



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0053929
(51)^{2022.01} H04N 19/597; H04N 19/82; H04N 19/117 (13) B

(21) 1-2023-00989 (22) 16/10/2020
(86) PCT/CN2020/121668 16/10/2020 (87) WO 2022/077490 A1 21/04/2022
(45) 25/11/2025 452 (43) 25/07/2023 424A
(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523860, China
(72) XIE, Zhihuang (CN).
(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KENFOX (KENFOX IP SERVICE
CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP DỰ ĐOÁN NỘI KHUNG, BỘ MÃ HÓA, BỘ GIẢI MÃ VÀ
PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2023-00989

(57) Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán nội khung, bộ mã hóa, bộ giải mã và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm: duyệt các phương thức dự đoán nội khung để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại; thực hiện lọc dự đoán nội khung và lọc mượt dự đoán nội khung tương ứng trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai, trong đó lọc mượt dự đoán nội khung là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng nhiều điểm ảnh tham chiếu liền kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu liền kề; sử dụng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai để tính toán phí tổn biến dạng tỷ lệ của trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa; thực hiện dự đoán nội khung trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại; và ghi thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại và mã định danh lọc vào dòng mã, trong đó mã định danh lọc thể hiện mã định danh tương ứng với lọc dự đoán nội khung và/hoặc lọc mượt dự đoán nội khung.

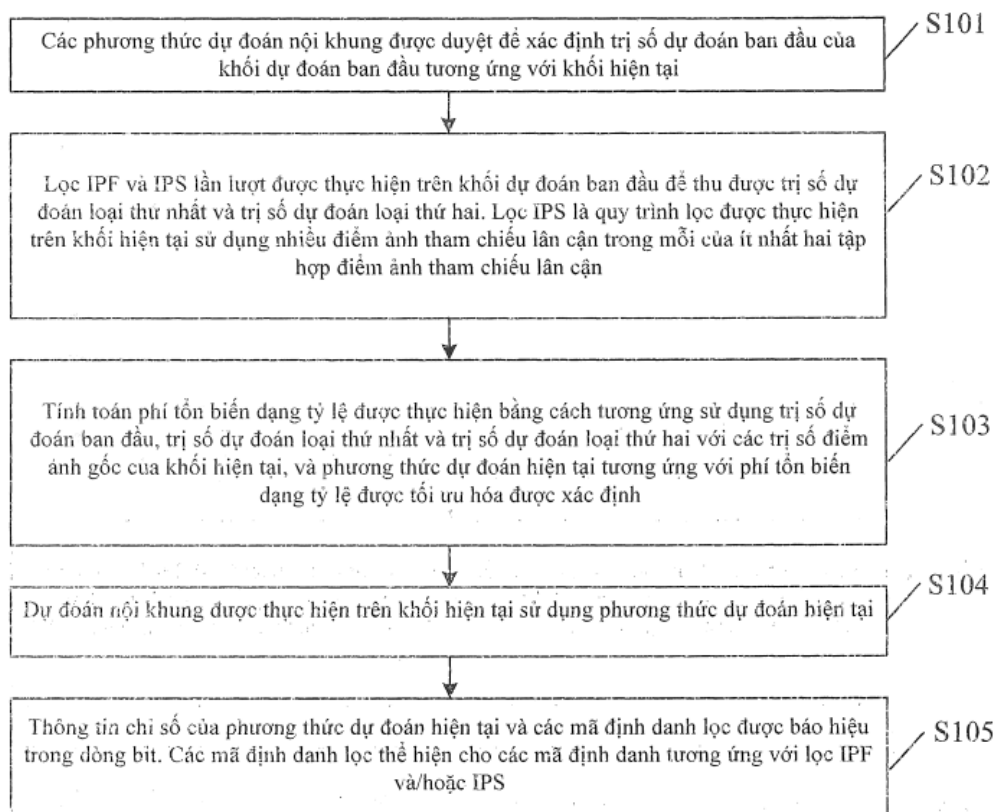


FIG. 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế đề cập đến công nghệ mã hóa video và đề cập đến, nhưng không giới hạn ở, phương pháp dự đoán nội khung, bộ mã hóa, bộ giải mã và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mã hóa/giải mã video, ngoài dự đoán liên khung, dự đoán nội khung, có thể cũng có thể được sử dụng trong quy trình mã hóa/giải mã của khối hiện tại. Dự đoán nội khung có thể được thực hiện tương ứng trên mỗi đơn vị mã hóa để tính toán khối dự đoán.

Trong lĩnh vực kỹ thuật được đề cập, dự đoán nội khung thường thu được khối dự đoán bằng cách dự đoán khối hiện tại bằng cách sử dụng phương thức góc và phương thức không góc tương ứng. Phương thức dự đoán tối ưu của khối hiện tại được sàng lọc theo thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ thu được thông qua tính toán bởi phương thức dự đoán và khối ban đầu, và sau đó dự đoán nội khung được thực hiện dựa trên phương thức dự đoán. Do dự đoán góc nội khung hiện tại không áp dụng tất cả các điểm ảnh tham chiếu, sự thích hợp giữa một số điểm ảnh và khối hiện tại là dễ dàng bị bỏ qua. Công nghệ lọc dự đoán nội khung (Intra Prediction Filter - IPF) cải thiện độ chính xác dự đoán điểm ảnh bằng cách sử dụng phương thức lọc điểm tới điểm, do đó sự thích hợp về không gian có thể được nâng cao một cách hiệu quả. Do đó, bằng cách sử dụng công nghệ IPF, độ chính xác dự đoán điểm ảnh được cải thiện bằng cách sử dụng lọc điểm tới điểm, do đó sự thích hợp về không gian có thể được nâng cao một cách hiệu quả. Do đó, độ chính xác dự đoán nội khung có thể được cải thiện.

Tuy nhiên, khi công nghệ IPF được sử dụng để thực hiện dự đoán nội khung trên khối hình ảnh mà có kết cấu tương đối mờ, dự đoán bị quá sắc có thể làm tăng và phóng đại phần dư thừa, dẫn đến tác dụng dự đoán kém và giảm hiệu quả mã hóa và giải mã.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán nội khung, bộ mã hóa, bộ giải mã và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Do đó, dự đoán của khối hình ảnh có thể được làm mượt, và hiệu suất mã hóa và giải mã có thể được nâng cao.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán nội khung, ứng dụng được cho bộ mã hóa. Phương pháp bao gồm các công đoạn sau.

Các phương thức dự đoán nội khung được duyệt để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại.

Lọc IPF và IPS được lần lượt được thực hiện trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai. Lọc IPS là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề.

Sự tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ được thực hiện bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa được xác định.

Dự đoán nội khung được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại.

Thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại và các mã định danh lọc được báo hiệu trong dòng bit. Các mã định danh lọc thể hiện cho các mã định danh tương ứng với lọc IPF và/hoặc IPS.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán nội khung, ứng dụng được cho bộ giải mã. Phương pháp bao gồm các công đoạn sau.

Dòng bit được thu nhận, và thông tin tiêu đề của dòng bit được phân tách để thu được các mã định danh lọc.

Để đáp lại việc các mã định danh lọc biểu thị rằng mã định danh cho phép IPF là hợp lệ và mã định danh cho phép lọc IPS là hợp lệ, phương thức dự đoán hiện tại và mã định danh sử dụng IPF là ít nhất được yêu cầu từ dòng bit.

Để đáp lại việc mã định danh sử dụng IPF là không hợp lệ và mã định danh sử dụng bộ lọc IPS hợp lệ được thu nhận từ dòng bit, lọc IPS được thực hiện trên khối hiện tại dựa trên phương thức dự đoán hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất bộ mã hóa. Bộ mã hóa bao gồm phần xác định thứ nhất, phần lọc thứ nhất, phần dự đoán thứ nhất, và phần báo hiệu.

Phần xác định thứ nhất được tạo cấu hình để duyệt các phương thức dự đoán nội khung để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại.

Phần lọc thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện lọc IPF và IPS tương ứng trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai. Lọc IPS là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề.

Phần xác định thứ nhất còn được tạo cấu hình để thực hiện tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa.

Phần dự đoán thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện dự đoán nội khung trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại.

Phần báo hiệu được tạo cấu hình để báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại và các mã định danh lọc trong dòng bit. Các mã định danh lọc thể hiện cho các mã định danh tương ứng với lọc IPF và/hoặc IPS.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất bộ giải mã. Bộ giải mã bao gồm phần phân tách và phần dự đoán thứ hai.

Phần phân tách được tạo cấu hình để thu nhận dòng bit, và phân tách thông tin tiêu đề để thu được các mã định danh lọc; và để đáp lại việc các mã định danh lọc biểu thị rằng mã định danh cho phép IPF là hợp lệ và mã định danh cho phép lọc IPS là hợp lệ, ít nhất thu nhận phương thức dự đoán hiện tại và mã định danh sử dụng IPF từ dòng bit.

Phần dự đoán thứ hai được tạo cấu hình để, để đáp lại việc mã định danh sử dụng IPF là không hợp lệ và mã định danh sử dụng bộ lọc IPS hợp lệ được thu nhận từ dòng bit, thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên phương thức dự đoán hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế còn đề xuất bộ mã hóa. Bộ mã hóa bao gồm bộ nhớ thứ nhất và bộ xử lý thứ nhất.

Bộ nhớ thứ nhất lưu trữ chương trình máy tính có thể thực hiện trên bộ xử lý thứ nhất. Bộ xử lý thứ nhất, khi thực thi chương trình, thực hiện phương pháp dự đoán nội khung của bộ mã hóa.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế còn đề xuất bộ giải mã. Bộ giải mã bao gồm bộ nhớ thứ hai và bộ xử lý thứ hai.

Bộ nhớ thứ hai lưu trữ chương trình máy tính có thể thực hiện trên bộ xử lý thứ

hai. Bộ xử lý thứ hai, khi thực thi chương trình, thực hiện phương pháp dự đoán nội khung của bộ giải mã.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ bao gồm chương trình máy tính được lưu trữ trên đó.

Phương pháp dự đoán nội khung của bộ mã hóa được thực hiện khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý thứ nhất; hoặc phương pháp dự đoán nội khung của bộ giải mã được thực hiện khi chương trình máy tính được thực hiện bởi bộ xử lý thứ hai.

Theo phương pháp dự đoán nội khung, bộ mã hóa, bộ giải mã và phương tiện lưu trữ được đề xuất trong các phương án của sáng chế, bằng cách sử dụng bộ mã hóa, quy trình lọc khối hiện tại bằng cách sử dụng điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bằng cách sử dụng IPF là được thực hiện. Do lọc IPS có thể tham chiếu đến nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, dự đoán như vậy có thể mượt hơn, và dự đoán của hình ảnh mờ là chính xác hơn. Do đó, hiệu suất mã hóa có thể được nâng cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A đến Fig.1C là sơ đồ phân bố của các thành phần trong các định dạng màu sắc minh họa khác nhau theo các phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ phân chia dạng giản đồ của các đơn vị mã hóa (coding unit - CU) được lấy làm ví dụ theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ sơ lược của phương thức dự đoán được lấy làm ví dụ theo phương án của sáng chế.

Fig.4A đến Fig.4C là sơ đồ sơ lược của ba trạng thái lọc của lọc dự đoán nội khung (intra prediction filter - IPF) được lấy làm ví dụ theo các phương án của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ sơ lược của cấu trúc thành phần của cấu trúc mạng mã hóa/giải mã video được lấy làm ví dụ theo phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống mã hóa video được lấy làm ví dụ theo phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống giải mã video được lấy làm ví dụ theo phương án của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ I của phương pháp dự đoán nội khung theo phương án của sáng

chế.

Fig.9A đến Fig.9C là các sơ đồ sơ lược của các điểm ảnh tham chiếu mục tiêu được lấy làm ví dụ theo phương án của sáng chế.

Fig.10 là lưu đồ II của phương pháp dự đoán nội khung theo phương án của sáng chế.

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp dự đoán nội khung khác theo phương án của sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc sơ lược I của bộ mã hóa theo phương án của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc sơ lược II của bộ mã hóa theo phương án của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc sơ lược I của bộ giải mã theo phương án của sáng chế.

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc sơ lược II của bộ giải mã theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được mô tả rõ ràng và đầy đủ dưới đây kết hợp với các hình vẽ theo các phương án của sáng chế. Cần hiểu rằng, các phương án cụ thể được mô tả ở đây chỉ được sử dụng để giải thích các phương án của sáng chế được đề cập thay vì giới hạn sáng chế. Ngoài ra, cần lưu ý thêm rằng, để dễ mô tả, chỉ các phần liên quan đến sáng chế được thể hiện trong các hình vẽ.

Trong hình ảnh video, thành phần màu sắc thứ nhất, thành phần màu sắc thứ hai, và thành phần màu sắc thứ ba thường được sử dụng để thể hiện khối mã hóa (coding block - CB). Ba thành phần màu sắc lần lượt là thành phần độ sáng, thành phần sắc độ xanh lam, và thành phần sắc độ đỏ. Cụ thể là, thành phần độ sáng thường được thể hiện bằng cách sử dụng ký hiệu Y, thành phần sắc độ xanh lam thường được thể hiện bằng cách sử dụng ký hiệu Cb hoặc U, và thành phần sắc độ đỏ thường được thể hiện bằng cách sử dụng ký hiệu Cr hoặc V. Bằng cách này, hình ảnh video có thể được thể hiện bằng cách sử dụng định dạng YCbCr, hoặc có thể được thể hiện bởi sử dụng định dạng YUV.

Thông thường, công nghệ nén video kỹ thuật số được ứng dụng cho dữ liệu hình ảnh mà phương pháp mã hóa màu sắc là ở định dạng YCbCr (YUV). Tỷ lệ YUV thường là 4:2:0, 4:2:2, hoặc 4:4:4. Y thể hiện độ sáng, Cb (U) thể hiện sắc độ xanh lam, Cr (V) thể hiện sắc độ đỏ, và U và V thể hiện sắc độ, mà được tạo cấu hình để mô tả màu sắc và độ bão hòa. Fig.1A đến Fig.1C là sơ đồ phân bố của các thành phần ở các định dạng màu sắc khác nhau, trong đó màu trắng là thành phần Y, và màu xám đen là thành phần UV.

Như được thể hiện trên Fig.1A, trong định dạng màu sắc, 4:2:0 thể hiện rằng có 4 thành phần độ sáng và 2 thành phần sắc độ (YYYYCbCr) cho mỗi 4 điểm ảnh. Như được thể hiện trên Fig.1B, 4:2:2 thể hiện rằng có 4 thành phần độ sáng và 4 thành phần sắc độ (YYYYCbCrCbCr) cho mỗi 4 điểm ảnh. Như được thể hiện trên Fig.1C, 4:4:4 thể hiện sự hiển thị điểm ảnh đầy đủ (YYYYCbCrCbCrCbCrCbCr).

Hiện tại, tiêu chuẩn mã hóa/giải mã video thông thường là dựa trên khung mã hóa lai dựa trên khối. Mỗi khung trong hình ảnh video được phân chia thành các đơn vị mã hóa lớn nhất (largest coding unit - LCU) có kích cỡ giống nhau (ví dụ, 128×128 , 64×64 , hoặc tương tự). Mỗi LCU còn có thể được phân chia thành đơn vị mã hóa (coding unit - CU) hình chữ nhật theo quy tắc. Ngoài ra, CU có thể được phân chia thành các đơn vị dự đoán (Prediction Unit - PU) nhỏ hơn. Cụ thể là, khung mã hóa lai có thể bao gồm các môđun, chẳng hạn như môđun dự đoán, môđun biến đổi, môđun lượng tử hóa, môđun mã hóa entropi, môđun lọc trong vòng lặp, và môđun tương tự. Môđun dự đoán có thể bao gồm dự đoán nội khung và dự đoán liên khung. Dự đoán nội khung có thể bao gồm ước lượng chuyển động và bù chuyển động. Do có sự tương quan chặt chẽ giữa các điểm ảnh gần kề trong khung của hình ảnh video, sự dư thừa về không gian giữa các điểm ảnh gần kề có thể được loại bỏ bằng cách sử dụng dự đoán nội khung trong công nghệ mã hóa/giải mã video. Dự đoán liên khung có thể tham chiếu đến thông tin hình ảnh của các khung khác nhau, và sử dụng ước lượng chuyển động để tìm kiếm thông tin vector chuyển động mà phù hợp nhất với khối phân chia hiện tại, để loại bỏ sự dư thừa về không gian. Môđun biến đổi chuyển đổi khối hình ảnh được dự đoán thành miền tần số để phân phối lại năng lượng, và có thể loại bỏ thông tin không nhạy với mắt người bằng cách kết hợp lượng tử hóa, để loại bỏ dư thừa về thị giác. Mã hóa entropi có thể loại bỏ dư thừa ký tự theo mô hình ngữ cảnh hiện tại và thông tin xác suất của dòng bit nhị phân.

Cần lưu ý rằng, trong quá trình mã hóa video, trước tiên bộ mã hóa đọc thông tin hình ảnh, và phân chia hình ảnh thành nhiều đơn vị cây mã hóa (coding tree unit - CTU). Ngoài ra, CTU có thể cũng được phân chia thành nhiều CU một cách liên tục. CU có thể là các khối hình chữ nhật, hoặc có thể là các khối hình vuông. Đối với mỗi quan hệ cụ thể, tham chiếu đến Fig.2.

Trong quá trình dự đoán nội khung, CU hiện tại không thể tham chiếu đến thông tin của các khung khác nhau của các hình ảnh, mà chỉ có thể được dự đoán bằng cách sử dụng các CU gần kề của cùng khung của hình ảnh như thông tin tham chiếu. Điều đó có nghĩa là, theo hầu hết các trình tự mã hóa hiện tại từ trái sang phải và từ trên xuống dưới,

CU hiện tại có thể tham chiếu đến CU phía trên bên trái, CU phía trên và CU bên trái như thông tin tham chiếu để dự đoán CU hiện tại. Ngoài ra, CU hiện tại sau đó được sử dụng như thông tin tham chiếu của CU tiếp theo, để toàn bộ hình ảnh được dự đoán. Nếu video kỹ thuật số được đưa vào là trong định dạng màu sắc, nghĩa là, nguồn đầu vào của bộ mã hóa video kỹ thuật số dòng chính hiện tại có định dạng YUV 4:2:0 và mỗi 4 điểm ảnh của hình ảnh bao gồm 4 thành phần Y và 2 thành phần UV, bộ mã hóa mã hóa các thành phần Y và các thành phần UV, tương ứng. Do các công cụ và các công nghệ mã hóa được sử dụng là khác nhau không đáng kể, đầu giải mã sẽ giải mã tương ứng theo các định dạng khác nhau.

Phần dự đoán nội khung trong mã hóa/giải mã video kỹ thuật số chủ yếu tham chiếu đến thông tin hình ảnh khối gần kề của khung hiện tại để dự đoán khối hiện tại. Phần dư thừa giữa khối dự đoán và khối hình ảnh ban đầu được tính toán để thu được thông tin dư thừa, và sau đó thông tin dư thừa được truyền đến đầu giải mã thông qua biến nạp và lượng tử hóa. Sau khi nhận được và phân tách dòng bit, đầu giải mã thu được thông tin dư thừa thông qua biến nạp ngược và lượng tử hóa ngược. Khối hình ảnh được tái cấu trúc là thu được sau khi thông tin dư thừa được xếp chồng trong khối hình ảnh dự đoán được dự đoán bởi đầu giải mã.

Trong suốt quy trình này, dự đoán nội khung thường thu được khối dự đoán bằng cách dự đoán khối mã hóa hiện tại bằng cách sử dụng các phương thức góc và các phương thức không góc tương ứng. Phương thức dự đoán tối ưu của khối mã hóa hiện tại được sàng lọc theo thông tin biến dạng tỷ lệ thu được bởi việc tính toán phương thức dự đoán và khối ban đầu, và sau đó phương thức dự đoán được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit. Đầu giải mã phân tách phương thức dự đoán. Hình ảnh được tái cấu trúc có thể thu được bởi dự đoán hình ảnh dự đoán của khối giải mã hiện tại và xếp chồng lên điểm ảnh dư thừa được truyền thông qua dòng bit. Với sự phát triển của tiêu chuẩn mã hóa/giải mã video kỹ thuật số qua các năm, các phương thức không góc vẫn tương đối ổn định, bao gồm phương thức trung bình và phương thức phẳng. Các phương thức góc tiếp tục tăng cùng với sự phát triển của tiêu chuẩn mã hóa/giải mã video kỹ thuật số. Bằng cách sử dụng tiêu chuẩn mã hóa video kỹ thuật số quốc tế sê-ri H làm ví dụ, tiêu chuẩn H.264/AVC chỉ bao gồm 8 phương thức dự đoán góc và 1 phương thức dự đoán không góc. H.265/HEVC được phát triển lên đến 33 phương thức dự đoán góc và 2 phương thức dự đoán không góc. Tiêu chuẩn mã hóa video chung mới nhất H.266/VVC sử dụng 67 phương thức dự đoán, trong đó 2 phương thức dự đoán không góc được giữ,

và các phương thức góc được phát triển từ 33 trong H.265 lên 65. Chắc chắn rằng, với sự gia tăng của các phương thức góc, dự đoán nội khung chính xác hơn và phù hợp hơn với các yêu cầu của xã hội hiện tại về phát triển các video độ phân giải cao và độ phân giải cực cao. Không chỉ tiêu chuẩn quốc tế, mà còn tiêu chuẩn mã hóa video âm thanh kỹ thuật số nội địa 3 (AVS3) tiếp tục phát triển các phương thức góc và các phương thức không góc. Sự phát triển của các video kỹ thuật số độ phân giải cực cao đặt ra các yêu cầu cao hơn đối với dự đoán nội khung, mà điều này không thể chỉ phụ thuộc vào việc tăng các phương thức dự đoán góc và mở rộng các góc rộng để nâng cao hiệu suất mã hóa. Do đó, AVS3 kỹ thuật số nội địa sử dụng công nghệ lọc dự đoán nội khung (intra prediction filter - IPF). Công nghệ IPF biểu thị rằng dự đoán góc nội khung hiện tại không áp dụng tất cả các điểm ảnh tham chiếu, do đó sự thích hợp giữa một số điểm ảnh và CU hiện tại là dễ dàng bị bỏ qua. Công nghệ IPF cải thiện độ chính xác dự đoán điểm ảnh bằng cách sử dụng lọc điểm tới điểm, do đó sự thích hợp về không gian có thể được nâng cao một cách hiệu quả. Do đó, độ chính xác dự đoán nội khung có thể được cải thiện. Công nghệ IPF sử dụng phương thức dự đoán từ phía trên bên phải xuống phía dưới bên trái trong AVS3 như được lấy làm ví dụ, và nội dung chi tiết được thể hiện trên Fig.3.

Hướng của phương thức dự đoán là từ phía trên bên phải xuống phía dưới. Trị số dự đoán CU hiện tại được tạo ra chủ yếu sử dụng các điểm ảnh tham chiếu của các khối gần kề ở hàng MRB phía trên, nghĩa là, các điểm ảnh dự đoán của CU hiện tại không tham chiếu các điểm ảnh tái cấu trúc của các khối gần kề bên trái. Tuy nhiên, CU hiện tại và khối tái cấu trúc bên trái là gần kề về không gian. Nếu chỉ các điểm ảnh MRB phía trên được tham chiếu và các điểm ảnh URB bên trái không được tham chiếu, điều này dễ làm mất sự thích hợp về không gian, dẫn đến tác dụng dự đoán kém.

Xem xét vấn đề này, công nghệ IPF được đề xuất. Công nghệ IPF là phương pháp lọc mà ứng dụng được cho tất cả các phương thức dự đoán của dự đoán nội khung để nâng cao độ chính xác dự đoán nội khung.

IPF được thực hiện chủ yếu thông qua các luồng sau.

1. Công nghệ IPF xác định phương thức dự đoán hiện tại của CU, và phân chia phương thức dự đoán hiện tại vào phương thức dự đoán góc ngang, phương thức dự đoán góc dọc, và phương thức dự đoán không góc.
2. Theo các phương thức dự đoán của các hạng mục khác nhau, công nghệ IPF sử dụng các bộ lọc khác nhau để lọc các điểm ảnh đầu vào.

3. Theo khoảng cách khác nhau giữa các điểm ảnh hiện tại và các điểm ảnh tham chiếu, công nghệ IPF sử dụng các hệ số bộ lọc khác nhau để lọc các điểm ảnh đầu vào.

4. Các điểm ảnh đầu vào của công nghệ IPF các điểm ảnh dự đoán thu được dưới các phương thức dự đoán khác nhau, và các điểm ảnh đầu ra là các điểm ảnh dự đoán cuối cùng sau khi IPF.

Công nghệ IPF có cờ cho phép `ipf_enable_flag` (mã định danh cho phép IPF). Bằng ví dụ, đối với biến nhị phân, nếu trị số là "1", điều đó biểu thị rằng IPF có thể được sử dụng; và nếu trị số là "0", điều đó biểu thị rằng IPF có thể không được sử dụng. Ngoài ra, công nghệ IPF cũng sử dụng `ipf_flag` (mã định danh sử dụng IPF). Bằng ví dụ, đối với biến nhị phân, nếu trị số là "1", điều đó biểu thị rằng IPF có thể được sử dụng; nếu trị số là "0", điều đó biểu thị rằng IPF có thể không được sử dụng; và nếu không có `ipf_flag` trong dòng bit, trị số mặc định là 0.

Sự thể hiện phần tử cú pháp của `ipf_flag` được thể hiện như sau.

...	
if (IpfEnableFlag && (PartSize == 'SIZE_2Mx2N') && (! IsPcmMode[0])) {	
ipf_flag	ae(v)
}	
.....	

Cần lưu ý rằng, công nghệ IPF phân loại các phương thức dự đoán 0, 1 và 2 thành các phương thức dự đoán không góc, và sử dụng bộ lọc ba nhánh thứ nhất để lọc các điểm ảnh dự đoán. Công nghệ phân loại phương thức dự đoán 3 đến phương thức dự đoán 18 và phương thức dự đoán 34 đến phương thức dự đoán 50 thành các phương thức dự đoán góc dọc, và sử dụng bộ lọc hai nhánh thứ nhất để lọc các điểm ảnh dự đoán. Công nghệ phân loại phương thức dự đoán 19 đến phương thức dự đoán 32 và phương thức dự đoán 51 đến phương thức dự đoán 65 thành các phương thức dự đoán góc ngang, và sử dụng bộ lọc hai nhánh thứ hai để lọc các điểm ảnh dự đoán.

Công thức lọc của bộ lọc ba nhánh thứ nhất ứng dụng được cho công nghệ IPF được thể hiện trong công thức (1):

$$P'(x, y) = f(x) \cdot P(-1, y) + f(y) \cdot P(x, -1) + (1 - f(x) - f(y)) \cdot P(x, y) \quad (1).$$

Công thức lọc của bộ lọc hai nhánh thứ nhất ứng dụng được cho công nghệ IPF được thể hiện trong công thức (2):

$$P'(x, y) = f(x) \cdot P(-1, y) + (1 - f(x)) \cdot P(x, y) \quad (2).$$

Công thức lọc của bộ lọc hai nhánh thứ hai ứng dụng được cho công nghệ IPF được thể hiện trong công thức (3):

$$P'(x, y) = f(y) \cdot P(x, -1) + (1 - f(y)) \cdot P(x, y) \quad (3).$$

$P'(x, y)$ là trị số dự đoán cuối cùng của điểm ảnh mà khối dự đoán sắc độ hiện tại được đặt ở (x, y) ; $f(x)$ và $f(y)$ lần lượt là hệ số bộ lọc ngang tham chiếu điểm ảnh tái cấu trúc của khối gần kề bên trái và hệ số bộ lọc dọc tham chiếu điểm ảnh tái cấu trúc của khối gần kề phía trên; $P(-1, y)$ và $P(x, -1)$ lần lượt là điểm ảnh tái cấu trúc bên trái tại hàng thứ y và điểm ảnh tái cấu trúc phía trên tại cột thứ x ; và $P(x, y)$ là trị số điểm ảnh dự đoán gốc trong khối dự đoán thành phần sắc độ hiện tại. Các trị số của x và y đều không vượt quá phạm vi trị số của độ rộng và độ cao của CU hiện tại.

Cần lưu ý rằng, các trị số của hệ số bộ lọc ngang và hệ số bộ lọc dọc là liên quan đến kích cỡ của CU hiện tại và khoảng cách của điểm ảnh dự đoán trong khối dự đoán hiện tại từ điểm điểm ảnh tái cấu trúc bên trái hoặc điểm điểm ảnh tái cấu trúc phía trên. Hệ số bộ lọc ngang có thể được chia thành các tập hợp hệ số bộ lọc khác nhau theo kích cỡ của CU hiện tại. Bảng 1 thể hiện các hệ số bộ lọc của công nghệ IPF.

Bảng 1

		Kích cỡ của CU				
		4	8	16	32	64
Khoảng cách giữa mẫu dự đoán và mẫu tái cấu trúc	1	3/8	11/16	5/8	9/16	13/16
	2	1/14	25/64	27/64	27/64	11/16
	3	1/32	7/32	19/64	21/64	37/16
	4	0	1/8	13/64	1/4	31/16
	5	0	1/16	9/64	3/16	13/32
	6	0	1/32	1/14	9/64	11/32
	7	0	1/64	1/16	7/64	9/32
	8	0	1/64	3/64	5/64	15/64
	9	0	0	1/32	1/16	13/64
	10	0	0	1/64	3/64	11/64

Bảng ví dụ, Fig.4A đến 4C là sơ đồ sơ lược của ba trạng thái lọc của IPF. Ba trạng thái lọc tương ứng là điểm ảnh tham chiếu phía trên chỉ được tham chiếu để lọc trị số dự

đoán trong CU hiện tại (nghĩa là, bộ lọc hai nhánh phía trên trên Fig.4A), điểm ảnh tham chiếu bên trái chỉ được tham chiếu để lọc trị số dự đoán trong CU hiện tại (nghĩa là, bộ lọc hai nhánh bên trái trên Fig.4B), và cả điểm ảnh tham chiếu phía trên và điểm ảnh tham chiếu bên trái được tham chiếu để lọc trị số dự đoán trong khối CU hiện tại (nghĩa là, các bộ lọc ba nhánh phía trên và bên trái trên Fig.4C).

Công nghệ IPF tác động đến phần dự đoán nội khung trong khung kết hợp mã hóa video, mà cụ thể là ứng dụng được cho tất cả các phương thức dự đoán của dự đoán nội khung, và tác động đến đầu mã hóa và đầu giải mã đồng thời.

Dựa vào trên các khái niệm nêu trên, các phương án của sáng chế đề xuất cấu trúc mạng của hệ thống mã hóa/giải mã video bao gồm phương pháp dự đoán nội khung. Fig.5 là sơ đồ sơ lược của cấu trúc thành phần của cấu trúc mạng mã hóa/giải mã video theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, cấu trúc mạng bao gồm một hoặc nhiều thiết bị điện tử 12 đến 1N, và mạng truyền thông 01. Các thiết bị điện tử 12 đến 1N có thể đạt được tương tác video bằng cách sử dụng mạng truyền thông 01. Thiết bị điện tử có thể là các loại thiết bị có chức năng mã hóa/giải mã video trong quá trình thực hiện. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể bao gồm điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính cá nhân, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân, thiết bị điều hướng, điện thoại kỹ thuật số, điện thoại video, tivi, thiết bị cảm biến, máy chủ, và thiết bị tương tự, mà là không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế. Thiết bị dự đoán nội khung trong các phương án của sáng chế có thể là thiết bị điện tử trên đây.

Thiết bị điện tử trong các phương án của sáng chế có chức năng mã hóa/giải mã video, và thường bao gồm bộ mã hóa video (nghĩa là, bộ mã hóa) và bộ giải mã video (nghĩa là, bộ giải mã).

Sáng chế đề xuất hệ thống mã hóa video. Như được thể hiện trên Fig.6, hệ thống mã hóa video 11 bao gồm bộ phận biến nạp 111, bộ phận lượng tử hóa 112, bộ phận chọn phương thức và logic điều khiển mã hóa 113, bộ phận dự đoán nội khung 114, bộ phận dự đoán liên khung 115 (bao gồm bù chuyển động và ước lượng chuyển động), bộ phận lượng tử hóa ngược 116, bộ phận biến nạp ngược 117, bộ phận bộ lọc trong vòng lặp 118, CU 119, và bộ phận đệm hình ảnh giải mã 110.

Đối với tín hiệu video gốc được đưa vào, khối tái cấu trúc video có thể được thu thông qua sự phân chia của CTU. Bộ phận chọn phương thức và logic điều khiển mã hóa 113 xác định phương thức mã hóa. Sau đó, đối với thông tin điểm ảnh dư thừa thu được thông qua dự đoán nội khung hoặc dự đoán liên khung, khối tái cấu trúc video được biến

nạp bằng cách sử dụng bộ phận biến nạp 111 và bộ phận lượng tử hóa 112, bao gồm biến đổi thông tin dư thừa từ miền điểm ảnh đến miền biến đổi và lượng tử hóa các hệ số biến đổi thu được để còn giám tốc độ bit. Bộ phận dự đoán nội khung 114 được tạo cấu hình để thực hiện dự đoán nội khung trên khối tái cấu trúc video. Bộ phận dự đoán nội khung 114 được tạo cấu hình để xác định phương thức dự đoán nội khung tối ưu hóa (nghĩa là, phương thức dự đoán mục tiêu) của khối tái cấu trúc video. Bộ phận dự đoán liên khung 115 được tạo cấu hình để thực thi mã hóa dự đoán liên khung của một hoặc nhiều khối của khối tái cấu trúc video nhận được so với một hoặc nhiều khung tham chiếu, để tạo ra thông tin dự đoán thời gian. Ước lượng chuyển động là quy trình tạo ra vector chuyển động, và vector chuyển động có thể ước lượng chuyển động của khối tái cấu trúc video. Sau đó, bù chuyển động được thực thi dựa trên vector chuyển động được xác định bởi ước lượng chuyển động. Sau khi phương thức dự đoán liên khung được xác định, bộ phận dự đoán liên khung 115 còn được tạo cấu hình để cung cấp dữ liệu dự đoán liên khung được chọn đến CU 119, và cung cấp dữ liệu vector chuyển động được tính toán đến CU 119. Ngoài ra, bộ phận lượng tử hóa ngược 116 và bộ phận biến nạp ngược 117 được tạo cấu hình để tái cấu trúc khối tái cấu trúc video. Khối dư thừa được tái cấu trúc trong miền điểm ảnh. Khối dư thừa được tái cấu trúc loại bỏ các thành phần lạ gây chèn bằng cách sử dụng bộ phận bộ lọc trong vòng lặp 118. Sau đó, khối dư thừa được tái cấu trúc được thêm vào khối dự đoán trong khung của bộ phận đệm hình ảnh giải mã 110, để tạo ra khối tái cấu trúc video được tái cấu trúc. CU 119 được tạo cấu hình để mã hóa các thông số mã hóa và hệ số biến đổi lượng tử hóa khác nhau. Bộ phận đệm hình ảnh giải mã 110 được tạo cấu hình để lưu trữ khối tái cấu trúc video được tái cấu trúc để tham chiếu dự đoán. Khi hình ảnh mã hóa video xảy ra, các khối tái cấu trúc video được tái cấu trúc mới được tạo ra một cách liên tục, và các khối tái cấu trúc video được tái cấu trúc này được lưu trữ trong bộ phận đệm hình ảnh giải mã 110.

Phương án của sáng chế đề xuất hệ thống giải mã video. Fig.7 là sơ đồ sơ lược của cấu trúc thành phần của hệ thống giải mã video theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, hệ thống giải mã video 12 bao gồm bộ phận giải mã 121, bộ phận biến nạp ngược 127, bộ phận lượng tử hóa ngược 122, bộ phận dự đoán nội khung 123, bộ phận bù chuyển động 124, bộ phận bộ lọc trong vòng lặp 125, và bộ phận đệm hình ảnh giải mã 126.

Sau khi tín hiệu video được đưa vào được mã hóa thông qua hệ thống mã hóa video 11, dòng bit của tín hiệu video được xuất ra. Dòng bit được đưa vào hệ thống giải

mã video 12, và trước tiên đi qua bộ phận giải mã 121 để thu được hệ số biến nạp được giải mã. Hệ số biến nạp được xử lý bằng cách sử dụng bộ phận biến nạp ngược 127 và bộ phận lượng tử hóa ngược 122, để tạo ra khối dư thừa trong miền điểm ảnh. Bộ phận dự đoán nội khung 123 có thể được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu dự đoán của khối giải mã video hiện tại dựa trên hướng dự đoán nội khung được xác định và dữ liệu trước đó đi qua khối giải mã từ khung hoặc hình ảnh hiện tại. Bộ phận bù chuyển động 124 được tạo cấu hình để xác định thông tin dự đoán cho khối giải mã video bằng cách phân tích vector chuyển động và các phần tử cú pháp liên kết khác, và sử dụng thông tin dự đoán để tạo ra khối dự đoán của khối giải mã video mà đang được giải mã. Khối video được giải mã được tạo thành bằng cách tổng hợp các khối dư thừa từ bộ phận biến nạp ngược 127 và bộ phận lượng tử hóa ngược 122 và khối dự đoán tương ứng được tạo ra bởi bộ phận dự đoán nội khung 123 hoặc bộ phận bù chuyển động 124. Tín hiệu video được giải mã loại bỏ các thành phần lạ gây chèn bằng cách sử dụng bộ phận bộ lọc trong vòng lặp 125, để chất lượng video có thể được cải thiện. Sau đó, khối video được giải mã được lưu trữ trong bộ phận đệm hình ảnh giải mã 126, và bộ phận đệm hình ảnh giải mã 126 lưu trữ hình ảnh tham chiếu để theo dõi dự đoán nội khung hoặc bù chuyển động, và cũng được cấu hình để xuất ra tín hiệu video để thu được tín hiệu video gốc đã khôi phục.

Việc triển khai bộ mã hóa của phương thức mã hóa dự đoán nội khung bằng cách sử dụng IPT được thể hiện như sau.

Trong CU hiện tại, nếu `ipf_enable_flag` của IPF là "1", tất cả các bước sau đây được thực hiện. Nếu `ipf_enable_flag` của IPF là "0", chỉ các bước a), b), và f) được thực hiện.

a), dự đoán nội khung trước tiên duyệt tất cả các phương thức dự đoán, tính toán các điểm ảnh dự đoán trong mỗi phương thức dự đoán nội khung, và tính toán phí tổn biến dạng tỷ lệ theo điểm ảnh gốc.

b), phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại là được chọn theo nguyên tắc phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu của tất cả các phương thức dự đoán, và thông tin phương thức dự đoán tối ưu và thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ tương ứng được ghi lại.

c), tất cả các phương thức dự đoán nội khung được duyệt lại. Trong suốt quy trình này, công nghệ IPF được cho phép để trước tiên tính toán các điểm ảnh dự đoán trong mỗi phương thức dự đoán nội khung, để thu được khối dự đoán của CU hiện tại.

d), IPF được thực hiện trên khối dự đoán của CU hiện tại; bộ lọc tương ứng là được chọn theo phương thức dự đoán hiện tại; và tập hợp hệ số bộ lọc tương ứng là được

chọn theo kích cỡ của CU hiện tại, và đối với sự tương ứng cụ thể, tham chiếu đến bảng 1.

e), thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ của mỗi phương thức dự đoán được tính toán theo điểm ảnh dự đoán cuối cùng thu được bằng cách sử dụng công nghệ IPF và điểm ảnh gốc, và phương thức dự đoán của thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu và trị số phí tổn tương ứng được ghi lại.

f), nếu cờ cho phép IPF là "0", chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong b) được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu cờ cho phép IPF là "1", trị số phí tổn tối thiểu được ghi lại trong b) được so sánh với trị số phí tổn tối thiểu được ghi lại trong e); nếu phí tổn biến dạng tỷ lệ trong b) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong b) được mã hóa như phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu cờ CU hiện tại của IPF được đặt thành sai, điều đó biểu thị rằng công nghệ IPF là không được sử dụng, mà cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu biến dạng tỷ lệ trong e) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong e) được mã hóa như phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; và nếu cờ CU hiện tại của IPF được đặt thành đúng, điều đó biểu thị rằng công nghệ IPF được sử dụng, mà cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit.

Sau đó, trị số dự đoán được xếp chồng với thông tin dư thừa sau các công đoạn chẳng hạn như biến nạp và lượng tử hóa, và khôi tái cấu trúc của CU hiện tại là thu được như thông tin tham chiếu của CU sau đó.

Việc triển khai bộ giải mã của phương thức mã hóa dự đoán nội khung bằng cách sử dụng IPT được thể hiện như sau.

Đầu giải mã thu nhận và phân tách dòng bit để thu được thông tin trình tự video kỹ thuật số. Cờ cho phép IPF của trình tự video hiện tại, phương thức mã hóa của bộ phận giải mã hiện tại là phương thức mã hóa dự đoán nội khung, và cờ sử dụng IPF của bộ phận giải mã hiện tại là thu được thông qua phân tách.

Trong bộ phận giải mã hiện tại, nếu cờ cho phép IPF là "1", tất cả các bước sau đây được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF là "0", chỉ các bước a), b), và e) được thực hiện.

a), thông tin dòng bit được thu nhận; thông tin dư thừa của bộ phận giải mã hiện tại được phân tách; và thông tin dư thừa miền thời gian là thu được thông qua biến nạp ngược và lượng tử hóa ngược.

b), dòng bit được phân tách, và chỉ số phương thức dự đoán của bộ phận giải mã hiện tại được thu nhận; và sau đó, khối dự đoán của bộ phận giải mã hiện tại được tính toán theo các khối tái cấu trúc gần kề và chỉ số phương thức dự đoán.

c), cờ sử dụng IPF được phân tách và thu nhận; nếu cờ sử dụng IPF là "0", các hoạt động bổ sung là không được thực hiện trên khối dự đoán hiện tại; và nếu cờ sử dụng IPF là "1", d) được thực hiện.

d), bộ lọc tương ứng là được chọn theo thông tin phân loại phương thức dự đoán của bộ phận giải mã hiện tại; tập hợp hệ số bộ lọc tương ứng là được chọn theo kích cỡ bộ phận giải mã hiện tại; và sau đó khối dự đoán cuối cùng là thu được bởi lọc các điểm ảnh khác nhau trong khối dự đoán.

Khối tái cấu trúc của bộ phận giải mã hiện tại là thu được bởi việc xếp chồng thông tin dư thừa được lưu trữ trên khối dự đoán, và sau đó được xuất ra sau khi xử lý hậu kỳ.

Tuy nhiên, công nghệ IPF có thể cải thiện hiệu quả hiệu suất mã hóa của dự đoán nội khung, do đó sự thích hợp về không gian của dự đoán nội khung là được nâng cao đáng kể. Do đó, tác động của việc bỏ qua các điểm ảnh tham chiếu không được sử dụng trong quá trình dự đoán nội khung đối với trị số dự đoán là được giải quyết tốt. Tuy nhiên, khi các phần đòi hỏi được làm mượt trong quá trình dự đoán nội khung, công nghệ IPF và phương thức dự đoán hiện tại nội khung không thể giải quyết tốt các vấn đề tương tự. Việc lọc mỗi điểm ảnh theo các điểm ảnh tham chiếu có thể nâng cao sự thích hợp giữa khối dự đoán và khối tham chiếu, nhưng không thể giải quyết việc làm mượt bên trong của khối dự đoán. Điều đó có nghĩa là, khối dự đoán được tính toán theo phương thức dự đoán đơn thường thể hiện tác dụng dự đoán mong muốn trong hình ảnh có kết cấu tương đối khác biệt, và sự dư thừa trở nên nhỏ hơn và ít tương ứng hơn, sao cho hiệu suất mã hóa có thể được nâng cao. Nhưng trong khối hình ảnh mà có kết cấu tương đối mờ, dự đoán bị quá sắc có thể làm tăng và phóng đại các phần dư thừa, dẫn đến tác dụng dự đoán kém và giảm hiệu quả mã hóa.

Dựa trên điều này, công nghệ này được thực hiện trên khối dự đoán trong quá trình dự đoán nội khung. Đối với một số khối hình ảnh đòi hỏi được xử lý mượt mà, sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán nội khung của công nghệ nâng cao IPF dựa trên làm mượt. Phương pháp dự đoán nội khung được đề xuất trong các phương án của sáng chế chủ yếu tác động đến bộ phận dự đoán nội khung 114 của hệ thống mã hóa video 11 và bộ phận dự đoán nội khung của hệ thống giải mã video 12, nghĩa là, bộ phận dự đoán nội

khung 123. Điều đó có nghĩa là, nếu hệ thống mã hóa video 11 có thể thu được tác dụng dự đoán mong muốn bằng cách sử dụng phương pháp dự đoán nội khung được đề xuất trong các phương án của sáng chế, đầu giải mã cũng có thể cải thiện tương ứng chất lượng phục hồi của giải mã video.

Dựa trên điều này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế còn được mô tả cụ thể hơn dưới đây kết hợp với các hình vẽ và phương án. Trước khi nội dung mô tả được chi tiết, lưu ý rằng "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", v.v. được đề cập xuyên suốt bản mô tả chỉ để phân biệt các dấu hiệu kỹ thuật khác nhau và mà không nhằm giới hạn quyền ưu tiên, trình tự, và các mối quan hệ biên độ, và nội dung tương tự.

Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán nội khung. Phương pháp ứng dụng được cho thiết bị mã hóa video, nghĩa là, bộ mã hóa. Các chức năng đạt được bằng phương pháp này có thể được triển khai bằng cách sử dụng mã chương trình được gọi bởi bộ xử lý trong thiết bị mã hóa video. Tất nhiên là, các mã chương trình có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ máy tính, và có thể thấy rằng thiết bị mã hóa video bao gồm ít nhất bộ xử lý và phương tiện lưu trữ. CU hiện tại và bộ phận giải mã hiện tại đều được thể hiện bởi khối hiện tại dưới đây.

Fig.8 là lưu đồ triển khai dạng giản đồ của phương pháp dự đoán nội khung theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp bao gồm các bước sau.

Tại S101, các phương thức dự đoán nội khung được duyệt để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại.

Tại S102, lọc IPF và IPS lần lượt được thực hiện trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai. Lọc IPS là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề.

Tại S103, tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ được thực hiện bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa được xác định.

Tại S104, dự đoán nội khung được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại.

Tại S105, thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại và các mã định danh lọc được báo hiệu trong dòng bit. Các mã định danh lọc thể hiện cho các mã định danh

tương ứng với lọc IPF và/hoặc IPS.

Theo phương án của sáng chế, công nghệ lọc mượt dự đoán nội khung (Intra Prediction Smooth - IPS) được đề xuất. Trên cơ sở của IPF, công nghệ IPS có thể được xếp chồng để thực hiện dự đoán nội khung. Điều đó có nghĩa là, quy trình dự đoán nội khung của phía bộ mã hóa được thực hiện trong điều kiện là cả IPF và IPS đều là được phép.

Theo các phương án của sáng chế, hình ảnh video có thể được phân chia thành nhiều khối hình ảnh. Mỗi khối hình ảnh được mã hóa hiện tại có thể được gọi là khối mã hóa (Coding Block - CB). Mỗi CB có thể bao gồm thành phần màu sắc thứ nhất, thành phần màu sắc thứ hai, và thành phần màu sắc thứ ba. Khối hiện tại là CB trong hình ảnh video mà thành phần màu sắc thứ nhất, thành phần màu sắc thứ hai, hoặc thành phần màu sắc thứ ba hiện được dự đoán.

Giả định rằng dự đoán thành phần màu sắc thứ nhất được thực hiện trên khối hiện tại và thành phần màu sắc thứ nhất là thành phần độ sáng, nghĩa là, thành phần màu sắc được dự đoán là thành phần độ sáng, khối hiện tại có thể cũng được gọi là khối độ sáng. Ngoài ra, giả định rằng dự đoán thành phần màu sắc thứ hai được thực hiện trên khối hiện tại và thành phần màu sắc thứ hai là thành phần sắc độ, nghĩa là, thành phần màu sắc được dự đoán là thành phần sắc độ, và khối hiện tại có thể cũng được gọi là khối sắc độ.

Cần lưu ý rằng, bộ mã hóa xác định thành phần màu sắc được dự đoán của khối hiện tại. Dựa trên các thông số của khối hiện tại, mã hóa dự đoán được thực hiện trên thành phần màu sắc được dự đoán bằng cách sử dụng nhiều phương thức dự đoán tương ứng, để thu được trị số dự đoán ban đầu. Sau đó, phí tổn biến dạng tỷ lệ tương ứng với mỗi trong số nhiều phương thức dự đoán được tính toán dựa trên trị số dự đoán ban đầu. Phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu (nghĩa là, phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất) được chọn từ nhiều phí tổn biến dạng tỷ lệ được tính toán và được xác định như phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa, và phương thức dự đoán tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa được xác định như phương thức dự đoán của khối hiện tại.

Theo phương án của sáng chế, tất cả các phương thức dự đoán nội khung được xác định được duyệt bởi bộ mã hóa, và trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại được xác định. Sau đó, các công nghệ IPF và IPS được sử dụng để lọc khối hiện tại, để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai. Trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai

là tương ứng được sử dụng với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại để tính toán các phí tổn biến dạng tỷ lệ, và ba phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu tương ứng được xác định, tương ứng. Phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu được chọn từ ba phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu làm phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa. Bằng cách này, phương thức dự đoán tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phương thức dự đoán hiện tại. Dự đoán nội khung được thực hiện trên khối hiện tại bằng cách sử dụng phương thức dự đoán hiện tại, để hoàn thành dự đoán của thành phần màu sắc được dự đoán.

Cần lưu ý rằng, lọc IPS là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề. IPF là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề. Do lọc IPS có thể tham chiếu đến nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, dự đoán như vậy có thể mượt hơn, và dự đoán của hình ảnh mờ là chính xác hơn. Do đó, hiệu suất mã hóa có thể được nâng cao.

Theo phương án của sáng chế, quy trình mà bộ mã hóa lọc khối hiện tại bằng cách sử dụng các công nghệ IPF và IPS để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai bao gồm hai cách thức. Một cách thức là thực hiện lần lượt IPF và IPS trên khối dự đoán ban đầu trên cơ sở của khối dự đoán ban đầu thu được tương ứng với khối hiện tại; và cách thức khác là, khối dự đoán ban đầu trong mỗi phương thức dự đoán nội khung được tính toán khi bộ mã hóa duyệt tất cả các phương thức dự đoán nội khung lại và IPF là cho phép, và sau đó IPF được thực hiện trên khối dự đoán ban đầu để xác định trị số dự đoán loại thứ nhất. Sau đó, khối dự đoán ban đầu trong mỗi phương thức dự đoán nội khung được tính toán khi bộ mã hóa duyệt tất cả các phương thức dự đoán nội khung lại và IPS là cho phép, và sau đó lọc IPS được thực hiện trên khối dự đoán ban đầu để xác định trị số dự đoán loại thứ hai. Phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Theo một số phương án của sáng chế, quy trình mà bộ mã hóa thực hiện lọc IPF và IPS trên khối dự đoán ban đầu tương ứng để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai có thể bao gồm: thực hiện, bởi bộ mã hóa, IPF trên mỗi điểm ảnh của khối dự đoán ban đầu dựa trên điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên của mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán ban đầu, để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất; và thực hiện, bởi bộ mã hóa, lọc IPS trên khối dự đoán ban đầu dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với

mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán ban đầu, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

Cần lưu ý rằng, bộ mã hóa thực hiện IPF trên khối dự đoán của khối hiện tại. Bộ lọc tương ứng là được chọn theo phương thức dự đoán hiện được duyệt. Tập hợp hệ số bộ lọc tương ứng là được chọn theo kích cỡ của khối hiện tại. Đối với nội dung tương ứng cụ thể, tham chiếu đến bảng 1. Sau khi hệ số bộ lọc được xác định, khối dự đoán được lọc dựa trên hệ số bộ lọc, để thu được phí tổn biến dạng tỷ lệ của các phương thức dự đoán khác nhau, và sau đó, phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu được chọn từ các phí tổn biến dạng tỷ lệ làm phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, quy trình mà bộ mã hóa thực hiện lọc IPS có thể bao gồm: xác định ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề của ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng với mỗi điểm ảnh dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán ban đầu; xác định tương ứng ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, trong đó mỗi tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm ít nhất một điểm ảnh tham chiếu mục tiêu; và thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, quy trình mà bộ mã hóa xác định tương ứng ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề có thể bao gồm các cách thức sau đây.

Cách thức I: bộ mã hóa xác định, từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, các điểm ảnh ở hai vị trí điểm ảnh ranh giới của mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề làm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu.

Cách thức II: bộ mã hóa xác định, từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, M điểm ảnh ở các vị trí điểm ảnh bất kỳ trong mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề làm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, và M lớn hơn 0 và không vượt quá số điểm ảnh tối đa của tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng.

Theo một số phương án của sáng chế, ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên. Ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề bao gồm phạm vi điểm ảnh

tham chiếu gần kề bên trái và phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên. Ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề phía trên.

Cần lưu ý rằng, khi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên, bộ mã hóa xác định khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với điểm ảnh hiện tại. Dựa trên điểm ảnh hiện tại của khối hiện tại, vị trí điểm ảnh ngang thứ nhất và vị trí điểm ảnh ngang thứ hai là thu được thông qua việc di chuyển sang trái và phải tương ứng bằng khoảng cách ngang đặt trước; và vị trí điểm ảnh dọc thứ nhất và vị trí điểm ảnh dọc thứ hai là thu được thông qua việc di chuyển lên và xuống tương ứng bằng khoảng cách dọc đặt trước. Vị trí điểm ảnh ngang thứ nhất và vị trí điểm ảnh ngang thứ hai được ánh xạ trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên, sao cho ranh giới thứ nhất và ranh giới thứ hai của vị trí điểm ảnh được xác định. Các vị trí điểm ảnh giữa ranh giới thứ nhất và ranh giới thứ hai là phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên tương ứng với tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên tương ứng với điểm ảnh hiện tại. Vị trí điểm ảnh dọc thứ nhất và vị trí điểm ảnh dọc thứ hai được ánh xạ trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái, sao cho ranh giới thứ ba và ranh giới thứ tư của vị trí điểm ảnh được xác định. Các vị trí điểm ảnh giữa ranh giới thứ ba và ranh giới thứ tư là phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái tương ứng với tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái tương ứng với điểm ảnh hiện tại. Bằng cách này, ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề là thu được. Đối với mỗi tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, bộ mã hóa có thể chọn ít nhất một điểm ảnh tham chiếu gần kề (nghĩa là, tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu) từ các điểm ảnh tham chiếu có trong phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng để dự đoán nội khung, sao cho ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu là được chọn.

Theo phương án này của sáng chế, bộ mã hóa thực hiện các công đoạn như vậy đối với mỗi điểm ảnh của khối hiện tại, để hoàn thành quy trình của khối hiện tại. Đối với điểm ảnh hiện tại, số lượng của các điểm ảnh tham chiếu trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu được chọn bởi bộ mã hóa cho tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề có thể là một hoặc nhiều hơn, mà được xác định dựa trên vị trí của điểm ảnh hiện tại trong khối hiện tại.

Cần lưu ý rằng, bộ mã hóa có thể chọn các trị số điểm ảnh tham chiếu tương ứng với các vị trí ranh giới của mỗi phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề để tạo thành tập hợp

điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, hoặc có thể chọn M điểm ảnh tham chiếu bất kỳ từ mỗi phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề để tạo thành tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, trong đó M lớn hơn 0. Phương án của sáng chế là không bị giới hạn ở đó.

Cần lưu ý rằng, đối với các tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề khác nhau, số lượng của M điểm ảnh tham chiếu được xác định tương ứng có thể là khác nhau hoặc giống nhau, điều này là không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế. Ví dụ, số tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu tương ứng với tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên có thể là UPNum, số tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu tương ứng với tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái có thể là LFNum, và UPNum và LFNum có thể là giống nhau hoặc khác nhau.

Theo một số phương án của sáng chế, khoảng cách ngang đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng của khối dự đoán ban đầu; và khoảng cách dọc đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu.

Theo một số phương án của sáng chế, các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại khác ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên. Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau. Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

Cần lưu ý rằng, khoảng cách ngang đặt trước bằng khoảng cách dọc đặt trước. Trị số bằng số cụ thể có thể được đặt trong bộ mã hóa và bộ giải mã theo các tình huống thực tế, hoặc có thể được đặt trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã theo kích cỡ của khối dự đoán hiện tại, điều này là không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu có thể là n hàng thứ nhất và m cột thứ nhất, hoặc có thể là ở các dạng khác, điều này là không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Bằng ví dụ, công nghệ IPS có thể lọc n hàng thứ nhất và m cột thứ nhất của khối dự đoán ban đầu theo cách khác nhau. Cụ thể là, n hàng thứ nhất và m cột thứ nhất có thể sử dụng các điểm ảnh tham chiếu tương ứng với mối quan hệ vị trí thứ nhất, và việc lọc

các điểm ảnh dự đoán ở các n hàng không phải thứ nhất và các m cột không phải thứ nhất có thể sử dụng các điểm ảnh tham chiếu tương ứng với mỗi quan hệ vị trí thứ hai. Ví dụ như, ba hàng thứ nhất và ba cột thứ nhất sử dụng cùng HD và VD, đó là 1; và ba hàng không phải thứ nhất và ba cột không phải thứ nhất sử dụng cùng HD và VD, đó là 2.

Ở đây, n và m không vượt quá kích cỡ của khối hiện tại, và có thể là giống nhau hoặc khác nhau, điều này là không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Theo một số phương án của sáng chế, bộ mã hóa có thể xác định các hệ số bộ lọc theo cơ chế nguyên tắc của IPF, và thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu và các hệ số bộ lọc, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

Các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh loại khác ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên. Các hệ số bộ lọc tương ứng với mỗi điểm ảnh trong các điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau. Các hệ số bộ lọc tương ứng với mỗi điểm ảnh trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

Theo phương án của sáng chế, công nghệ IPS có thể nhiều hệ số bộ lọc khác nhau. Ví dụ, các hệ số được sử dụng bởi điểm ảnh dự đoán hiện tại ở n hàng thứ nhất và m cột thứ nhất là khác nhau từ các hệ số bộ lọc được sử dụng ở các n hàng không phải thứ nhất và các m cột không phải thứ nhất. Ngoài ra, các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong n hàng thứ nhất và m cột thứ nhất cũng có thể giống nhau, giống nhau một phần hoặc khác nhau hoàn toàn; và các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các n hàng không phải thứ nhất và các m cột không phải thứ nhất cũng có thể giống nhau, giống nhau một phần hoặc khác nhau hoàn toàn.

Cần lưu ý rằng, theo một số phương án của sáng chế, bộ mã hóa có thể xác định các hệ số trọng số, và thực hiện tính tổng có trọng số trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu và các hệ số trọng số, để hoàn thành lọc IPS, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai. Công nghệ IPS có thể có nhiều hệ số trọng số khác nhau. Ví dụ, các hệ số được sử dụng bởi điểm ảnh dự đoán hiện tại ở n hàng thứ nhất và m cột thứ nhất là khác nhau từ các hệ số trọng số được sử dụng ở các n hàng không phải thứ nhất và các m cột không phải thứ nhất. Ngoài ra, các hệ số trọng số tương

ứng với các điểm ảnh khác nhau trong n hàng thứ nhất và m cột thứ nhất cũng có thể giống nhau, giống nhau một phần hoặc khác nhau hoàn toàn; và các hệ số trọng số tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các n hàng không phải thứ nhất và các m cột không phải thứ nhất cũng có thể giống nhau, giống nhau một phần hoặc khác nhau hoàn toàn.

Bằng ví dụ, bộ mã hóa thu nhận các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề phía trên UPNum và các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc bên trái LFNum bằng cách sử dụng vị trí của điểm ảnh dự đoán hiện tại làm tham chiếu và sử dụng khoảng cách ngang HD và khoảng cách dọc VD làm độ lệch. Các điểm ảnh tham chiếu thu được và điểm ảnh dự đoán hiện tại được lọc, hoặc tính tổng có trọng số có thể được thực hiện để thu được điểm ảnh dự đoán chính xác làm điểm ảnh dự đoán cuối cùng của vị trí hiện tại trong khối dự đoán.

Bằng ví dụ, Fig.9A thể hiện sơ đồ sơ lược của 4 điểm ảnh tham chiếu mục tiêu với khoảng cách là 2, trong đó a là điểm ảnh hiện tại, và b và c là các phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề. Bộ mã hóa thu nhận 4 điểm ảnh tham chiếu và dự đoán điểm ảnh để tạo ra bộ lọc 5 nhánh hoặc thực hiện tính trọng số để thu được trị số điểm ảnh dự đoán hiệu chỉnh chính xác. Theo ví dụ cụ thể đã cho, hệ số của 4 điểm ảnh tham chiếu ở hai hàng thứ nhất và hai cột thứ nhất có thể được đặt thành 10, hệ số trọng số của điểm ảnh dự đoán hiệu chỉnh không chính xác là 216, và tổng cần được chia bằng 256 hoặc dịch chuyển 8 bit sang phải. VD và HD của hai hàng thứ nhất và hai cột thứ nhất có thể được đặt thành 1. Các hệ số trọng số của 4 điểm ảnh tham chiếu ở hai hàng không phải thứ nhất và hai cột không phải thứ nhất được đặt thành 13, hệ số của điểm ảnh dự đoán hiệu chỉnh không chính xác là 204, và tổng cần được chia bằng 256 hoặc dịch chuyển 8 bit sang phải.

Fig.9B thể hiện sơ đồ sơ lược của 4 điểm ảnh tham chiếu mục tiêu với khoảng cách là 1, trong đó a là điểm ảnh hiện tại, và b và c là các phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề. Bộ mã hóa thu nhận 4 điểm ảnh tham chiếu và điểm ảnh dự đoán tạo ra bộ lọc 5 nhánh hoặc thực hiện tính trọng số để thu được trị số điểm ảnh dự đoán hiệu chỉnh chính xác. Theo ví dụ cụ thể đã cho, các hệ số trọng số của 4 điểm ảnh tham chiếu có thể được đặt thành 7, hệ số trọng số của điểm ảnh dự đoán hiệu chỉnh không chính xác là 228, và tổng cần được chia bằng 256 hoặc dịch chuyển 8 bit sang phải.

Fig.9C thể hiện sơ đồ sơ lược của 2 điểm ảnh tham chiếu mục tiêu với khoảng cách là 0, trong đó a là điểm ảnh hiện tại, và b và c là các phạm vi điểm ảnh tham chiếu

gần kề. Bộ mã hóa thu nhận 2 các điểm ảnh tham chiếu và điểm ảnh dự đoán tạo ra bộ lọc 3 nhánh hoặc thực hiện tính trọng số để thu được trị số điểm ảnh dự đoán hiệu chỉnh chính xác. Theo ví dụ cụ thể đã cho, các hệ số trọng số của 2 điểm ảnh tham chiếu có thể được đặt thành 14, hệ số trọng số của điểm ảnh dự đoán hiệu chỉnh không chính xác là 228, và tổng cần được phân chia bằng 256 hoặc dịch chuyển 8 bit sang phải.

Theo phương án của sáng chế, điểm ảnh dự đoán thu được bởi công nghệ IPS được thực hiện bởi bộ mã hóa có thể là khác với điểm ảnh đó trong các tình huống khác. Ví dụ, trị số dự đoán loại thứ hai của điểm ảnh dự đoán được sử dụng bởi IPS là được thu bằng cách sử dụng các hệ số bộ lọc khác nhau của 4 nhánh hoặc các hệ số bộ lọc khác nhau của số nhánh khác.

Theo một số phương án của sáng chế, bộ mã hóa sử dụng công nghệ IPS để lọc khỏi hiện tại. Nếu hệ tọa độ của các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc được thu nhận, tức là, các điểm ảnh tham chiếu trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, vượt quá phạm vi kích cỡ của tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên hoặc tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái. Tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu có thể còn được chọn sau khi tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề của khối hiện tại được nạp.

Theo một số phương án của sáng chế, khi khoảng cách ngang đặt trước lớn hơn độ rộng của khối dự đoán ban đầu, bộ mã hóa sử dụng điểm ảnh tham chiếu ngoài cùng bên trái trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên để thực hiện điền sang trái cho đến khi ranh giới thứ nhất của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định, và/hoặc sử dụng các điểm ảnh tham chiếu ngoài cùng bên phải trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên để thực hiện điền sang phải cho đến khi ranh giới thứ hai của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định. Khi khoảng cách dọc đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu, các điểm ảnh tham chiếu trên cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái được sử dụng để thực hiện điền xuống dưới cho đến khi ranh giới thứ ba của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định, và/hoặc các điểm ảnh tham chiếu dưới cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái được sử dụng để thực hiện điền lên trên cho đến khi ranh giới thứ tư của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định.

Bằng ví dụ, bộ mã hóa sử dụng các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc ngoài cùng bên trái của các điểm ảnh tái cấu trúc gần kề phía trên để thực hiện điền sang trái cho đến khi phạm vi yêu cầu là được đáp ứng, sử dụng các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc ngoài cùng bên phải của các điểm ảnh tái cấu trúc gần kề phía trên để thực hiện điền

sang phải cho đến khi phạm vi yêu cầu là được đáp ứng, sử dụng các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc trên cùng của các điểm ảnh tái cấu trúc gần kề bên trái để thực hiện điền lên trên cho đến khi phạm vi yêu cầu là được đáp ứng, và sử dụng các điểm ảnh tái cấu trúc gần kề bên trái để thực hiện điền xuống dưới cho đến khi phạm vi yêu cầu là được đáp ứng. Các quy trình nạp ở trên cũng có thể được thay thế bằng xác định có điều kiện. Các điểm ảnh vượt quá phạm vi là các điểm ảnh yêu cầu trực tiếp ở ranh giới nhất, điều này là không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Cần lưu ý rằng, bộ mã hóa thực hiện lọc IPS trên khối dự đoán của khối hiện tại. Bộ lọc tương ứng là được chọn theo phương thức dự đoán hiện được duyệt. Sau khi các hệ số bộ lọc được xác định, khối dự đoán được lọc dựa trên các hệ số bộ lọc, để thu được phí tổn biến dạng tỷ lệ của mỗi phương thức dự đoán, và sau đó, phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu được chọn từ các phí tổn biến dạng tỷ lệ như phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba.

Theo một số phương án của sáng chế, sau khi thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai, bộ mã hóa sử dụng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai tương ứng với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại để tính toán các phí tổn biến dạng tỷ lệ, xác định phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất tương ứng với trị số dự đoán ban đầu, phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ hai tương ứng với trị số dự đoán loại thứ nhất, và phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba tương ứng với trị số dự đoán loại thứ hai, xác định phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu tối thiểu từ phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất, phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ hai, và phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba, và sử dụng phương thức dự đoán tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa thu được làm phương thức dự đoán hiện tại. Bằng cách này, bộ mã hóa có thể sử dụng phương thức dự đoán hiện tại để thực hiện dự đoán nội khung trên khối hiện tại, và báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại và các mã định danh lọc trong dòng bit. Các mã định danh lọc thể hiện cho các mã định danh tương ứng với lọc IPF và/hoặc IPS.

Theo phương án của sáng chế, các mã định danh lọc bao gồm mã định danh cho phép IPF, mã định danh sử dụng IPF, mã định danh cho phép lọc IPS, và mã định danh sử dụng lọc IPS.

Theo một số phương án của sáng chế, do IPF và IPS đều được sử dụng trong sáng chế, bộ mã hóa xác định rằng mã định danh cho phép IPF là hợp lệ và mã định danh cho phép lọc IPS là hợp lệ, và báo hiệu mã định danh cho phép IPF và mã định danh cho

phép lọc IPS trong dòng bit.

Mã định danh sử dụng IPF và mã định danh sử dụng lọc IPS được truyền đến bộ giải mã bằng một trong các phương thức truyền sau.

Khi phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ hai, mã định danh sử dụng IPF được xác định là hợp lệ, và mã định danh sử dụng IPF được báo hiệu trong dòng bit.

Khi phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba, mã định danh sử dụng IPF được xác định là không hợp lệ, mã định danh sử dụng lọc IPS được xác định là hợp lệ, và mã định danh sử dụng IPF và mã định danh sử dụng lọc IPS được báo hiệu trong dòng bit.

Khi phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất, mã định danh sử dụng IPF được xác định là không hợp lệ, mã định danh sử dụng lọc IPS được xác định là không hợp lệ, và mã định danh sử dụng IPF và mã định danh sử dụng lọc IPS được báo hiệu trong dòng bit.

Theo các phương án của sáng chế, số nhị phân có thể được sử dụng để biểu thị liệu mã định danh là hợp lệ hay không. Ví dụ, 1 biểu thị rằng mã định danh là hợp lệ, và 0 biểu thị rằng mã định danh là không hợp lệ; và 0 có thể biểu thị rằng mã định danh là hợp lệ, và 1 có thể biểu thị rằng mã định danh là không hợp lệ. Cách thức thiết đặt cụ thể và trị số thiết đặt là không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng, bộ mã hóa sử dụng IPF để đạt được quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề. Do lọc IPS có thể tham chiếu đến nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, dự đoán như vậy có thể mượt hơn, và dự đoán của hình ảnh mờ là chính xác hơn. Do đó, hiệu suất mã hóa có thể được nâng cao.

Theo một số phương án của sáng chế, có thể có ba thành phần được dự đoán để thực hiện mã hóa là các kênh mã hóa Y, U, và V. Điều đó có nghĩa là, loại mã hóa của trị số dự đoán ban đầu tương ứng với nhiều kênh mã hóa. Sau đó, các mã định danh lọc tương ứng với mỗi kênh mã hóa sử dụng cùng mã định danh, hoặc sử dụng các mã định danh tương ứng một-một.

Điều đó có nghĩa là, công nghệ IPS ứng dụng được cho mỗi kênh mã hóa. Thành phần độ sáng và thành phần sắc độ sử dụng cờ một cách độc lập để biểu thị liệu công nghệ IPS được sử dụng hay không.

Cần hiểu rằng, khi bộ mã hóa sử dụng các mã định danh lọc cho ba kênh mã hóa,

khối lượng dữ liệu của các bit và cờ truyền dẫn có thể được lưu lại, và độ phức tạp của tính toán có thể được giảm.

Theo một số phương án của sáng chế, bộ mã hóa có thể trước tiên xác định khối hiện tại để kiểm tra xem liệu điều kiện cho IPS có được đáp ứng hay không. Nếu không, phương pháp dự đoán nội khung là không được sử dụng, hoặc khối hiện tại được phân chia thành các khối mà đáp ứng điều kiện; và nếu vậy, phương pháp dự đoán nội khung được đề xuất trong sáng chế là được sử dụng.

Khi kích cỡ của khối dự đoán ban đầu đáp ứng phạm vi ngưỡng khu vực dự đoán, lọc IPS là được phép được sử dụng để lọc.

Khi kích cỡ của khối dự đoán ban đầu lớn hơn giới hạn trên của phạm vi ngưỡng khu vực dự đoán, khối dự đoán ban đầu được phân chia để thu được các khối con dự đoán mà đáp ứng phạm vi ngưỡng khu vực dự đoán. Luồng quy trình dự đoán nội khung được thực hiện cho các khối con dự đoán.

Phạm vi ngưỡng khu vực dự đoán có thể là lớn hơn hoặc bằng 4×4 hoặc 8×8 và nhỏ hơn hoặc bằng 64×64 hoặc 32×32 . Trị số bằng số cụ thể có thể được đặt theo các tình huống thực tế. IPS có thể không được thực hiện cho các khu vực quá nhỏ, nhưng đối với các khu vực quá lớn, khối dự đoán có thể trước tiên đáp ứng điều kiện IPS thông qua sự phân chia và sau đó được xử lý.

Cần hiểu rằng, bộ mã hóa giới hạn phạm vi sử dụng của IPS, và không sử dụng công nghệ IPS cho bộ phận có khu vực khối dự đoán nhỏ, để giảm cờ truyền dẫn và giảm độ phức tạp tính toán.

Theo một số phương án của sáng chế, sau khi trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại được xác định bởi bộ mã hóa, và trước khi dự đoán nội khung được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại, bộ mã hóa có thể xác định tập hợp phương thức dự đoán theo loại của phương thức dự đoán nội khung. Tập hợp phương thức dự đoán là phương thức dự đoán mà cho phép công nghệ lọc IPS. Đối với trị số dự đoán ban đầu, lọc IPS được thực hiện bằng cách sử dụng trị số phụ dự đoán ban đầu được dự đoán bởi tập hợp phương thức dự đoán, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai. Trị số dự đoán ban đầu và trị số dự đoán loại thứ hai là tương ứng được sử dụng với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại để tính toán các phí tổn biến dạng tỷ lệ, và phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa được xác định.

Cần hiểu rằng, bộ mã hóa giới hạn phạm vi sử dụng của IPS, sàng lọc các phương

thức dự đoán của khối hiện tại, và chỉ sử dụng công nghệ IPS cho một phần của các phương thức dự đoán, để giảm cò truyền dẫn và giảm độ phức tạp tính toán.

Theo một số phương án của sáng chế, cách thức mà bộ mã hóa thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai có thể bao gồm các công đoạn sau.

Sau khi duyệt các phương thức dự đoán nội khung để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại, và trước khi sử dụng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai tương ứng với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại để tính toán các phí tổn biến dạng tỷ lệ và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa, bộ mã hóa thực hiện IPF trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất, duyệt các phương thức dự đoán nội khung, và dự đoán và ước lượng khối hiện tại bằng cách sử dụng lọc IPS, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

Điều đó có nghĩa là, bộ mã hóa có thể duyệt các phương thức dự đoán nội khung lại, và thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối hiện tại, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai, mà không lọc trị số dự đoán ban đầu. Nguyên tắc triển khai mà bộ mã hóa lọc khối hiện tại là giống như nguyên tắc mà khối dự đoán ban đầu được lọc trong các phương án nêu trên, nội dung này không được mô tả lại ở đây.

Bằng ví dụ, bộ mã hóa thu nhận thông tin mã hóa, bao gồm cờ cho phép IPF và cờ cho phép của giải pháp kỹ thuật (IPS) này. Hình ảnh được phân chia thành một số CTU sau khi thông tin hình ảnh được thu nhận, và còn được phân chia thành một số CU. Dự đoán nội khung được thực hiện trên mỗi CU độc lập. CU hiện tại có thể giới hạn khu vực tối thiểu và khu vực tối đa cho công nghệ IPS.

Trong quá trình dự đoán nội khung của đầu giải mã, nếu cờ cho phép IPF và cờ cho phép IPS đều là "1", tất cả các bước sau đây được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF là "1" và cờ cho phép IPS là "0", chỉ a), b), c), d), e), và h) được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF là "0" và cờ cho phép IPS là "1", chỉ a), b), f), g), và h) được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF và cờ cho phép IPS đều là "0", chỉ a), b), và h) được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF hoặc IPS là "0", đầu mã hóa mặc định rằng các cờ sử dụng của công nghệ tương ứng của tất cả các CB là "0".

a), CU hiện tại duyệt tất cả các phương thức dự đoán nội khung để tính toán khối dự đoán trong mỗi phương thức dự đoán, và thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ của phương thức dự đoán hiện tại được tính toán theo khối điểm ảnh gốc.

b), phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại là được chọn theo nguyên tắc phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu của tất cả phương thức dự đoán, và thông tin phương thức dự đoán tối ưu và thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ tương ứng được ghi lại.

c), tất cả các phương thức dự đoán nội khung được duyệt. Trong suốt quy trình này, công nghệ IPF được sử dụng để trước tiên tính toán điểm ảnh dự đoán trong mỗi phương thức dự đoán nội khung, để thu được khối dự đoán của CU hiện tại.

d), IPF được thực hiện trên khối dự đoán của CU hiện tại; bộ lọc tương ứng là được chọn theo phương thức dự đoán hiện tại; và tập hợp hệ số bộ lọc tương ứng là được chọn theo kích cỡ của CU hiện tại, và đối với sự tương ứng cụ thể, tham chiếu đến bảng 1.

e), thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ của mỗi phương thức dự đoán được tính toán theo điểm ảnh dự đoán cuối cùng thu được bằng cách sử dụng công nghệ IPF và điểm ảnh gốc, và phương thức dự đoán của thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu và trị số phí tổn tương ứng được ghi lại.

f), tất cả các phương thức dự đoán nội khung được duyệt. Trong suốt quy trình này, công nghệ IPS được sử dụng để tính toán các điểm ảnh dự đoán trong mỗi phương thức dự đoán nội khung. Quá trình tính toán các điểm ảnh dự đoán sử dụng công nghệ IPS, mà có thể cụ thể là một số bộ lọc nội suy nhánh được thêm vào với nhiều điểm ảnh tham chiếu làm các bộ lọc nội suy mới, để dự đoán các điểm ảnh dự đoán của quy trình này. Một số bộ lọc nội suy có nhánh ở trên có thể là các bộ lọc 8 nhánh, các điểm ảnh tham chiếu trên đây có thể là 4 điểm ảnh tham chiếu. Quy trình thu nhận một số điểm ảnh tham chiếu bao gồm: thu nhận các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề phía trên UPNum và các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc bên trái LFNNum bằng cách sử dụng vị trí của mỗi điểm ảnh dự đoán làm tham chiếu và sử dụng khoảng cách ngang HD và khoảng cách dọc VD làm độ lệch. Các trị số của HD và VD có thể là 0, 1, 2, 3, ..., N, và N không vượt quá độ rộng hoặc độ cao của khối hiện tại. Các trị số của UPNum và LFNNum có thể là 0, 1, 2, 3, ..., M, và M không vượt quá số điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề phía trên và số điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề bên trái của khối hiện tại.

g), thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ của mỗi phương thức dự đoán được tính toán theo điểm ảnh dự đoán cuối cùng thu được bằng cách sử dụng công nghệ IPS và điểm ảnh gốc, và phương thức dự đoán của thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu và trị số phí tổn tương ứng được ghi lại.

h), nếu cờ cho phép IPF là "0" và cờ cho phép IPS là "0", chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong b) được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu cờ cho phép IPF là "1" và cờ cho phép IPS là "0", trị số phí tổn tối thiểu được ghi lại trong b) được so sánh với trị số phí tổn tối thiểu được ghi lại trong e); nếu phí tổn biến dạng tỷ lệ trong b) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong b) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ CU hiện tại của IPF được đặt thành "0", điều đó biểu thị rằng công nghệ IPF là không được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu biến dạng tỷ lệ trong e) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong e) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ CU hiện tại của IPF được đặt thành "1", điều đó biểu thị rằng công nghệ IPF được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu cờ cho phép IPF là "0" và cờ cho phép IPS là "1", trị số phí tổn tối thiểu được ghi lại trong b) được so sánh với trị số phí tổn tối thiểu được ghi lại trong g); nếu phí tổn biến dạng tỷ lệ trong b) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong b) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ sử dụng IPS của CU hiện tại được đặt thành "0", điều đó biểu thị rằng công nghệ là không được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu biến dạng tỷ lệ trong g) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong g) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ sử dụng IPS được đặt thành "1", điều đó biểu thị rằng công nghệ được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu cờ cho phép IPF là "1" và cờ cho phép IPS là "1", các trị số phí tổn tối thiểu được ghi trong b), e), và g) được so sánh; nếu phí tổn biến dạng tỷ lệ trong b) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong b) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ sử dụng IPS và cờ sử dụng IPF của CU hiện tại được đặt thành "0", điều đó biểu thị rằng cả hai công nghệ được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu biến dạng tỷ lệ trong e) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong e) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ sử dụng IPF của CU hiện tại được đặt thành "1" và cờ sử dụng IPS là không được truyền, điều đó biểu thị rằng công nghệ IPF được sử dụng và công nghệ IPS là không được sử dụng, và chúng

cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; và nếu biến dạng tỷ lệ trong a) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong g) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ sử dụng IPF của CU hiện tại được đặt thành "0" và cờ sử dụng IPS được đặt thành "1", điều đó biểu thị rằng công nghệ IPF là không được sử dụng và công nghệ IPS được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit.

Bộ mã hóa xếp chồng khối dự đoán và các phần dư thừa sau khi biến nạp ngược và lượng tử hóa ngược để thu được khối CU được tái cấu trúc làm khối tham chiếu của CB tiếp theo.

Phương án sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán nội khung. Như được thể hiện trên Fig.10, phương pháp bao gồm các bước sau.

Tại S201, các phương thức dự đoán nội khung được duyệt để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại.

Tại S202, lọc IPS được thực hiện tương ứng trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ hai. Lọc IPS là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề.

Tại S203, tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ được thực hiện bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa được xác định.

Tại S204, dự đoán nội khung được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại.

Tại S205, thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại và các mã định danh lọc được báo hiệu trong dòng bit. Các mã định danh lọc thể hiện các mã định danh tương ứng với lọc IPS.

Theo phương án của sáng chế, bộ mã hóa có thể chỉ xác định liệu thực hiện IPS hay không, mà không phụ thuộc vào việc triển khai công nghệ IPF. Nghĩa là, mã định danh cho phép IPS là hợp lệ.

Theo phương án của sáng chế, bộ mã hóa chỉ có thể thực hiện IPS. Bằng cách này, khi công nghệ IPS cho phép, bộ mã hóa thực hiện IPS trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ hai. Bộ mã hóa chỉ cần sử dụng trị số dự đoán ban đầu và trị số dự đoán loại thứ hai tương ứng với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại để

tính toán phí tổn biến dạng tỷ lệ, và để xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa. Phương pháp lọc cụ thể là phù hợp với sự triển khai các phương án nêu trên, mà nội dung này không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án của sáng chế, các mã định danh lọc bao gồm mã định danh cho phép lọc IPS và mã định danh sử dụng lọc IPS. Bộ mã hóa báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại trong dòng bit, xác định mà mã định danh cho phép lọc IPS là hợp lệ, và báo hiệu mã định danh cho phép lọc IPS trong dòng bit.

Phương thức truyền mã định danh sử dụng lọc IPS bao gồm một trong các phương thức sau.

Khi phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba, mã định danh sử dụng lọc IPS được xác định là hợp lệ, và mã định danh sử dụng lọc IPS được báo hiệu trong dòng bit.

Khi phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất, mã định danh sử dụng lọc IPS được xác định là không hợp lệ, và mã định danh sử dụng lọc IPS được báo hiệu trong dòng bit.

Bằng ví dụ, bộ mã hóa thu nhận thông tin mã hóa, bao gồm cờ cho phép IPF và cờ cho phép của giải pháp kỹ thuật (IPS) này. Hình ảnh được phân chia thành các CTU sau khi thông tin hình ảnh được thu nhận, và còn được phân chia thành một số CU. Dự đoán nội khung được thực hiện trên mỗi CU độc lập. CU hiện tại có thể giới hạn khu vực tối thiểu và khu vực tối đa cho công nghệ IPS.

Trong quá trình dự đoán nội khung của đầu giải mã, nếu cờ cho phép IPF và cờ cho phép IPS đều là "1", tất cả các bước sau đây được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF là "1" và cờ cho phép IPS là "0", chỉ a), b), c), d), e), và i) được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF là "0" và cờ cho phép IPS là "1", chỉ a), b), f), g), h), và i) được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF và cờ cho phép IPS đều là "0", chỉ a), b), và i) được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPS hoặc IPF là "0", đầu mã hóa mặc định rằng các cờ sử dụng của công nghệ tương ứng của tất cả các CB là "0".

a), CU hiện tại duyệt tất cả các phương thức dự đoán nội khung để tính toán khối dự đoán trong mỗi phương thức dự đoán, và thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ của phương thức dự đoán hiện tại được tính toán theo khối điểm ảnh gốc.

b), phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại là được chọn theo nguyên tắc phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu của tất cả phương thức dự đoán, và thông tin phương thức dự đoán tối ưu và thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ tương ứng được ghi lại.

c), tất cả các phương thức dự đoán nội khung được duyệt. Trong suốt quy trình này, công nghệ IPF được sử dụng để trước tiên tính toán điểm ảnh dự đoán trong mỗi phương thức dự đoán nội khung, để thu được khối dự đoán của CU hiện tại.

d), IPF được thực hiện trên khối dự đoán của CU hiện tại; bộ lọc tương ứng là được chọn theo phương thức dự đoán hiện tại; và tập hợp hệ số bộ lọc tương ứng là được chọn theo kích cỡ của CU hiện tại, và đối với sự tương ứng cụ thể, tham chiếu đến bảng 1.

e), thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ của mỗi phương thức dự đoán được tính toán theo điểm ảnh dự đoán cuối cùng thu được bằng cách sử dụng công nghệ IPF và điểm ảnh gốc, và phương thức dự đoán của thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu và trị số phí tổn tương ứng được ghi lại.

f), tất cả các phương thức dự đoán nội khung được duyệt. Trong suốt quy trình này, công nghệ IPS được sử dụng để trước tiên tính toán điểm ảnh dự đoán trong mỗi phương thức dự đoán nội khung, để thu được khối dự đoán của CU hiện tại. Bộ lọc nội suy của điểm ảnh dự đoán nội khung được tính toán trong quy trình này có thể là khác với bộ lọc trong các bước a) và c). Điểm ảnh dự đoán mượt hơn có thể được thu bằng cách sử dụng bộ lọc mạnh hơn. Sự thực hiện cụ thể có thể có thể là phương thức dự đoán góc sử dụng bộ lọc nội suy 8 nhánh. Bằng ví dụ, hệ số bộ lọc có thể được thể hiện trong 4 nhóm sau. Mỗi nhóm có thể bao gồm 32 hệ số bộ lọc 8 nhánh.

Nhóm I: {15, 99, 238, 315, 237, 101, 18, 1}, {14, 95, 233, 315, 242, 105, 19, 1}, {13, 91, 229, 315, 246, 109, 20, 1}, {12, 89, 226, 314, 248, 112, 22, 1}, {11, 84, 220, 314, 253, 117, 24, 1}, {10, 81, 217, 313, 257, 120, 25, 1}, {9, 77, 211, 312, 262, 125, 27, 1}, {8, 74, 208, 311, 265, 129, 28, 1}, {7, 71, 203, 310, 269, 133, 30, 1}, {7, 68, 200, 309, 271, 136, 32, 1}, {6, 65, 195, 307, 275, 141, 34, 1}, {5, 62, 190, 304, 278, 146, 37, 2}, {5, 59, 185, 302, 282, 150, 39, 2}, {4, 56, 182, 301, 285, 154, 40, 2}, {4, 54, 177, 298, 287, 158, 43, 3}, {3, 51, 172, 296, 290, 163, 46, 3}, {3, 48, 167, 294, 294, 167, 48, 3}, {3, 46, 163, 290, 296, 172, 51, 3}, {3, 43, 158, 287, 298, 177, 54, 4}, {2, 40, 154, 285, 301, 182, 56, 4}, {2, 39, 150, 282, 302, 185, 59, 5}, {2, 37, 146, 278, 304, 190, 62, 5}, {1, 34, 141, 275, 307, 195, 65, 6}, {1, 32, 136, 271, 309, 200, 68, 7}, {1, 30, 133, 269, 310, 203, 71, 7}, {1, 28, 129, 265, 311, 208, 74, 8}, {1, 27, 125, 262, 312, 211, 77, 9}, {1, 25, 120, 257, 313, 217, 81, 10}, {1, 24, 117, 253, 314, 220, 84, 11}, {1, 22, 112, 248, 314, 226, 89, 12}, {1, 20, 109, 246, 315, 229, 91, 13}, {1, 19, 105, 242, 315, 233, 95, 14}.

Nhóm II: { 7, 92, 245, 339, 245, 91, 6, -1 }, { 6, 87, 239, 339, 250, 96, 8, -1 }, { 5, 83, 236, 339, 255, 99, 8, -1 }, { 4, 80, 231, 338, 259, 103, 10, -1 }, { 3, 75, 226, 338, 265, 108, 11, -2 }, { 1, 70, 220, 337, 271, 114, 13, -2 }, { 1, 67, 217, 337, 275, 117, 13, -3 }, { 0, 64, 211, 335, 279, 122, 16, -3 }, { -1, 61, 206, 333, 283, 127, 18, -3 }, { -1, 57, 202, 332, 287, 131, 19, -3 }, { -2, 53, 196, 330, 292, 137, 21, -3 }, { -3, 49, 190, 328, 297, 142, 24, -3 }, { -3, 47, 187, 326, 300, 146, 25, -4 }, { -3, 43, 181, 324, 305, 151, 27, -4 }, { -3, 41, 177, 321, 308, 155, 29, -4 }, { -4, 37, 171, 319, 312, 161, 32, -4 }, { -4, 35, 166, 315, 315, 166, 35, -4 }, { -4, 32, 161, 312, 319, 171, 37, -4 }, { -4, 29, 155, 308, 321, 177, 41, -3 }, { -4, 27, 151, 305, 324, 181, 43, -3 }, { -4, 25, 146, 300, 326, 187, 47, -3 }, { -3, 24, 142, 297, 328, 190, 49, -3 }, { -3, 21, 137, 292, 330, 196, 53, -2 }, { -3, 19, 131, 287, 332, 202, 57, -1 }, { -3, 18, 127, 283, 333, 206, 61, -1 }, { -3, 16, 122, 279, 335, 211, 64, 0 }, { -3, 13, 117, 275, 337, 217, 67, 1 }, { -2, 13, 114, 271, 337, 220, 70, 1 }, { -2, 11, 108, 265, 338, 226, 75, 3 }, { -1, 10, 103, 259, 338, 231, 80, 4 }, { -1, 8, 99, 255, 339, 236, 83, 5 }, { -1, 8, 96, 250, 339, 239, 87, 6 }.

Nhóm III: { 0, 42, 125, 178, 125, 42, 0, 0 }, { -1, 40, 121, 177, 128, 46, 1, 0 }, { -1, 37, 118, 177, 130, 48, 3, 0 }, { -1, 36, 116, 176, 133, 50, 3, -1 }, { -1, 34, 114, 176, 135, 52, 3, -1 }, { -2, 32, 110, 175, 138, 56, 4, -1 }, { -3, 30, 107, 174, 141, 59, 5, -1 }, { -3, 29, 106, 173, 142, 60, 6, -1 }, { -3, 28, 104, 172, 143, 62, 7, -1 }, { -3, 25, 101, 172, 146, 64, 8, -1 }, { -4, 23, 97, 171, 149, 68, 9, -1 }, { -4, 21, 94, 170, 152, 71, 10, -2 }, { -4, 19, 91, 168, 156, 74, 11, -3 }, { -3, 19, 91, 167, 155, 74, 12, -3 }, { -3, 20, 90, 165, 155, 75, 13, -3 }, { -3, 18, 87, 163, 157, 79, 14, -3 }, { -3, 16, 83, 160, 160, 83, 16, -3 }, { -3, 14, 79, 157, 163, 87, 18, -3 }, { -3, 13, 75, 155, 165, 90, 20, -3 }, { -3, 12, 74, 155, 167, 91, 19, -3 }, { -3, 11, 74, 156, 168, 91, 19, -4 }, { -2, 10, 71, 152, 170, 94, 21, -4 }, { -1, 9, 68, 149, 171, 97, 23, -4 }, { -1, 8, 64, 146, 172, 101, 25, -3 }, { -1, 7, 62, 143, 172, 104, 28, -3 }, { -1, 6, 60, 142, 173, 106, 29, -3 }, { -1, 5, 59, 141, 174, 107, 30, -3 }, { -1, 4, 56, 138, 175, 110, 32, -2 }, { -1, 3, 52, 135, 176, 114, 34, -1 }, { -1, 3, 50, 133, 176, 116, 36, -1 }, { 0, 3, 48, 130, 177, 118, 37, -1 }, { 0, 1, 46, 128, 177, 121, 40, -1 }.

Nhóm IV: { 21, 105, 235, 302, 235, 105, 21, 0 }, { 21, 102, 231, 300, 237, 108, 24, 1 }, { 20, 100, 227, 298, 239, 113, 26, 1 }, { 19, 97, 223, 296, 241, 117, 29, 2 }, { 19, 94, 218, 294, 243, 121, 32, 3 }, { 18, 92, 214, 292, 246, 125, 34, 3 }, { 17, 89, 210, 290, 248, 129, 37, 4 }, { 17, 86, 206, 288, 250, 133, 39, 5 }, { 16, 84, 202, 286, 252, 137, 42, 5 }, { 15, 81, 198, 284, 254, 141, 45, 6 }, { 15, 78, 194, 282, 256, 145, 47, 7 }, { 14, 76, 190, 280, 258, 149, 50, 7 }, { 13, 73, 186, 277, 260, 154, 53, 8 }, { 12, 71, 182, 275, 262, 158,

55, 9 }, { 12, 68, 178, 273, 264, 162, 58, 9 }, { 11, 65, 174, 271, 267, 166, 60, 10 }, { 10, 63, 170, 269, 269, 170, 63, 10 }, { 10, 60, 166, 267, 271, 174, 65, 11 }, { 9, 58, 162, 264, 273, 178, 68, 12 }, { 9, 55, 158, 262, 275, 182, 71, 12 }, { 8, 53, 154, 260, 277, 186, 73, 13 }, { 7, 50, 149, 258, 280, 190, 76, 14 }, { 7, 47, 145, 256, 282, 194, 78, 15 }, { 6, 45, 141, 254, 284, 198, 81, 15 }, { 5, 42, 137, 252, 286, 202, 84, 16 }, { 5, 39, 133, 250, 288, 206, 86, 17 }, { 4, 37, 129, 248, 290, 210, 89, 17 }, { 3, 34, 125, 246, 292, 214, 92, 18 }, { 3, 32, 121, 243, 294, 218, 94, 19 }, { 2, 29, 117, 241, 296, 223, 97, 19 }, { 1, 26, 113, 239, 298, 227, 100, 20 }, { 1, 24, 108, 237, 300, 231, 102, 21 }.

g), hiệu chỉnh điểm ảnh dự đoán chính xác được thực hiện trên khối dự đoán của CU hiện tại. Quy trình hiệu chỉnh chính xác có thể thu nhận các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề phía trên UPNum và các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc bên trái LNum bằng cách sử dụng vị trí của điểm ảnh dự đoán hiện tại làm tham chiếu và sử dụng khoảng cách ngang HD và khoảng cách dọc VD làm độ lệch. Các điểm ảnh tham chiếu thu được và điểm ảnh dự đoán hiện tại được lọc, hoặc được tính tổng có trọng số có thể được thực hiện để thu được điểm ảnh dự đoán chính xác làm điểm ảnh dự đoán cuối cùng của vị trí hiện tại trong khối dự đoán. Các trị số của HD và VD có thể là 0, 1, 2, 3, ..., N, và N không vượt quá độ rộng hoặc độ cao của khối hiện tại. Các trị số của UPNum và LNum có thể là 0, 1, 2, 3, ..., M, và M không vượt quá số điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề phía trên và số điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề bên trái của khối hiện tại.

h), thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ của mỗi phương thức dự đoán được tính toán theo điểm ảnh dự đoán cuối cùng thu được bằng cách sử dụng công nghệ IPS và điểm ảnh gốc, và phương thức dự đoán của thông tin phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu và trị số phí tổn tương ứng được ghi lại.

i), nếu cờ cho phép IPF là "0" và cờ cho phép IPS là "0", chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong b) được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu cờ cho phép IPF là "1" và cờ cho phép IPS là "0", trị số phí tổn tối thiểu được ghi lại trong b) được so sánh với trị số phí tổn tối thiểu được ghi lại trong e); nếu phí tổn biến dạng tỷ lệ trong b) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong b) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ CU hiện tại của IPF được đặt thành "0", điều đó biểu thị rằng công nghệ IPF là không được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu biến dạng tỷ lệ trong e) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại

trong e) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ CU hiện tại của IPF được đặt thành "1", điều này biểu thị rằng công nghệ IPF được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu cờ cho phép IPF là "0" và cờ cho phép IPS là "1", trị số phí tổn tối thiểu được ghi lại trong b) được so sánh với trị số phí tổn tối thiểu được ghi lại trong h); nếu phí tổn biến dạng tỷ lệ trong b) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong b) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ sử dụng IPS của CU hiện tại được đặt thành "0", điều này biểu thị rằng công nghệ là không được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu biến dạng tỷ lệ trong h) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong h) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ sử dụng IPS được đặt thành "1", điều này biểu thị rằng công nghệ được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu cờ cho phép IPF là "1" và cờ cho phép IPS là "1", các trị số phí tổn tối thiểu được ghi trong b), e), và h) được so sánh; nếu phí tổn biến dạng tỷ lệ trong b) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong b) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ sử dụng IPS và cờ sử dụng IPF của CU hiện tại được đặt thành "0", điều này biểu thị rằng cả hai công nghệ đều được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; nếu biến dạng tỷ lệ trong e) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong e) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ sử dụng IPF của CU hiện tại được đặt thành "1" và cờ sử dụng IPS là không được truyền, điều này biểu thị rằng công nghệ IPF được sử dụng và công nghệ IPS là không được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit; và nếu biến dạng tỷ lệ trong h) là nhỏ hơn, chỉ số phương thức dự đoán được ghi lại trong h) được mã hóa làm phương thức dự đoán tối ưu của CU hiện tại được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit, và cờ sử dụng IPF của CU hiện tại được đặt thành "0" và cờ sử dụng IPS được đặt thành "1", điều này biểu thị rằng Công nghệ IPF là không được sử dụng và công nghệ IPS được sử dụng, và chúng cũng được truyền đến đầu giải mã thông qua dòng bit.

Bộ mã hóa xếp chồng khối dự đoán và các phần dư thừa sau khi biến nạp ngược và lượng tử hóa ngược để thu được khối CU được tái cấu trúc làm khối tham chiếu của CB tiếp theo.

Cần hiểu rằng, bộ mã hóa sử dụng công nghệ IPS để nâng cao sự thích hợp về không gian dự đoán nội khung. Ngoài ra, bằng cách lọc mượt nhiều điểm ảnh tham chiếu trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, việc làm tăng và phóng đại các phần dư thừa do dự đoán bị quá sắc và tác dụng dự đoán kém được ngăn chặn, do đó hiệu suất mã hóa có thể được nâng cao.

Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán nội khung. Phương pháp được ứng dụng được cho thiết bị giải mã video, cụ thể là, bộ giải mã. Các chức năng đạt được bằng phương pháp này có thể được triển khai bằng cách sử dụng mã chương trình được gọi bởi bộ xử lý trong thiết bị giải mã video. Tất nhiên là, các mã chương trình có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ máy tính, và có thể thấy rằng thiết bị giải mã video bao gồm ít nhất bộ xử lý và phương tiện lưu trữ.

Fig.11 là lưu đồ triển khai dạng giản đồ của phương pháp dự đoán nội khung theo các phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, phương pháp bao gồm các bước sau.

Tại S301, dòng bit được thu nhận, và thông tin tiêu đề của dòng bit được phân tách để thu được các mã định danh lọc.

Tại S302, khi các mã định danh lọc biểu thị rằng mã định danh cho phép IPF là hợp lệ và mã định danh cho phép lọc IPS là hợp lệ, phương thức dự đoán hiện tại và mã định danh sử dụng IPF là ít nhất được yêu cầu từ dòng bit.

Tại S303, khi mã định danh sử dụng IPF là không hợp lệ và mã định danh sử dụng bộ lọc IPS hợp lệ được thu nhận từ dòng bit, lọc IPS được thực hiện trên khối hiện tại dựa trên phương thức dự đoán hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

Theo các phương án của sáng chế, sau khi thu nhận thông tin dòng bit, bộ giải mã có thể phân tách liệu IPF và IPS được thực hiện từ thông tin tiêu đề của dòng bit hay không. Điều đó có nghĩa là, mã định danh cho phép IPF và/hoặc mã định danh cho phép lọc IPS trong các mã định danh lọc có thể được phân tách. Khi IPF và IPS được sử dụng, các mã định danh lọc biểu thị rằng mã định danh cho phép IPF là hợp lệ và mã định danh cho phép lọc IPS là hợp lệ. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể ít nhất thu nhận phương thức dự đoán hiện tại và mã định danh sử dụng IPF từ dòng bit. Khi mã định danh sử dụng IPF là không hợp lệ và mã định danh sử dụng bộ lọc IPS hợp lệ được thu nhận từ dòng bit, nghĩa là, khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại được xác định bởi công nghệ IPS, lọc IPS được thực hiện trên khối hiện tại dựa trên phương thức dự đoán hiện tại, sao cho trị số dự đoán thứ nhất có thể là thu được. Sau đó, luồng giải

mã theo dõi sau đó được thực hiện dựa trên trị số dự đoán thứ nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, khi mã định danh sử dụng IPF là hợp lệ, phương thức dự đoán hiện tại được thu nhận từ dòng bit. Lọc IPS được thực hiện trên khối hiện tại dựa trên phương thức dự đoán hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, bộ giải mã thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề của ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng với mỗi điểm ảnh được xác định dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối hiện tại.

Ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề là tương ứng được xác định từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề. Mỗi tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm ít nhất một điểm ảnh tham chiếu mục tiêu.

Lọc IPS được thực hiện trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, quy trình mà bộ giải mã xác định tương ứng ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai khối tham chiếu gần kề trong khoảng từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề có thể bao gồm các cách thức sau đây.

Cách thức I: từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, các điểm ảnh ở hai vị trí điểm ảnh ranh giới của mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề được xác định làm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu.

Cách thức II: từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, M điểm ảnh bất kì trong các vị trí điểm ảnh trong mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề được xác định làm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, và M lớn hơn 0, và nhỏ hơn hoặc bằng số điểm ảnh tối đa của tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng.

Theo một số phương án của sáng chế, ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên.

Ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề bao gồm phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên.

Ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề phía trên.

Theo một số phương án của sáng chế, khoảng cách ngang đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng của khối dự đoán ban đầu; và khoảng cách dọc đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu.

Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại khác ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên.

Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả đều khác nhau.

Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc cả hai đều khác nhau.

Theo một số phương án của sáng chế, công đoạn thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai bao gồm: xác định, bởi bộ giải mã, các hệ số bộ lọc; và thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu và các hệ số bộ lọc, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, các hệ số bộ lọc tương ứng với điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh loại khác ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên.

Các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

Các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

Theo một số phương án của sáng chế, khi khoảng cách ngang đặt trước lớn hơn độ rộng của khối dự đoán ban đầu, các điểm ảnh tham chiếu ngoài cùng bên trái trong

tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên được sử dụng để thực hiện điền sang trái cho đến khi ranh giới thứ nhất của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định, và/hoặc các điểm ảnh tham chiếu ngoài cùng bên phải trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên được sử dụng để thực hiện điền sang phải cho đến khi ranh giới thứ hai của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định.

Khi khoảng cách dọc đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu, các điểm ảnh tham chiếu trên cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái được sử dụng để thực hiện điền xuống dưới cho đến khi ranh giới thứ ba của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định, và/hoặc các điểm ảnh tham chiếu dưới cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái được sử dụng để thực hiện điền lên trên cho đến khi ranh giới thứ tư của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định.

Cần lưu ý rằng, trong các phương án của sáng chế, nguyên lý của bộ giải mã thực hiện lọc là giống như nguyên lý của bộ mã hóa, nội dung này không được mô tả lại ở đây.

Bằng ví dụ, bộ giải mã thu nhận dòng bit, và phân tách dòng bit để thu được cờ cho phép IPF và cờ cho phép IPS của trình tự video hiện tại.

Trong quá trình giải mã dự đoán nội khung, nếu cờ cho phép IPF và cờ cho phép IPS đều là "1", tất cả các bước sau đây được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF là "1" và cờ cho phép IPS là "0", chỉ các bước a), b), c), d), và g) được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF là "0" và cờ cho phép IPS là "1", chỉ các bước a), b), e), f), và g) được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF và cờ cho phép IPS đều là "0", chỉ các bước a), b), và g) được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF hoặc IPS là "0", đầu giải mã mặc định rằng cờ sử dụng của công nghệ tương ứng của tất cả các khối giải mã là "0".

a), dòng bit được thu nhận và được phân tách để thu được thông tin dư thừa; và thông tin dư thừa miễn thời gian là thu được thông qua biến nạp ngược và lượng tử hóa ngược.

b), dòng bit được phân tách để thu được phương thức dự đoán của bộ phận giải mã hiện tại, và khối dự đoán được tính toán theo phương thức dự đoán của bộ phận giải mã hiện tại và khối tái cấu trúc gần kề.

c), cờ sử dụng IPF được phân tách và thu nhận; nếu cờ sử dụng IPF là "0", các hoạt động bổ sung là không được thực hiện trên khối dự đoán hiện tại, và bước d) được bỏ qua; và nếu cờ sử dụng IPF là "1", d) được thực hiện.

d), bộ lọc tương ứng là được chọn theo thông tin phân loại phương thức dự đoán của bộ phận giải mã hiện tại; tập hợp hệ số bộ lọc tương ứng là được chọn theo kích cỡ của bộ phận giải mã hiện tại; và sau đó khối dự đoán là thu được bởi lọc mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán.

e), cờ sử dụng IPF được thu nhận; nếu cờ sử dụng IPF là "1", quy trình còn lại của bước này sẽ được bỏ qua, và bước f) được bỏ qua; và nếu cờ sử dụng IPF là "0", cờ sử dụng IPS là được phân tách và được thu nhận. Nếu cờ sử dụng IPS là "0", các hoạt động bổ sung là không được thực hiện trên khối dự đoán hiện tại, và bước f) được bỏ qua; và nếu cờ sử dụng IPS là "1", f) được thực hiện.

f), hiệu chỉnh điểm ảnh dự đoán chính xác được thực hiện trên khối dự đoán của CU hiện tại. Quy trình hiệu chỉnh chính xác có thể là để thu nhận các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề phía trên UPNum và các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc bên trái LFNNum bằng cách sử dụng vị trí của điểm ảnh dự đoán hiện tại làm tham chiếu và sử dụng khoảng cách ngang HD và khoảng cách dọc VD làm độ lệch. Các điểm ảnh tham chiếu thu nhận được và điểm ảnh dự đoán hiện tại được lọc, hoặc được tính tổng có trọng số có thể được thực hiện để thu được điểm ảnh dự đoán chính xác làm điểm ảnh dự đoán cuối cùng của vị trí hiện tại trong khối dự đoán. Các trị số của HD và VD có thể là 0, 1, 2, 3, ..., N, và N không vượt quá độ rộng hoặc độ cao của khối hiện tại. Các trị số của UPNum và LFNNum có thể là 0, 1, 2, 3, ..., M, và M không vượt quá số điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề phía trên và số điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề bên trái của khối hiện tại.

g), khối tái cấu trúc của bộ phận giải mã hiện tại thu được bởi xếp chồng thông tin dư thừa được lưu trữ trong bước a) trên khối dự đoán, và sau đó được xuất ra sau khi xử lý hậu kỳ.

Bằng ví dụ, phía bộ giải mã có thể còn được triển khai bằng cách sử dụng các triển khai sau đây, nội dung này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Bộ giải mã thu nhận dòng bit, và phân tách dòng bit để thu được cờ cho phép IPF và cờ cho phép IPS của trình tự video hiện tại.

Trong quá trình giải mã dự đoán nội khung, nếu cờ cho phép IPF và cờ cho phép IPS đều là "1", tất cả các bước sau đây được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF là "1" và cờ cho phép IPS là "0", chỉ các bước a), b), và d) được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF là "0" và cờ cho phép IPS là "1", chỉ các bước a), c), và d) được thực hiện. Nếu cờ cho phép IPF và cờ cho phép IPS đều là "0", chỉ các bước a) và d) được thực hiện. Nếu cờ cho

phép IPS hoặc IPF là "0", đầu giải mã mặc định rằng cờ sử dụng của công nghệ tương ứng của tất cả các khối giải mã là "0".

a), dòng bit được thu nhận và được phân tách để thu được phương thức dự đoán thông tin của bộ phận giải mã hiện tại và thông tin dư thừa; và thông tin dư thừa miền thời gian là thu được thông qua biến nạp ngược và lượng tử hóa ngược.

b), dòng bit được phân tách để thu được cờ sử dụng IPF của bộ phận giải mã hiện tại.

c), nếu cờ sử dụng IPF của bộ phận giải mã hiện tại là "0", dòng bit được phân tách để thu được cờ sử dụng IPS; và nếu cờ sử dụng IPF của bộ phận giải mã hiện tại là "1", cờ sử dụng IPS là không được phân tách.

d), nếu cờ sử dụng IPF là "0" và cờ sử dụng IPS là "0", khối dự đoán được tính toán theo phương thức dự đoán hiện tại, và tất cả các bước được bỏ qua; nếu cờ sử dụng IPF là "1", e) được thực hiện; và nếu cờ sử dụng IPS là "1", f) được thực hiện.

e), bộ lọc tương ứng là được chọn theo thông tin phân loại phương thức dự đoán của bộ phận giải mã hiện tại; tập hợp hệ số bộ lọc tương ứng là được chọn theo kích cỡ của bộ phận giải mã hiện tại; và sau đó khối dự đoán là thu được bởi lọc mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán, và tất cả các bước được bỏ qua.

f), theo phương thức dự đoán được phân tách bởi bộ phận giải mã hiện tại, quy trình này có thể sử dụng bộ lọc nội suy khác với các điểm ảnh dự đoán được tạo ra trong các bước d) và e). Bộ lọc nội suy 8 nhánh và một số điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc được thu bằng cách sử dụng vị trí của mỗi điểm ảnh dự đoán làm tham chiếu có thể được sử dụng làm bộ lọc nội suy tạo ra các điểm ảnh dự đoán. Quy trình cụ thể để thu nhận một số điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc bao gồm: thu nhận các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề phía trên UPNum và các điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc bên trái LFNum bằng cách sử dụng khoảng cách ngang HD và khoảng cách dọc VD làm độ lệch. Các trị số của HD và VD có thể là 0, 1, 2, 3, ..., N, và N không vượt quá độ rộng hoặc độ cao của khối hiện tại. Các trị số của UPNum và LFNum có thể là 0, 1, 2, 3, ..., M, và M không vượt quá số điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề phía trên và số điểm ảnh tham chiếu tái cấu trúc gần kề bên trái của khối hiện tại.

g), khối tái cấu trúc của bộ phận giải mã hiện tại thu được bởi xếp chồng thông tin dư thừa được lưu trữ trong bước a) trên khối dự đoán, và sau đó được xuất ra sau khi xử lý hậu kỳ.

Cần hiểu rằng, bộ giải mã sử dụng IPF để đạt được quy trình lọc được thực hiện

trên khối hiện tại sử dụng điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề. Do lọc IPS có thể tham chiếu đến nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, dự đoán như vậy có thể mượt hơn, và dự đoán của hình ảnh mờ là chính xác hơn. Do đó, hiệu suất giải mã có thể được nâng cao.

Như được thể hiện trên Fig.12, phương án của sáng chế đề xuất bộ mã hóa 1, bao gồm phần xác định thứ nhất 10, phần lọc thứ nhất 11, phần dự đoán thứ nhất 12, và phần báo hiệu 13.

Phần xác định thứ nhất 10 được tạo cấu hình để duyệt các phương thức dự đoán nội khung để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại.

Phần lọc thứ nhất 11 được tạo cấu hình để thực hiện lọc IPF và IPS tương ứng trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai. Lọc IPS là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề.

Phần xác định thứ nhất 10 còn được tạo cấu hình để thực hiện tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa.

Phần dự đoán thứ nhất 12 được tạo cấu hình để thực hiện dự đoán nội khung trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại.

Phần báo hiệu 13 được tạo cấu hình để báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại và các mã định danh lọc trong dòng bit. Các mã định danh lọc thể hiện cho các mã định danh tương ứng với lọc IPF và/hoặc IPS.

Theo một số phương án của sáng chế, phần lọc thứ nhất 11 còn được tạo cấu hình để: thực hiện IPF trên mỗi điểm ảnh của khối dự đoán ban đầu dựa trên điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên của mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán ban đầu, để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất; và thực hiện lọc IPS trên khối dự đoán ban đầu dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán ban đầu, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, phần lọc thứ nhất 11 còn được tạo cấu hình để: xác định ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề của ít nhất hai tập hợp điểm ảnh

tham chiếu gần kề tương ứng với mỗi điểm ảnh dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán ban đầu; xác định tương ứng ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, trong đó mỗi tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm ít nhất một điểm ảnh tham chiếu mục tiêu; và thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, phần lọc thứ nhất 11 còn được tạo cấu hình để xác định, từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, các điểm ảnh ở hai vị trí điểm ảnh ranh giới của mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề làm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu.

Theo một số phương án của sáng chế, phần lọc thứ nhất 11 còn được tạo cấu hình để xác định, từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, M điểm ảnh bất kỳ các vị trí điểm ảnh trong mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề làm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, trong đó M lớn hơn 0, và nhỏ hơn hoặc bằng số điểm ảnh tối đa của tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng.

Theo một số phương án của sáng chế, ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên.

Ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề bao gồm phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên.

Ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề phía trên.

Theo một số phương án của sáng chế, khoảng cách ngang đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng của khối dự đoán ban đầu; và khoảng cách dọc đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu.

Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại khác ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên.

Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với

các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả đều khác nhau.

Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

Theo một số phương án của sáng chế, phần lọc thứ nhất 11 còn được tạo cấu hình để: xác định các hệ số bộ lọc; và thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu và các hệ số bộ lọc, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, các hệ số bộ lọc tương ứng với điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh loại khác ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên.

Các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

Các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

Theo một số phương án của sáng chế, phần xác định thứ nhất 10 còn được tạo cấu hình để: thực hiện tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất tương ứng với trị số dự đoán ban đầu, phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ hai tương ứng với trị số dự đoán loại thứ nhất, và phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba tương ứng với trị số dự đoán loại thứ hai; xác định phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu tối thiểu từ phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất, phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ hai, và phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba; và sử dụng phương thức dự đoán tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa thu được làm phương thức dự đoán hiện tại.

Theo một số phương án của sáng chế, các mã định danh lọc bao gồm mã định danh cho phép IPF, mã định danh sử dụng IPF, mã định danh cho phép lọc IPS, và mã định danh sử dụng lọc IPS.

Phần báo hiệu 13 còn được tạo cấu hình để: báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại trong dòng bit; và xác định mà mã định danh cho phép IPF là hợp lệ và mã định danh cho phép lọc IPS là hợp lệ, và báo hiệu mã định danh cho phép IPF

và mã định danh cho phép lọc IPS trong dòng bit.

Khi phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ hai, mã định danh sử dụng IPF được xác định là hợp lệ, và mã định danh sử dụng IPF được báo hiệu trong dòng bit.

Khi phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba, mã định danh sử dụng IPF được xác định là không hợp lệ, mã định danh sử dụng lọc IPS được xác định là hợp lệ, và mã định danh sử dụng IPF và mã định danh sử dụng lọc IPS được báo hiệu trong dòng bit.

Khi phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất, mã định danh sử dụng IPF được xác định là không hợp lệ, mã định danh sử dụng lọc IPS được xác định là không hợp lệ, và mã định danh sử dụng IPF và mã định danh sử dụng lọc IPS được báo hiệu trong dòng bit.

Theo một số phương án của sáng chế, phần lọc thứ nhất 11 còn được tạo cấu hình để: sau khi các phương thức dự đoán nội khung được duyệt để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại, và trước khi dự đoán nội khung được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại, thực hiện lọc IPS tương ứng trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ hai. Lọc IPS là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề.

Phần xác định thứ nhất 10 còn được tạo cấu hình để thực hiện tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa.

Theo một số phương án của sáng chế, phần lọc thứ nhất 11 còn được tạo cấu hình để: sau khi các phương thức dự đoán nội khung được duyệt để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại, và trước khi dự đoán nội khung được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại, xác định tập hợp phương thức dự đoán theo các loại của các phương thức dự đoán nội khung, trong đó tập hợp phương thức dự đoán là phương thức dự đoán mà cho phép công nghệ lọc IPS; và đối với trị số dự đoán ban đầu, thực hiện lọc IPS bằng cách sử dụng trị số phụ dự đoán ban đầu được dự đoán bởi tập hợp phương thức dự đoán, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

Phần xác định thứ nhất 10 còn được tạo cấu hình để thực hiện tính toán đối với

phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa.

Theo một số phương án của sáng chế, các mã định danh lọc bao gồm mã định danh cho phép lọc IPS và mã định danh sử dụng lọc IPS.

Phần báo hiệu 13 còn được tạo cấu hình để: báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại trong dòng bit; và xác định rằng mã định danh cho phép lọc IPS là hợp lệ, và báo hiệu mã định danh cho phép lọc IPS trong dòng bit.

Khi phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba, mã định danh sử dụng lọc IPS được xác định là hợp lệ, và mã định danh sử dụng lọc IPS được báo hiệu trong dòng bit.

Khi phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất, mã định danh sử dụng lọc IPS được xác định là không hợp lệ, và mã định danh sử dụng lọc IPS được báo hiệu trong dòng bit.

Theo một số phương án của sáng chế, loại mã hóa của trị số dự đoán ban đầu tương ứng với nhiều kênh mã hóa.

Các mã định danh lọc tương ứng với mỗi kênh mã hóa sử dụng cùng mã định danh, hoặc sử dụng các mã định danh tương ứng một-một.

Theo một số phương án của sáng chế, phần lọc thứ nhất 11 còn được tạo cấu hình để: khi kích cỡ của khối dự đoán ban đầu đáp ứng phạm vi ngưỡng khu vực dự đoán, cho phép lọc bằng lọc IPS; khi kích cỡ của khối dự đoán ban đầu lớn hơn giới hạn trên của phạm vi ngưỡng khu vực dự đoán, phân chia khối dự đoán ban đầu để thu được các khối con dự đoán mà đáp ứng phạm vi ngưỡng khu vực dự đoán; và thực hiện luồng quy trình dự đoán nội khung cho các khối con dự đoán.

Theo một số phương án của sáng chế, phần lọc thứ nhất 11 còn được tạo cấu hình để: sau khi các phương thức dự đoán nội khung được duyệt để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại, và trước khi tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ được thực hiện bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại và phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa được xác định, thực hiện IPF tương ứng trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất; và duyệt các phương thức dự đoán nội khung, và dự đoán và ước lượng khối hiện tại bằng cách sử dụng lọc IPS, để thu được trị số dự

đoán loại thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, phần lọc thứ nhất 11 còn được tạo cấu hình để: duyệt các phương thức dự đoán nội khung, và thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối hiện tại, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, phần xác định thứ nhất 10 còn được tạo cấu hình để: khi khoảng cách ngang đặt trước lớn hơn độ rộng của khối dự đoán ban đầu, sử dụng các điểm ảnh tham chiếu ngoài cùng bên trái trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên để thực hiện di chuyển sang trái cho đến khi ranh giới thứ nhất của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định, và/hoặc sử dụng các điểm ảnh tham chiếu ngoài cùng bên phải trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên để thực hiện di chuyển sang phải cho đến khi ranh giới thứ hai của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định.

Khi khoảng cách dọc đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu, các điểm ảnh tham chiếu trên cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái được sử dụng để thực hiện di chuyển xuống dưới cho đến khi ranh giới thứ ba của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định, và/hoặc các điểm ảnh tham chiếu dưới cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái được sử dụng để thực hiện di chuyển lên trên cho đến khi ranh giới thứ tư của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định.

Cần hiểu rằng, bộ mã hóa sử dụng IPF để đạt được quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề. Do lọc IPS có thể tham chiếu đến nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, dự đoán như vậy có thể mượt hơn, và dự đoán của hình ảnh mờ là chính xác hơn. Do đó, hiệu suất mã hóa có thể được nâng cao.

Trong các ứng dụng thực tế, như được thể hiện trên Fig.13, phương án của sáng chế còn đề xuất bộ mã hóa, bao gồm bộ nhớ thứ nhất 15 và bộ xử lý thứ nhất 14.

Bộ nhớ thứ nhất 15 lưu trữ chương trình máy tính có thể thực hiện trên bộ xử lý thứ nhất 14. Bộ xử lý thứ nhất 14, khi thực thi chương trình, thực hiện phương pháp dự đoán nội khung của phía bộ mã hóa.

Như được thể hiện trên Fig.14, phương án của sáng chế đề xuất bộ giải mã 2, bao gồm phần phân tách và phần dự đoán thứ hai.

Phần phân tách 20 được tạo cấu hình để thu nhận dòng bit, và phân tách thông tin

tiêu đề để thu được mã định danh lọc; và khi mã định danh lọc biểu thị rằng mã định danh cho phép IPF là hợp lệ và mã định danh cho phép lọc IPS là hợp lệ, ít nhất thu nhận phương thức dự đoán hiện tại và mã định danh sử dụng IPF từ dòng bit.

Phần dự đoán thứ hai 21 được tạo cấu hình để, khi mã định danh sử dụng IPF là không hợp lệ và mã định danh sử dụng bộ lọc IPS hợp lệ được thu nhận từ dòng bit, thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên phương thức dự đoán hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, phần phân tách 20 còn được tạo cấu hình để, sau khi ít nhất thu nhận phương thức dự đoán hiện tại và mã định danh sử dụng IPF từ dòng bit, khi mã định danh sử dụng IPF là hợp lệ, thu nhận phương thức dự đoán hiện tại từ dòng bit.

Phần dự đoán thứ hai 21 còn được tạo cấu hình để thực hiện IPF trên khối hiện tại dựa trên phương thức dự đoán hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, phần dự đoán thứ hai 21 còn được tạo cấu hình để thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, phần dự đoán thứ hai 21 còn được tạo cấu hình để xác định ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề của ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng với mỗi điểm ảnh dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối hiện tại.

Ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề được xác định tương ứng từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề. Mỗi tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm ít nhất một điểm ảnh tham chiếu mục tiêu.

Lọc IPS được thực hiện trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, phần dự đoán thứ hai 21 còn được tạo cấu hình để xác định, từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, các điểm ảnh ở hai vị trí điểm ảnh ranh giới của mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề làm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu.

Theo một số phương án của sáng chế, phần dự đoán thứ hai 21 còn được tạo cấu hình để xác định, từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, M điểm ảnh bất kỳ

các vị trí điểm ảnh trong mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề làm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, trong đó M lớn hơn 0, và nhỏ hơn hoặc bằng số điểm ảnh tối đa của tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng.

Theo một số phương án của sáng chế, ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên.

Ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề bao gồm phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên.

Ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề phía trên.

Theo một số phương án của sáng chế, khoảng cách ngang đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng của khối dự đoán ban đầu; và khoảng cách dọc đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu.

Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại khác ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên.

Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả đều khác nhau.

Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

Theo một số phương án của sáng chế, phần dự đoán thứ hai 21 còn được tạo cấu hình để: xác định các hệ số bộ lọc; và thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu và các hệ số bộ lọc, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh loại khác với ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên.

Các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

Các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

Theo một số phương án của sáng chế, khi khoảng cách ngang đặt trước lớn hơn độ rộng của khối dự đoán ban đầu, các điểm ảnh tham chiếu ngoài cùng bên trái trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên được sử dụng để thực hiện diên sang trái cho đến khi ranh giới thứ nhất của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định, và/hoặc các điểm ảnh tham chiếu ngoài cùng bên phải trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên được sử dụng để thực hiện diên sang phải cho đến khi ranh giới thứ hai của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định.

Khi khoảng cách dọc đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu, các điểm ảnh tham chiếu trên cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái được sử dụng để thực hiện diên xuống dưới cho đến khi ranh giới thứ ba của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định, và/hoặc các điểm ảnh tham chiếu dưới cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái được sử dụng để thực hiện diên lên trên cho đến khi ranh giới thứ tư của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định.

Cần hiểu rằng, bộ giải mã sử dụng IPF để đạt được quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề. Do lọc IPS có thể tham chiếu đến nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, dự đoán như vậy có thể mượt hơn, và dự đoán của hình ảnh mờ là chính xác hơn. Do đó, hiệu suất giải mã có thể được nâng cao.

Trong ứng dụng thực tế, như được thể hiện trên Fig.15, phương án của sáng chế còn đề xuất bộ giải mã, bao gồm bộ nhớ thứ hai 22 và bộ xử lý thứ hai 23.

Bộ nhớ thứ hai 22 lưu trữ chương trình máy tính có thể thực hiện trên bộ xử lý thứ hai 23. Bộ xử lý thứ hai 23, khi thực thi chương trình, thực hiện phương pháp dự đoán nội khung của phía bộ giải mã.

Tương ứng, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ, có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó. Phương pháp dự đoán nội khung of bộ mã hóa được thực hiện khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý thứ nhất; hoặc phương pháp dự đoán nội khung của bộ giải mã được thực hiện khi chương trình máy tính được thực hiện bởi bộ xử lý thứ hai.

Nội dung trên đây chỉ là các phương thức thực hiện cụ thể của sáng chế và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Phương án cải biến hoặc thay thế bất kỳ mà dễ dàng nghĩ ra đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của yêu cầu bảo hộ.

Khả năng áp dụng trong công nghiệp

Theo các phương án của sáng chế, quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề được thực hiện bằng cách sử dụng IPF. Do việc lọc IPS có thể tham chiếu đến nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, dự đoán như vậy có thể mượt hơn, và dự đoán của hình ảnh mờ là chính xác hơn. Do đó, hiệu quả mã hóa có thể được nâng cao.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dự đoán nội khung, ứng dụng được cho bộ mã hóa và bao gồm:

duyệt các phương thức dự đoán nội khung để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại;

thực hiện lọc dự đoán nội khung (Intra Prediction Filter - IPF) và lọc mượt dự đoán nội khung (Intra Prediction Smooth - IPS) tương ứng trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai, trong đó lọc IPS là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề;

thực hiện tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa;

thực hiện dự đoán nội khung trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại; và

báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại và các mã định danh lọc trong dòng bit, trong đó các mã định danh lọc thể hiện cho các mã định danh tương ứng với lọc IPF và/hoặc IPS.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thực hiện lọc IPF và IPS tương ứng trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai bao gồm:

thực hiện IPF trên mỗi điểm ảnh của khối dự đoán ban đầu dựa trên điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên của mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán ban đầu, để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất; và

thực hiện lọc IPS trên khối dự đoán ban đầu dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán ban đầu, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc thực hiện lọc IPS trên khối dự đoán ban đầu dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán ban đầu, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai bao gồm:

xác định, dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán ban đầu, ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề của ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng với mỗi điểm

ảnh;

xác định tương ứng ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, trong đó mỗi tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm ít nhất một điểm ảnh tham chiếu mục tiêu; và

thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó việc xác định tương ứng ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bao gồm:

xác định, từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, các điểm ảnh ở hai vị trí điểm ảnh ranh giới của mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề như tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó việc xác định tương ứng ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bao gồm:

xác định, từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, M điểm ảnh ở các vị trí điểm ảnh bất kỳ trong mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề như tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, trong đó M lớn hơn 0, và nhỏ hơn hoặc bằng số điểm ảnh tối đa của tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 3 đến điểm 5, trong đó:

ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên;

ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề bao gồm phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên; và

ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề phía trên.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 3 đến điểm 6, trong đó:

khoảng cách ngang đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng của khối dự đoán ban đầu, và khoảng cách dọc đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu;

Các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ

các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại khác ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên;

các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau; và

các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 3 đến điểm 7, trong đó việc thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai bao gồm:

xác định các hệ số bộ lọc; và

thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu và các hệ số bộ lọc, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó:

các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh loại khác ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên;

các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau; và

các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 2 đến điểm 9, trong đó việc thực hiện tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa bao gồm:

thực hiện tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất tương ứng với trị số dự đoán ban đầu, phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ hai tương

ứng với trị số dự đoán loại thứ nhất, và phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba tương ứng với trị số dự đoán loại thứ hai;

xác định phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu tối thiểu từ phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất, phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ hai, và phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba; và

sử dụng phương thức dự đoán tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa thu được như phương thức dự đoán hiện tại.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó các mã định danh lọc bao gồm: mã định danh cho phép IPF, mã định danh sử dụng IPF, mã định danh cho phép lọc IPS, và mã định danh sử dụng lọc IPS; và

báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại và các mã định danh lọc trong dòng bit bao gồm:

báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại trong dòng bit;

xác định rằng mã định danh cho phép IPF là hợp lệ và mã định danh cho phép lọc IPS là hợp lệ, và báo hiệu mã định danh cho phép IPF và mã định danh cho phép lọc IPS trong dòng bit;

để đáp lại việc phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ hai, xác định rằng mã định danh sử dụng IPF là hợp lệ, và báo hiệu mã định danh sử dụng IPF trong dòng bit;

để đáp lại việc phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba, xác định rằng mã định danh sử dụng IPF là không hợp lệ và mã định danh sử dụng lọc IPS là hợp lệ, và báo hiệu mã định danh sử dụng IPF và mã định danh sử dụng lọc IPS trong dòng bit; và

để đáp lại việc phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất, xác định rằng mã định danh sử dụng IPF là không hợp lệ và mã định danh sử dụng lọc IPS là không hợp lệ, và báo hiệu mã định danh sử dụng IPF và mã định danh sử dụng lọc IPS trong dòng bit.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó, sau khi duyệt các phương thức dự đoán nội khung để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại, và trước khi thực hiện dự đoán nội khung trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại, phương pháp này còn bao gồm:

thực hiện lọc IPS tương ứng trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ hai, trong đó lọc IPS là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng

nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề; và

thực hiện tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, sau khi duyệt các phương thức dự đoán nội khung để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại, và trước khi thực hiện dự đoán nội khung trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại, phương pháp này còn bao gồm:

xác định tập hợp phương thức dự đoán theo các loại của các phương thức dự đoán nội khung, trong đó tập hợp phương thức dự đoán là phương thức dự đoán mà cho phép công nghệ lọc IPS;

đối với trị số dự đoán ban đầu, thực hiện lọc IPS bằng cách sử dụng trị số phụ dự đoán ban đầu được dự đoán bởi tập hợp phương thức dự đoán, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai; và

thực hiện tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa.

14. Phương pháp theo điểm 12 hoặc điểm 13, trong đó các mã định danh lọc bao gồm: mã định danh cho phép lọc IPS và mã định danh sử dụng lọc IPS; và

báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại và các mã định danh lọc trong dòng bit bao gồm:

báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại trong dòng bit;

xác định rằng mã định danh cho phép lọc IPS là hợp lệ, và báo hiệu mã định danh cho phép lọc IPS trong dòng bit;

để đáp lại việc phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ ba, xác định rằng mã định danh sử dụng lọc IPS là hợp lệ, và báo hiệu mã định danh sử dụng lọc IPS trong dòng bit; và

để đáp lại việc phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa là phí tổn biến dạng tỷ lệ tối thiểu thứ nhất, xác định rằng mã định danh sử dụng lọc IPS là không hợp lệ, và báo hiệu mã định danh sử dụng lọc IPS trong dòng bit.

15. Phương pháp theo điểm 11, trong đó:

loại mã hóa của trị số dự đoán ban đầu tương ứng với nhiều kênh mã hóa; và các mã định danh lọc tương ứng với mỗi kênh mã hóa sử dụng cùng mã định danh, hoặc sử dụng các mã định danh tương ứng một-một.

16. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 12, còn bao gồm:

để đáp lại việc kích cỡ của khối dự đoán ban đầu đáp ứng phạm vi ngưỡng khu vực dự đoán, cho phép lọc bằng lọc IPS;

để đáp lại việc kích cỡ của khối dự đoán ban đầu là lớn hơn giới hạn trên của phạm vi ngưỡng khu vực dự đoán, phân chia khối dự đoán ban đầu để thu được các khối con dự đoán mà đáp ứng phạm vi ngưỡng khu vực dự đoán; và

thực hiện luồng quy trình dự đoán nội khung đối với các khối con dự đoán.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, sau khi duyệt các phương thức dự đoán nội khung để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại, và trước khi thực hiện tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa, phương pháp này còn bao gồm:

thực hiện IPF tương ứng trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất; và

duyet các phương thức dự đoán nội khung, và dự đoán và ước lượng khối hiện tại bằng cách sử dụng lọc IPS, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó việc duyệt các phương thức dự đoán nội khung, và dự đoán và ước lượng khối hiện tại bằng cách sử dụng lọc IPS, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai bao gồm:

duyet các phương thức dự đoán nội khung, thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối hiện tại, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

19. Phương pháp theo điểm 6, phương pháp này còn bao gồm:

để đáp lại việc khoảng cách ngang đặt trước là lớn hơn độ rộng của khối dự đoán ban đầu, sử dụng các điểm ảnh tham chiếu ngoài cùng bên trái trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên để thực hiện di chuyển sang trái cho đến khi ranh giới thứ nhất của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định, và/hoặc sử dụng các điểm

ảnh tham chiếu ngoài cùng bên phải trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên để thực hiện điền sang phải cho đến khi ranh giới thứ hai của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định; và

để đáp lại việc khoảng cách dọc đặt trước là nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu, sử dụng các điểm ảnh tham chiếu trên cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái để thực hiện điền xuống dưới cho đến khi ranh giới thứ ba của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định, và/hoặc sử dụng các điểm ảnh tham chiếu dưới cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái để thực hiện điền lên trên cho đến khi ranh giới thứ tư của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định.

20. Phương pháp dự đoán nội khung, ứng dụng được cho bộ giải mã và bao gồm:

thu nhận dòng bit, và phân tách thông tin tiêu đề của dòng bit để thu được các mã định danh lọc;

để đáp lại việc các mã định danh lọc biểu thị rằng mã định danh cho phép lọc dự đoán nội khung (IPF) là hợp lệ và mã định danh cho phép lọc mượt dự đoán nội khung (IPS) là hợp lệ, ít nhất thu nhận phương thức dự đoán hiện tại và mã định danh sử dụng IPF từ dòng bit; và

để đáp lại việc mã định danh sử dụng IPF là không hợp lệ và mã định danh sử dụng bộ lọc IPS hợp lệ được thu nhận từ dòng bit, thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên phương thức dự đoán hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó, sau khi ít nhất thu nhận phương thức dự đoán hiện tại và mã định danh sử dụng IPF từ dòng bit, phương pháp này còn bao gồm:

để đáp lại việc mã định danh sử dụng IPF là hợp lệ, thu nhận phương thức dự đoán hiện tại từ dòng bit; và

thực hiện IPF trên khối hiện tại dựa trên phương thức dự đoán hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ hai.

22. Phương pháp theo điểm 20, trong đó việc thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên phương thức dự đoán hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ nhất bao gồm:

thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó việc thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm

ảnh trong khối hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ nhất bao gồm:

xác định, dựa trên khoảng cách ngang đặt trước và khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với mỗi điểm ảnh trong khối hiện tại, ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề của ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng với mỗi điểm ảnh;

xác định tương ứng ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai khối tham chiếu gần kề trong khoảng từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, trong đó mỗi tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm ít nhất một điểm ảnh tham chiếu mục tiêu; và

thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó việc xác định tương ứng ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bao gồm:

xác định, từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, các điểm ảnh ở hai vị trí điểm ảnh ranh giới của mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề như tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu.

25. Phương pháp theo điểm 23, trong đó việc xác định tương ứng ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu trong ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bao gồm:

xác định, từ ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề, M điểm ảnh ở các vị trí điểm ảnh bất kỳ trong mỗi phạm vi khối tham chiếu gần kề như tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để xác định ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, trong đó M lớn hơn 0, và nhỏ hơn hoặc bằng số điểm ảnh tối đa của tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề tương ứng.

26. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 23 đến điểm 25, trong đó:

ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên;

ít nhất hai phạm vi khối tham chiếu gần kề bao gồm phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái và phạm vi điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên; và

ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu bao gồm tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề bên trái và tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu gần kề phía trên.

27. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 23 đến điểm 26, trong đó:

khoảng cách ngang đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng của khối dự đoán ban

đầu, và khoảng cách dọc đặt trước nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu;

các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh loại khác ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên;

các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau; và

các khoảng cách ngang đặt trước và các khoảng cách dọc đặt trước tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

28. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 23 đến điểm 27, trong đó việc thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai bao gồm:

xác định các hệ số bộ lọc; và

thực hiện lọc IPS trên mỗi điểm ảnh dựa trên ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu mục tiêu và các hệ số bộ lọc, để thu được trị số dự đoán loại thứ hai.

29. Phương pháp theo điểm 22, trong đó:

các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh loại thứ nhất ở n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu là khác nhau từ các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh loại khác ở các vị trí khác ngoài n hàng và m cột của khối dự đoán ban đầu, trong đó n và m là các số tự nhiên;

các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại thứ nhất là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau; và

các hệ số bộ lọc tương ứng với các điểm ảnh khác nhau trong các điểm ảnh loại khác là ít nhất giống nhau một phần hoặc tất cả là khác nhau.

30. Phương pháp theo điểm 26, trong đó:

để đáp lại việc khoảng cách ngang đặt trước là lớn hơn độ rộng của khối dự đoán ban đầu, sử dụng các điểm ảnh tham chiếu ngoài cùng bên trái trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên để thực hiện di chuyển sang trái cho đến khi ranh giới thứ nhất của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định, và/hoặc sử dụng các điểm ảnh tham chiếu ngoài cùng bên phải trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề phía trên

để thực hiện điền sang phải cho đến khi ranh giới thứ hai của phạm vi khối tham chiếu gần kề phía trên được xác định; và

để đáp lại việc khoảng cách dọc đặt trước là nhỏ hơn hoặc bằng độ cao của khối dự đoán ban đầu, sử dụng các điểm ảnh tham chiếu trên cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái để thực hiện điền xuống dưới cho đến khi ranh giới thứ ba của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định, và/hoặc sử dụng các điểm ảnh tham chiếu dưới cùng trong tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề bên trái để thực hiện điền lên trên cho đến khi ranh giới thứ tư của phạm vi khối tham chiếu gần kề bên trái được xác định.

31. Bộ mã hóa, bao gồm:

phần xác định thứ nhất, được cấu hình để duyệt các phương thức dự đoán nội khung để xác định trị số dự đoán ban đầu của khối dự đoán ban đầu tương ứng với khối hiện tại;

phần lọc thứ nhất, được cấu hình để thực hiện lọc dự đoán nội khung (IPF) và lọc mượt dự đoán nội khung (IPS) tương ứng trên khối dự đoán ban đầu để thu được trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai, trong đó lọc IPS là quy trình lọc được thực hiện trên khối hiện tại sử dụng nhiều điểm ảnh tham chiếu gần kề trong mỗi ít nhất hai tập hợp điểm ảnh tham chiếu gần kề;

phần xác định thứ nhất còn được cấu hình để thực hiện tính toán đối với phí tổn biến dạng tỷ lệ bằng cách sử dụng tương ứng trị số dự đoán ban đầu, trị số dự đoán loại thứ nhất và trị số dự đoán loại thứ hai với các trị số điểm ảnh gốc của khối hiện tại, và xác định phương thức dự đoán hiện tại tương ứng với phí tổn biến dạng tỷ lệ được tối ưu hóa;

phần dự đoán thứ nhất, được cấu hình để thực hiện dự đoán nội khung trên khối hiện tại sử dụng phương thức dự đoán hiện tại; và

phần báo hiệu, được cấu hình để báo hiệu thông tin chỉ số của phương thức dự đoán hiện tại và các mã định danh lọc trong dòng bit, trong đó các mã định danh lọc thể hiện cho các mã định danh tương ứng với lọc IPF và/hoặc IPS.

32. Bộ giải mã, bao gồm:

phần phân tách, được cấu hình để thu nhận dòng bit, và phân tách thông tin tiêu đề của dòng bit để thu được mã định danh lọc; và để đáp lại việc các mã định danh lọc biểu thị rằng mã định danh cho phép lọc dự đoán nội khung (IPF) là hợp lệ và mã định danh cho phép thực hiện lọc mượt dự đoán nội khung (IPS) là hợp lệ, ít nhất thu nhận phương

thức dự đoán hiện tại và mã định danh sử dụng IPF từ dòng bit; và

phần dự đoán thứ hai, được tạo cấu hình để, để đáp lại việc mã định danh sử dụng IPF là không hợp lệ và mã định danh sử dụng bộ lọc IPS hợp lệ được thu nhận từ dòng bit, thực hiện lọc IPS trên khối hiện tại dựa trên phương thức dự đoán hiện tại, để thu được trị số dự đoán thứ nhất.

33. Bộ mã hóa, bao gồm:

bộ nhớ thứ nhất và bộ xử lý thứ nhất, trong đó

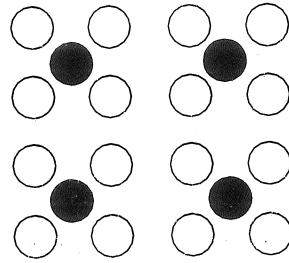
bộ nhớ thứ nhất lưu trữ chương trình máy tính có thể thực hiện trên bộ xử lý thứ nhất; và bộ xử lý thứ nhất, khi thực thi chương trình, thực hiện phương pháp dự đoán nội khung theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 19.

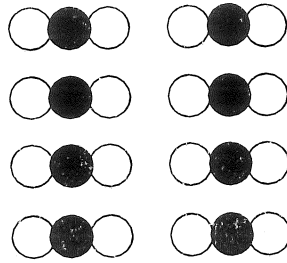
34. Bộ giải mã, bao gồm:

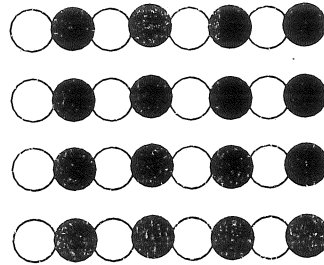
bộ nhớ thứ hai và bộ xử lý thứ hai, trong đó

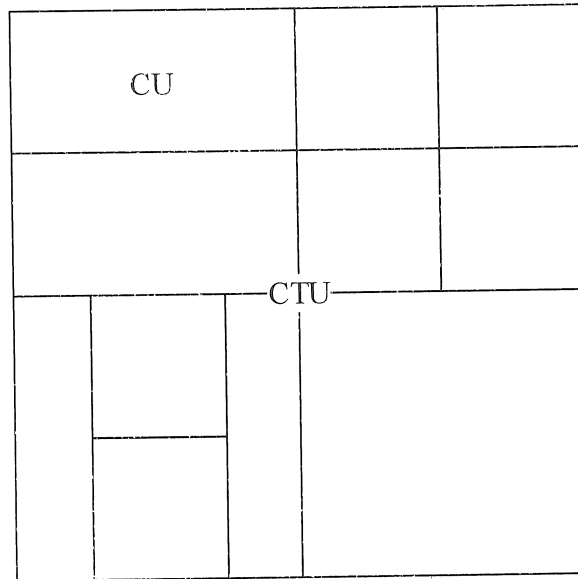
bộ nhớ thứ hai lưu trữ chương trình máy tính có thể thực hiện trên bộ xử lý thứ hai; và bộ xử lý thứ hai, khi thực thi chương trình, thực hiện phương pháp dự đoán nội khung theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 20 đến điểm 30.

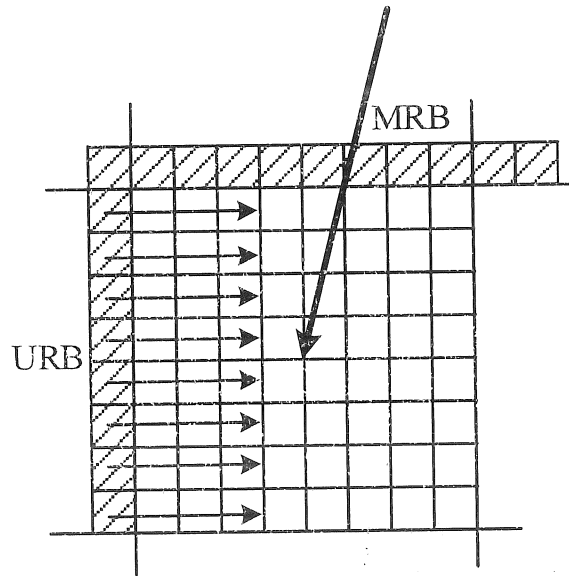
35. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó, trong đó phương pháp dự đoán nội khung theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 19 được thực hiện khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý thứ nhất; hoặc phương pháp dự đoán nội khung theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 20 đến điểm 30 được thực hiện khi chương trình máy tính được thực hiện bởi bộ xử lý thứ hai.

**FIG. 1A**

**FIG. 1B**

**FIG. 1C**

**FIG. 2**

**FIG. 3**

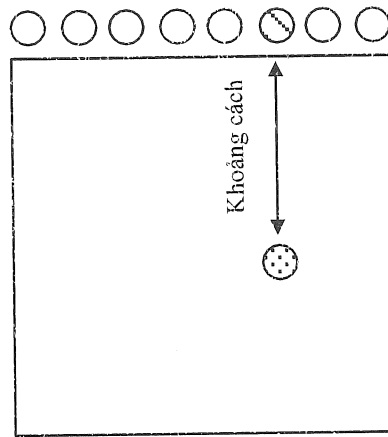
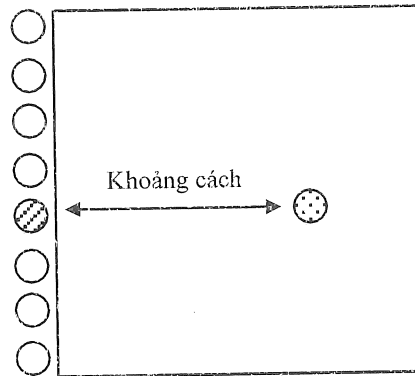
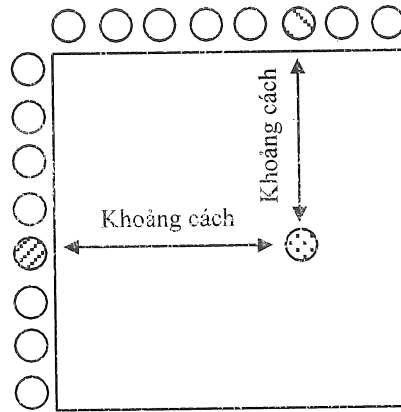


FIG. 4A

**FIG. 4B**

**FIG. 4C**

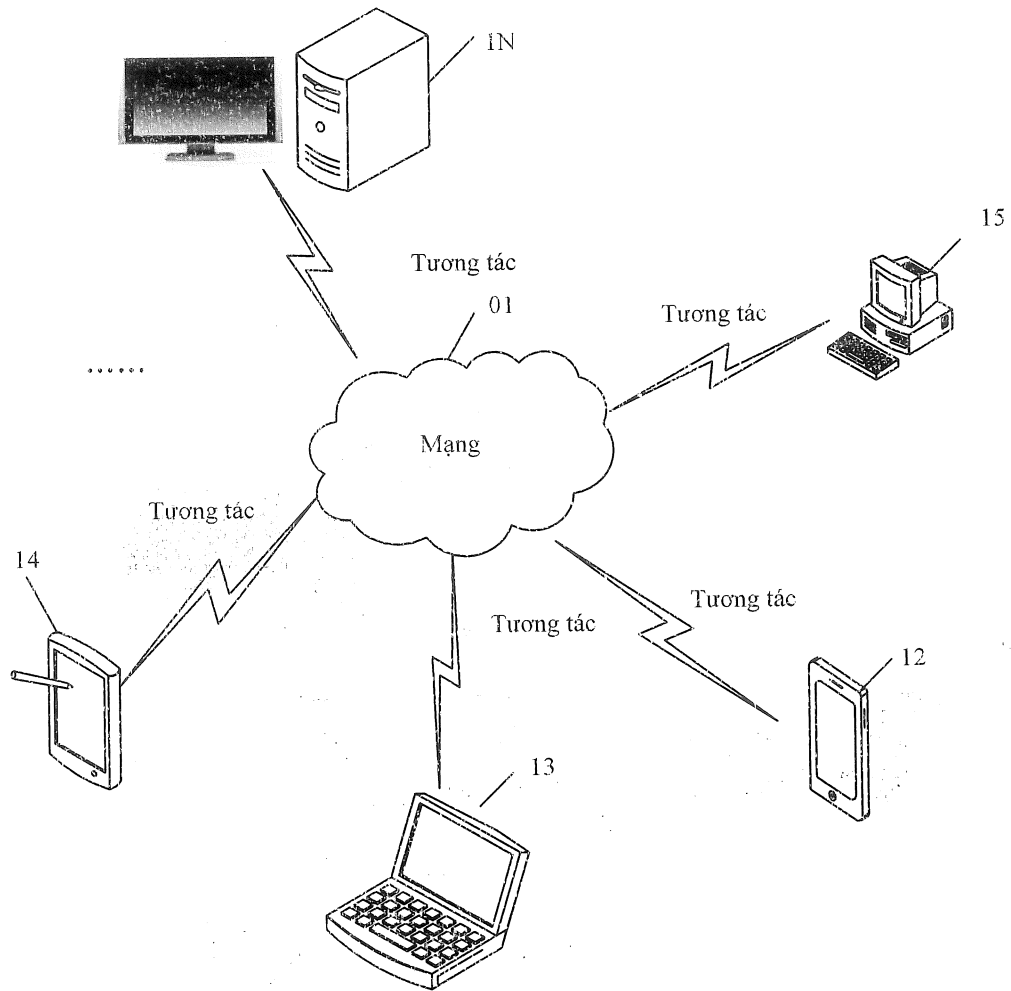


FIG. 5

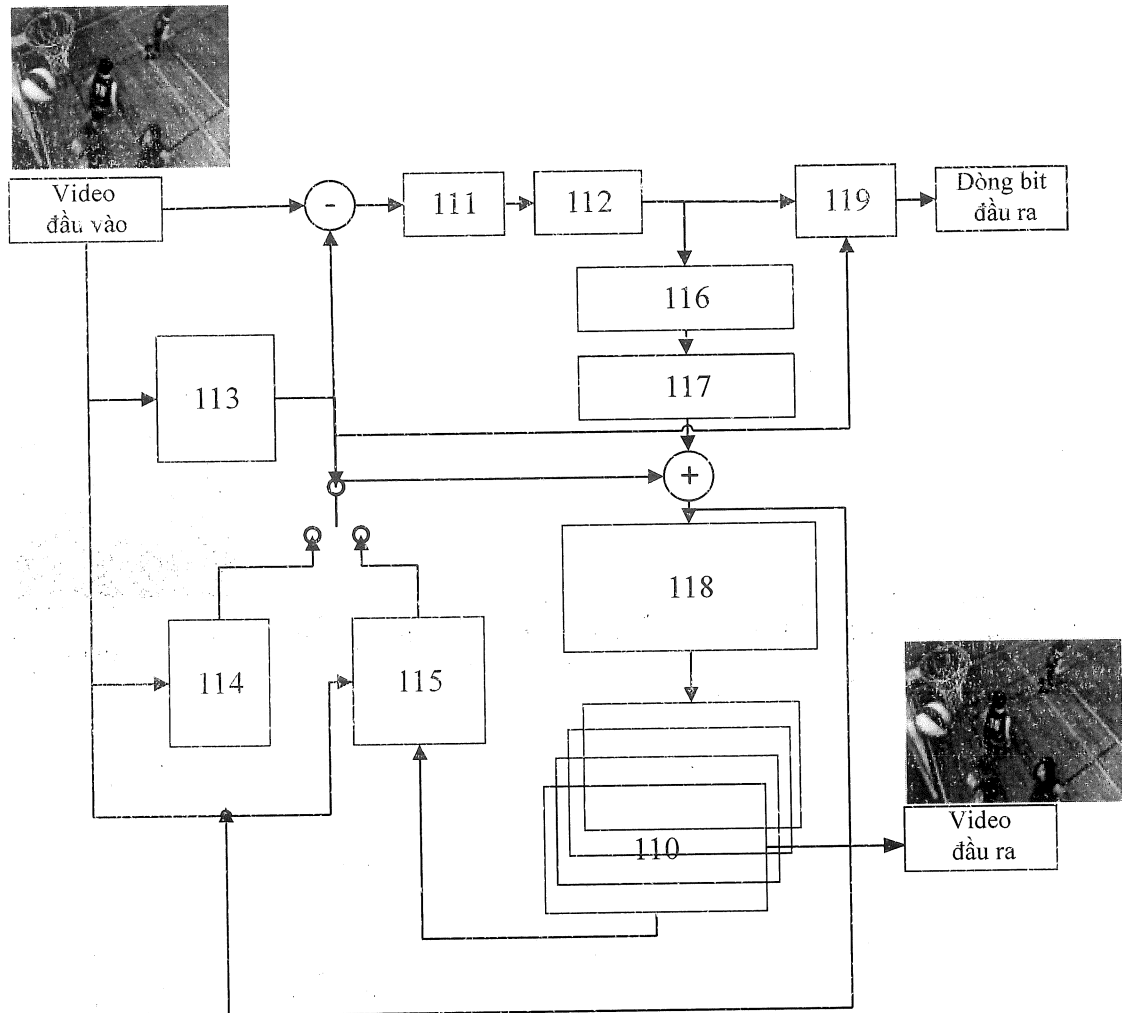


FIG. 6

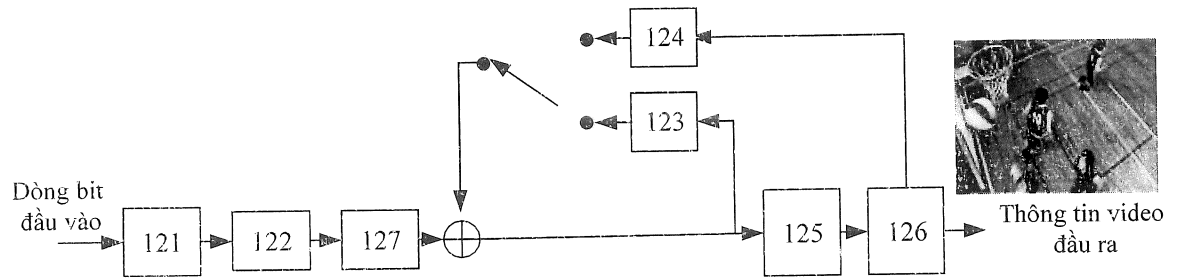


FIG. 7

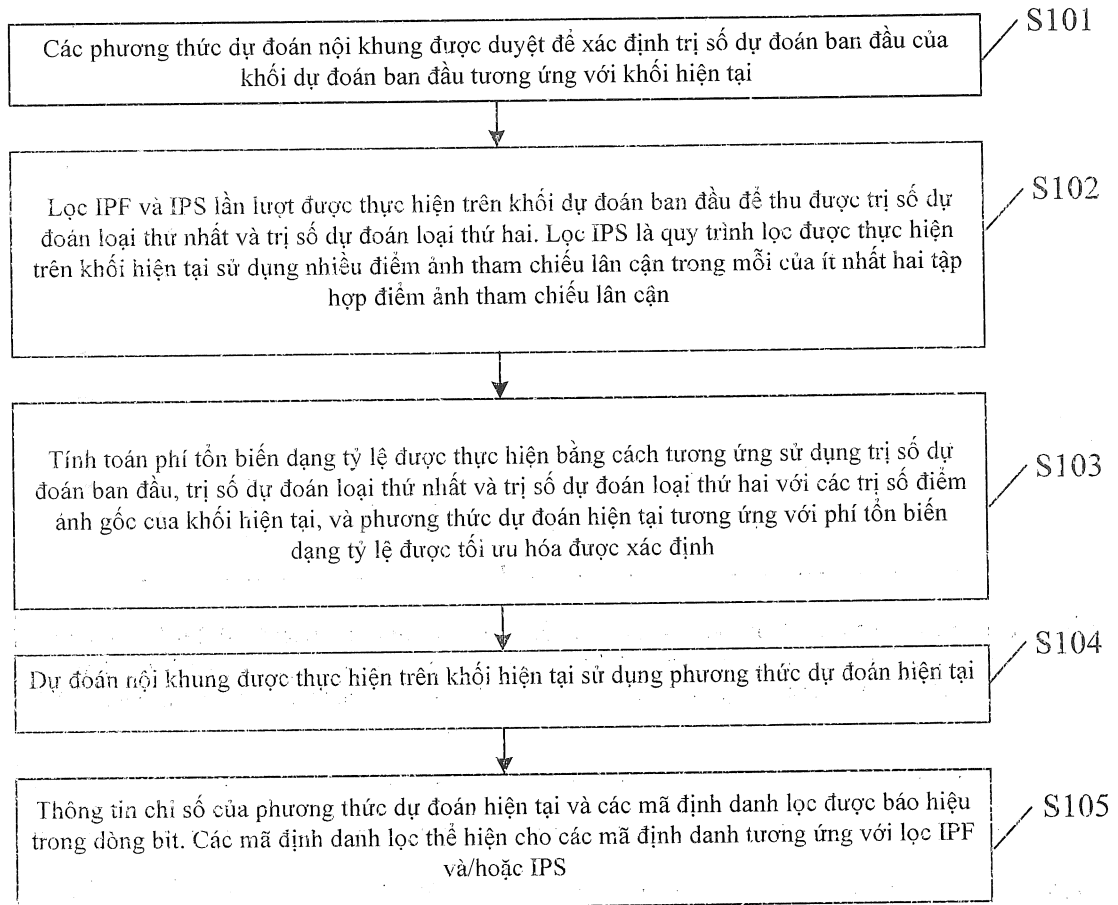


FIG. 8

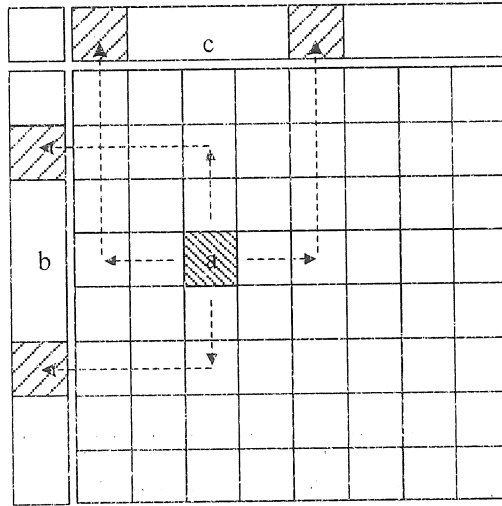


FIG. 9A

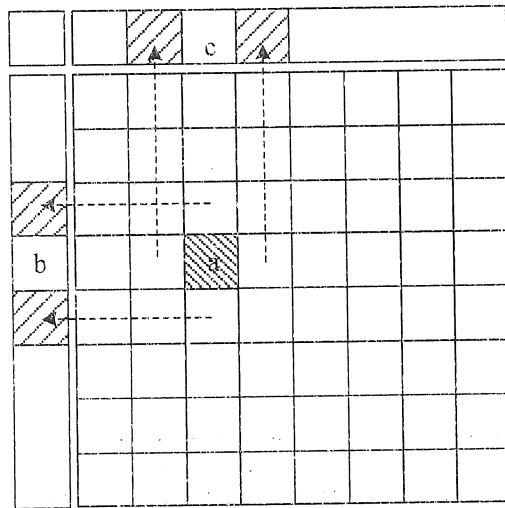


FIG. 9B

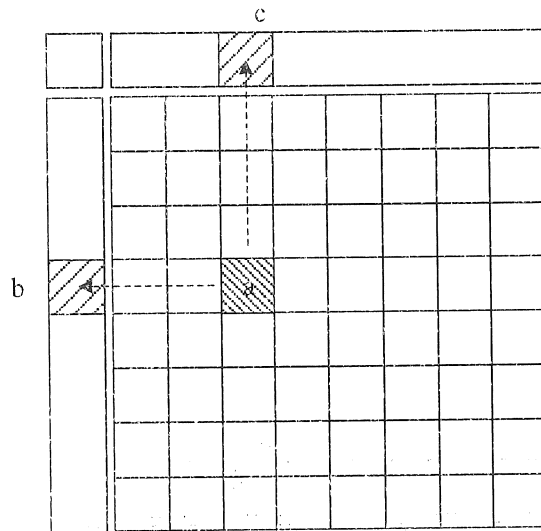


FIG. 9C

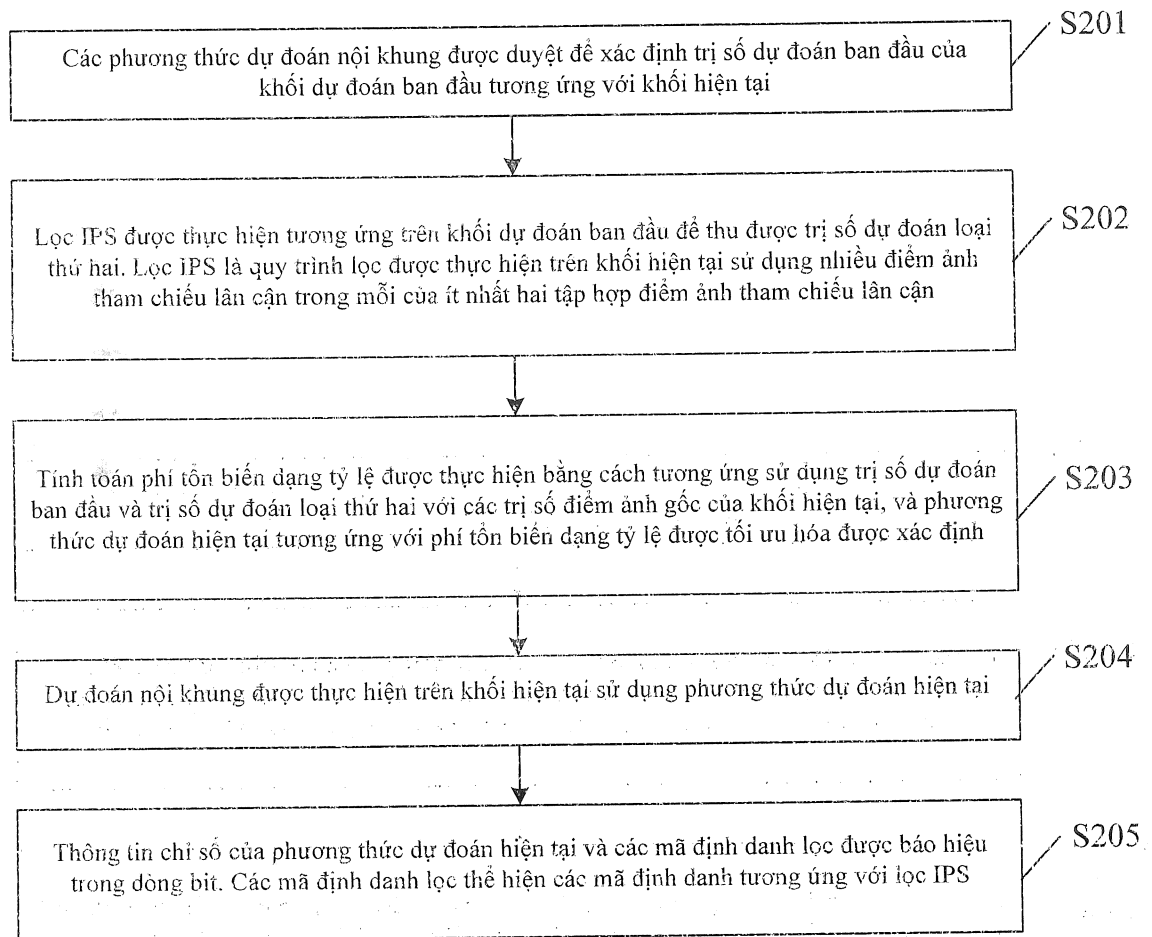


FIG. 10

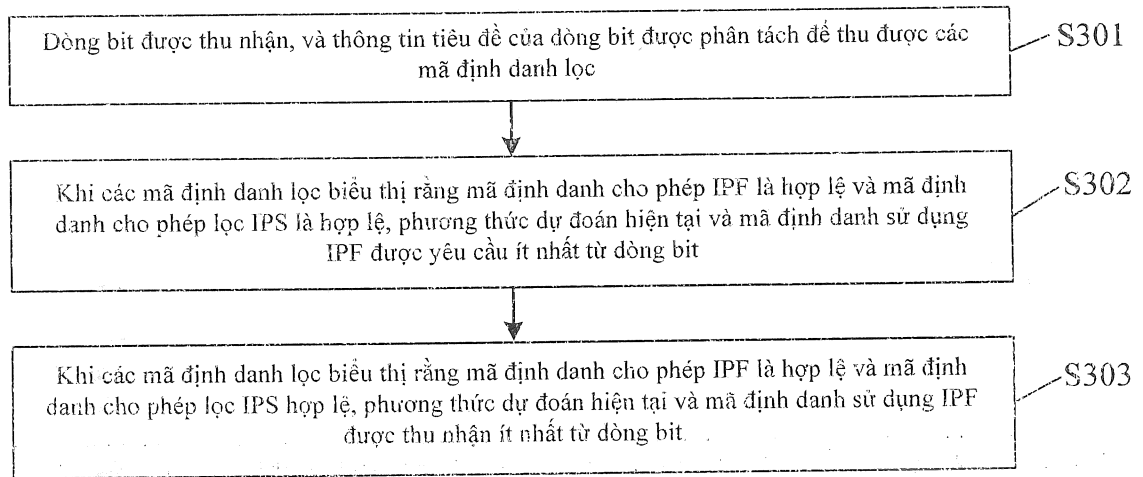
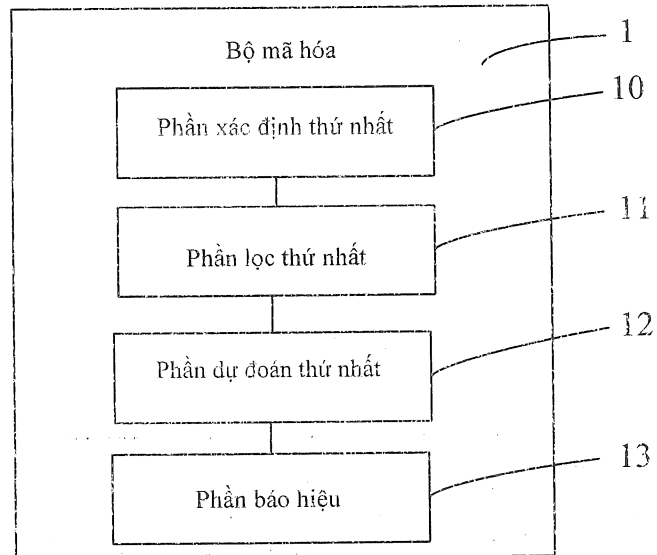
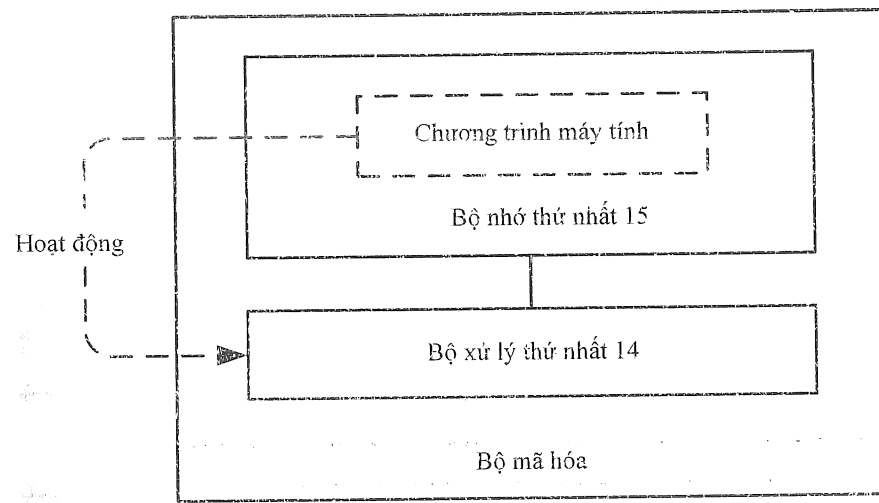


FIG. 11

**FIG. 12**

**FIG. 13.**

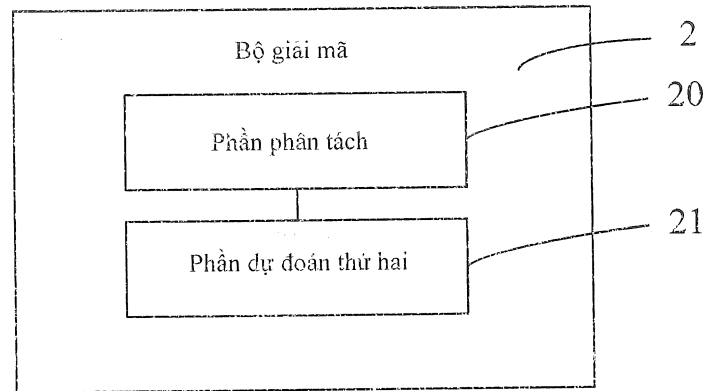
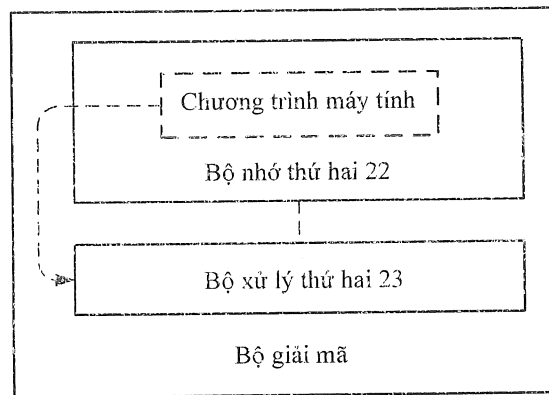


FIG. 14

**FIG. 15**