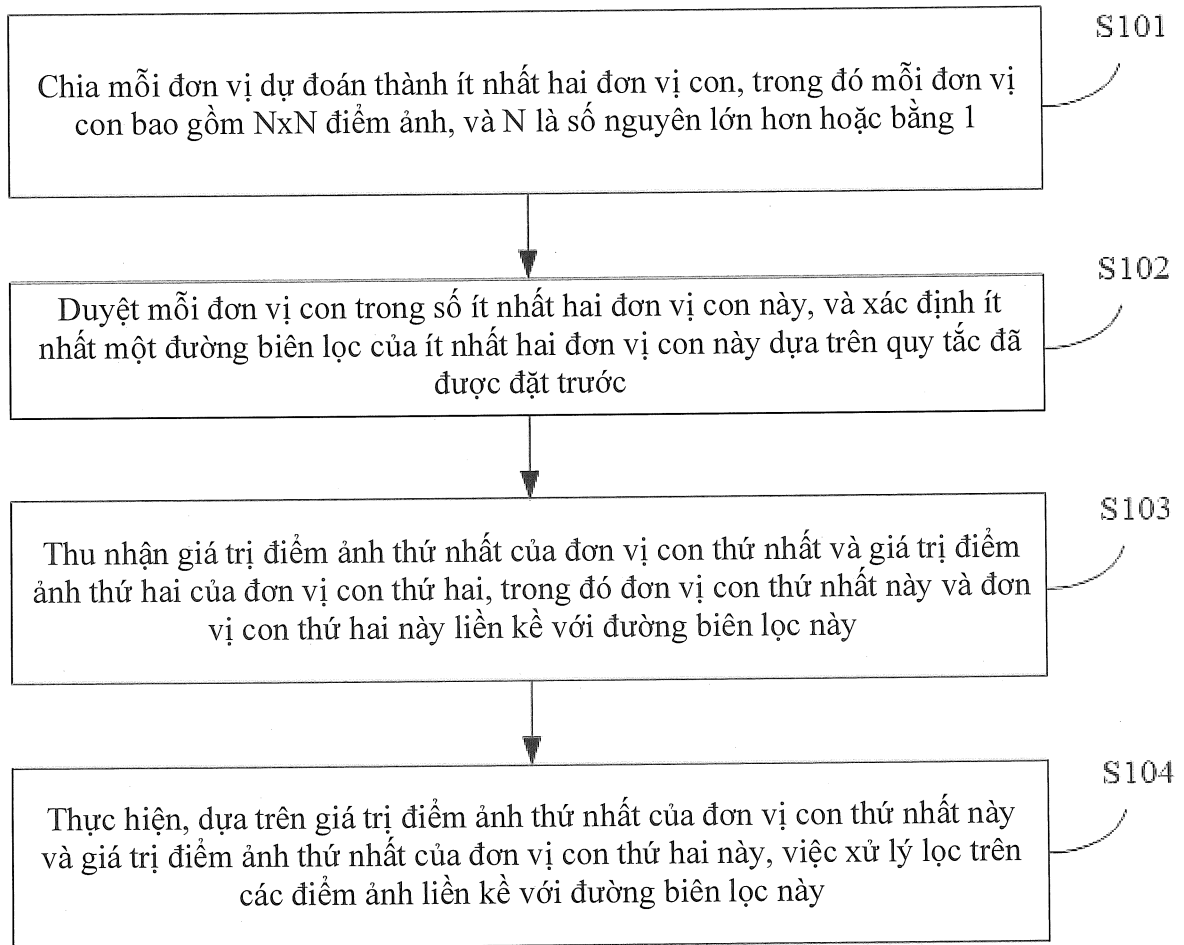


FIG. 2

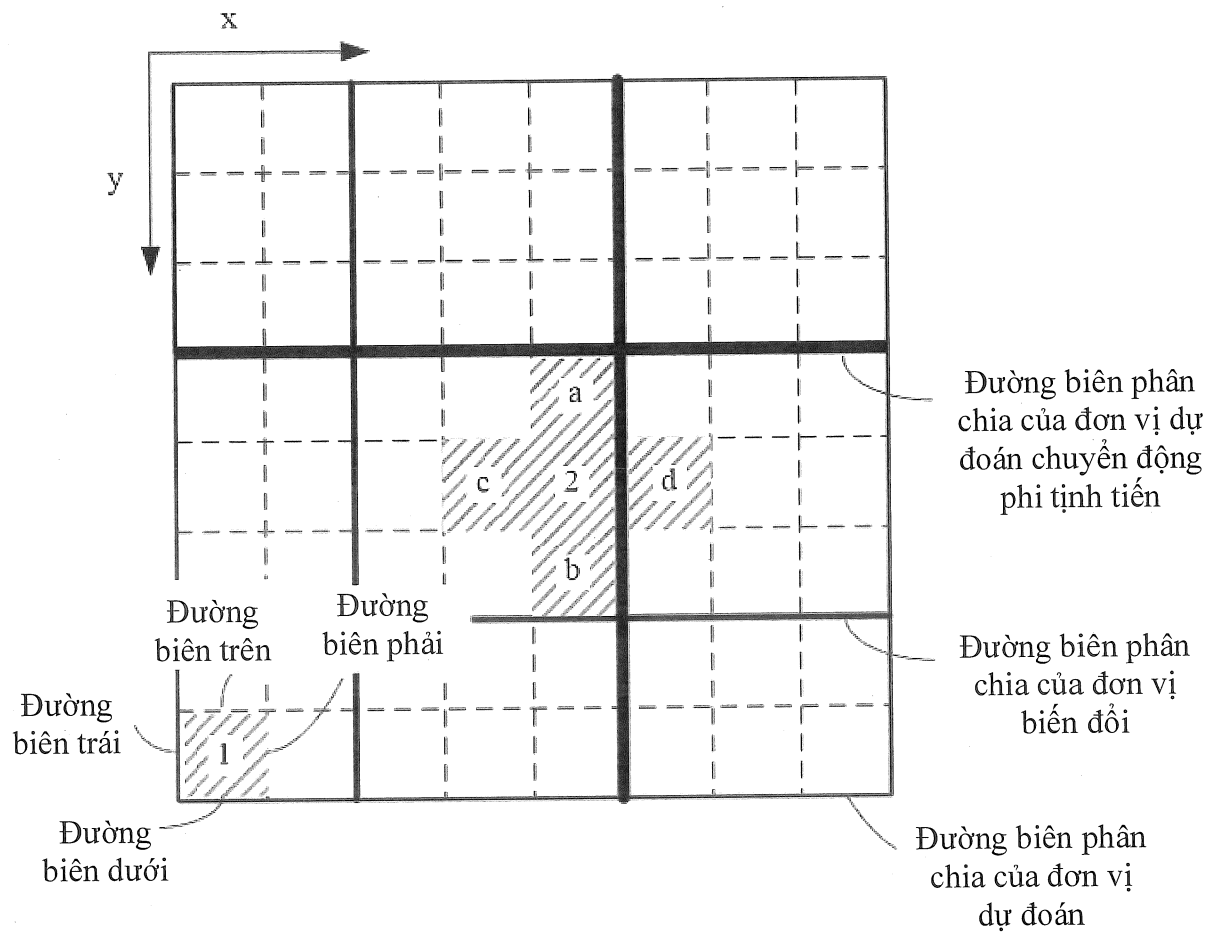


FIG. 3

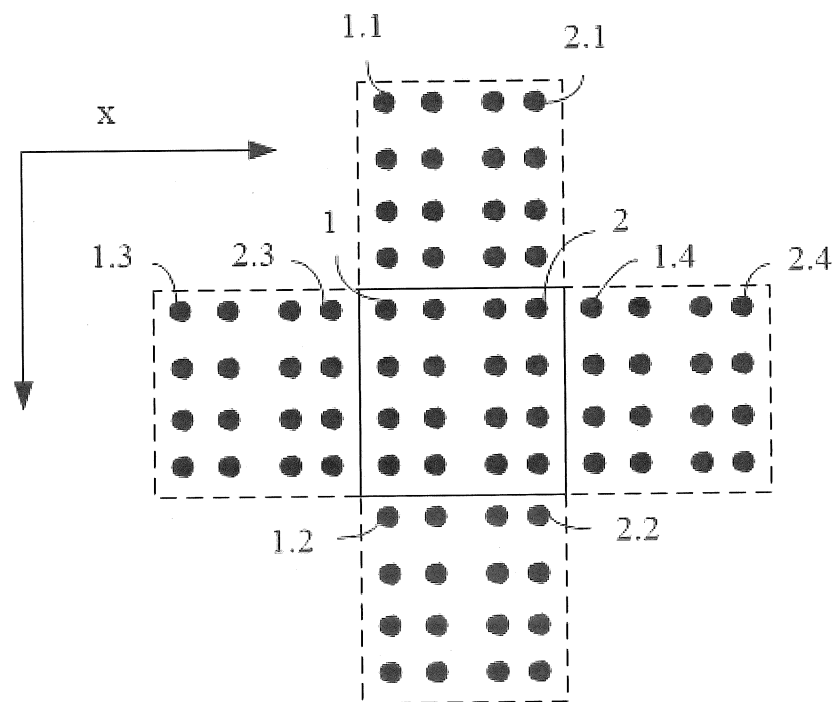


FIG. 4

$p_{3,0}$	$p_{2,0}$	$p_{1,0}$	$p_{0,0}$	$q_{0,0}$	$q_{1,0}$	$q_{2,0}$	$q_{3,0}$
$p_{3,1}$	$p_{2,1}$	$p_{1,1}$	$p_{0,1}$	$q_{0,1}$	$q_{1,1}$	$q_{2,1}$	$q_{3,1}$
$p_{3,2}$	$p_{2,2}$	$p_{1,2}$	$p_{0,2}$	$q_{0,2}$	$q_{1,2}$	$q_{2,2}$	$q_{3,2}$
$p_{3,3}$	$p_{2,3}$	$p_{1,3}$	$p_{0,3}$	$q_{0,3}$	$q_{1,3}$	$q_{2,3}$	$q_{3,3}$
P				Đường biên lọc ngang			
				Q			

FIG. 5

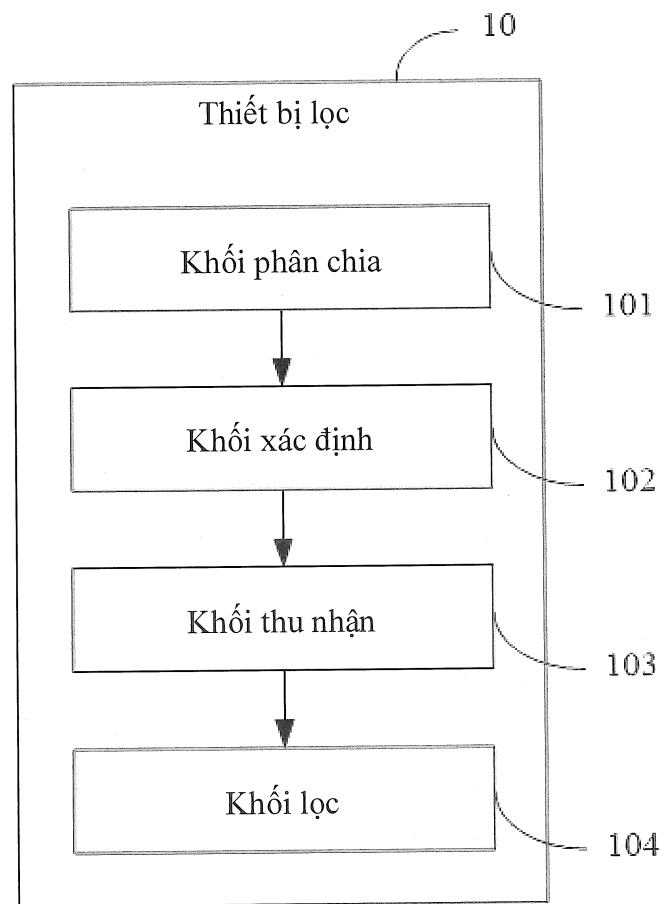


FIG. 6