



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

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

(11)



1-0036583

(51)⁷ H04N 19/176; H04N 19/503

(13) B

(21) 1-2019-01075

(22) 09/08/2017

(86) PCT/CN2017/096641 09/08/2017

(87) WO/2018/040869 08/03/2018

(30) 201610765403.4 30/08/2016 CN

(45) 25/08/2023 425

(43) 27/05/2019 374A

(73) BEIJING QIYI CENTURY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. (CN)

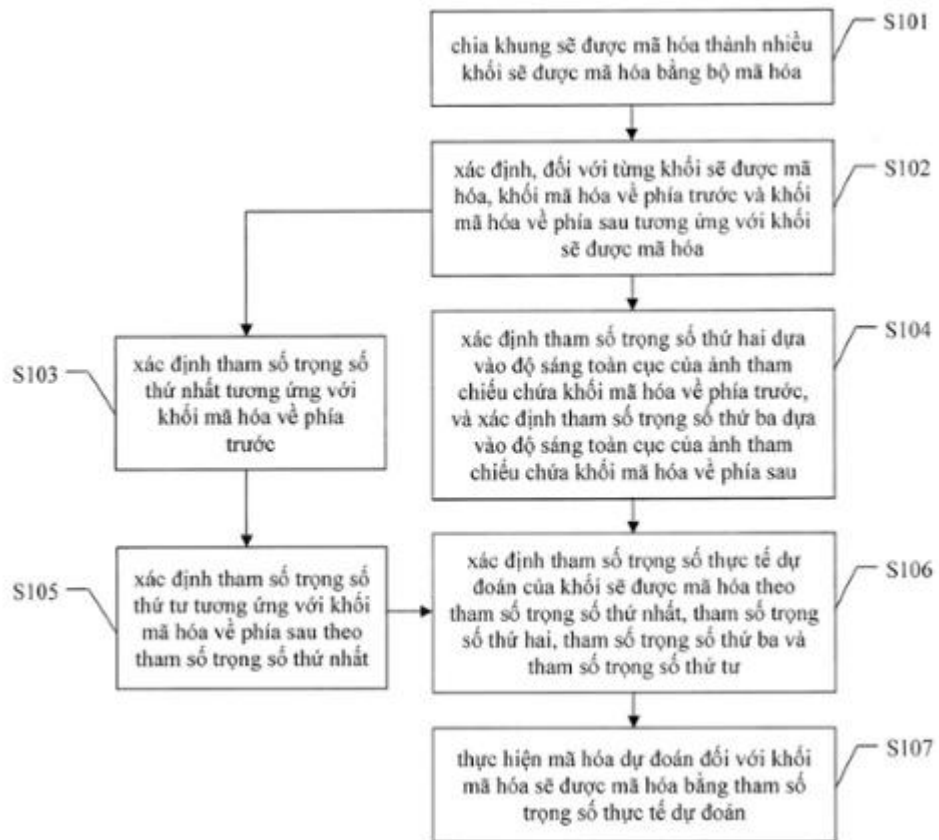
10/F&11/F, No. 2 Haidian North 1st Street, Haidian District, Beijing 100080, China

(72) ZHU, Hongbo (CN).

(74) Công ty Luật TNHH ADMC (ADMC)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA DỰ ĐOÁN LIÊN KHUNG, THIẾT BỊ MÃ HÓA DỰ ĐOÁN LIÊN KHUNG, THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ VÀ VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH CÓ THỂ ĐƯỢC ĐƯỢC

(57) Các phương án của sáng chế bộc lộ thiết bị và phương pháp mã hóa dự đoán liên khung, trong đó phương pháp gồm: chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa bằng bộ mã hóa; xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa; xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước; xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước, và xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau; xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất; xác định tham số trọng số thực tế dự đoán của khối sẽ được mã hóa theo tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba và tham số trọng số thứ tư; thực hiện mã hóa dự đoán đối với khối mã hóa sẽ được mã hóa bằng tham số trọng số thực tế dự đoán. Việc áp dụng thiết bị và phương pháp mã hóa dự đoán liên khung theo các phương án của sáng chế làm tăng độ chính xác của mã hóa dự đoán liên khung.



Sáng chế này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên theo đơn số 201610765403.4 cho sáng chế có tên “ THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA NỘI KHUNG” được nộp vào Cục Sáng chế Trung Quốc vào ngày 30/08/2016 được tham chiếu toàn bộ trong bản mô tả này.

Lĩnh vực kỹ thuật

Sáng chế này liên quan đến lĩnh vực công nghệ mã hóa video, và cụ thể là đến thiết bị và phương pháp mã hóa dự đoán liên khung.

Tình trạng kỹ thuật

Một điều được biết đến rộng rãi là có sự tương quan rõ rệt giữa các dữ liệu ảnh video, tức là, có rất nhiều thông tin thừa. Mã hóa dự đoán liên khung là dự đoán một khối hiện tại sẽ được mã hóa để thu được giá trị dự đoán bằng một khối trong một ảnh tham chiếu đã được mã hóa theo thời gian (in time domain), và rồi mã hóa sự khác biệt giữa giá trị của khối sẽ được mã hóa và giá trị dự đoán. Mã hóa dự đoán liên khung thường gồm dự đoán về phía trước, dự đoán về phía sau, dự đoán đối xứng, và dự đoán hai hướng. Dự đoán về phía trước hoặc dự đoán về phía sau chỉ đòi hỏi một khung tham chiếu về phía trước hoặc về phía sau, trong khi đó dự đoán đối xứng và dự đoán hai hướng đòi hỏi cả khung tham chiếu về phía trước và khung tham chiếu về phía sau.

Nói chung, trong khung công nghệ mã hóa video của biến đổi DCT kết hợp bù chuyển động dựa vào khối hiện đại, một tham số trọng số của việc xác định trọng số hai hướng có thể được xem xét là $(1/2, 1/2)$, khi đó tham số trọng số về phía trước là $(1, 0)$ và tham số trọng số về phía sau là $(0, 1)$. Trong mã hóa hai chiều H.264, mã hóa riêng biệt được sử dụng. Để một khối sẽ được mã hóa của một khung sẽ được mã hóa, ví dụ, nếu có ba tham số mã hóa là $1/2, 1/3, 1/4$ khung tham chiếu về phía trước và khung tham chiếu về phía sau của khối sẽ được mã hóa tương ứng với ba tham số trọng số một cách tương ứng và các tham số trọng số của khung tham chiếu về phía trước và khung tham chiếu về phía sau sẽ được lựa chọn từ các kiểu (modes) 9 ($3*3$).

Trong quy trình dự đoán thực tế, có thể có các trường hợp mà cả tham số trọng số về phía trước và về phía sau đều là $1/3$. Rõ ràng là các tham số trọng số như vậy là không hợp lý có thể khiến việc mã hóa dự đoán liên khung có độ chính xác thấp.

Bản chất kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp mã hóa dự đoán trọng số hai chiều để nâng cao sự chính xác của mã hóa dự đoán liên khung.

Để đạt được mục đích trên, phương án của sáng chế bộc lộ phương pháp mã hóa dự đoán liên khung gồm các bước:

chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa bằng bộ mã hóa;

xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa;

xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước;

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước, và xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau;

xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất;

xác định tham số trọng số thực tế dự đoán của khối sẽ được mã hóa theo tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba và tham số trọng số thứ tư;

thực hiện mã hóa dự đoán đối với khối mã hóa sẽ được mã hóa bằng tham số trọng số thực tế dự đoán.

Một cách tùy chọn, bước xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa gồm:

xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa thông qua kỹ thuật tìm kiếm chuyển động (motion search technique).

Một cách tùy chọn, bước xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước gồm:

tính toán khối dự đoán tương ứng với từng tham số trọng số về phía trước cho trước theo khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau;

tính toán giá trị dư (residual value) giữa khối sẽ được mã hóa và từng khối dự đoán;

xác định tham số trọng số về phía trước tương ứng với giá trị dư có giá trị tuyệt đối nhỏ nhất làm tham số trọng số thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bước xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu gồm:

xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu.

Một cách tùy chọn, ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước; bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước gồm:

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước.

Ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau; bước xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau gồm:

xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau.

Một cách tùy chọn, bước xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu gồm:

xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất (minimal residual technique).

Một cách tùy chọn, ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước; bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham

chiều chứa khối mã hóa về phía trước gồm:

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất;

Ảnh tham chiếu là ảnh chứa khối mã hóa về phía sau; bước xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau gồm:

xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Một cách tùy chọn, bước xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất gồm:

xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất và công thức sau: tham số trọng số thứ tư = 1 - tham số trọng số thứ nhất.

Để đạt được mục tiêu nêu trên, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa dự đoán liên khung gồm:

mô đun chia để chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa bằng bộ mã hóa;

mô đun xác định thứ nhất để xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa;

mô đun xác định thứ hai để xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước;

mô đun xác định thứ ba để xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước, và xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau;

mô đun xác định thứ tư để xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất;

mô đun xác định thứ năm để xác định tham số trọng số thực tế dự đoán của khối sẽ được mã hóa theo tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba và tham số trọng số thứ tư;

mô đun mã hóa để thực hiện mã hóa dự đoán đối với khối mã hóa sẽ được mã hóa bằng tham số trọng số thực tế dự đoán.

Một cách tùy chọn, mô đun xác định thứ nhất,

được sử dụng cụ thể để xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa thông qua kỹ thuật tìm kiếm chuyển động.

Một cách tùy chọn, mô đun xác định thứ hai gồm: mô đun con tính toán thứ nhất, mô đun con tính toán thứ hai, và mô đun con xác định, trong đó

mô đun con tính toán thứ nhất được sử dụng để tính toán khối dự đoán tương ứng với từng tham số trọng số về phía trước cho trước theo khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau;

mô đun con tính toán thứ hai được sử dụng để tính toán giá trị dư giữa khối sẽ được mã hóa và từng khối dự đoán;

mô đun con xác định được sử dụng để xác định tham số trọng số về phía trước tương ứng với giá trị dư có giá trị tuyệt đối nhỏ nhất làm tham số trọng số thứ nhất.

Một cách tùy chọn, mô đun xác định thứ tư được sử dụng cụ thể để:

xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất và công thức sau: tham số trọng số thứ tư = 1 - tham số trọng số thứ nhất.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử gồm bộ xử lý, giao diện giao tiếp, bộ nhớ và bus giao tiếp, trong đó bộ xử lý, giao diện giao tiếp và bộ nhớ giao tiếp lẫn nhau thông qua bus giao tiếp;

bộ nhớ được sử dụng để lưu chương trình máy tính;

bộ xử lý được sử dụng để thực hiện chương trình được lưu trên bộ nhớ để thực hiện bất kỳ phương pháp nào trong các phương pháp mã hóa dự đoán liên khung nào được mô tả ở trên.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính có thể đọc được có lưu các lệnh. Khi các lệnh này được thực hiện trên máy tính, máy tính thực hiện bất kỳ phương pháp nào trong các phương pháp mã hóa dự đoán liên khung nào được mô tả ở trên.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế bộc lộ sản phẩm chương trình máy tính chứa các lệnh theo các phương án của sáng chế. Khi các lệnh được chạy trên máy tính, máy tính thực hiện bất kỳ phương pháp nào trong các phương pháp mã hóa dự đoán liên khung nào được mô tả ở trên.

Như có thể thấy từ giải pháp kỹ thuật nêu trên, các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp mã hóa dự đoán liên khung, trong đó phương pháp gồm: chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa bằng bộ mã hóa; xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa; xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước; xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước, và xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau; xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất; xác định tham số trọng số thực tế dự đoán của khối sẽ được mã hóa theo tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba và tham số trọng số thứ tư; thực hiện mã hóa dự đoán đối với khối mã hóa sẽ được mã hóa bằng tham số trọng số thực tế dự đoán.

Theo giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế, tham số trọng số về phía sau tương ứng với khối mã hóa về phía sau được xác định bằng tham số trọng số về phía trước của khối mã hóa về phía trước mà không lựa chọn tham số trọng số về phía sau từ các tham số trọng số, bằng cách đó tránh vấn đề trong tình trạng kỹ thuật là độ chính xác thấp của mã hóa dự đoán đến từ việc lựa chọn không hợp lý tham số trọng số về phía sau từ các tham số trọng số. Do vậy, độ chính xác của mã hóa dự đoán liên khung được nâng cao.

Tất nhiên là bất kỳ phương pháp hoặc thiết bị để thực hiện sáng chế không nhất thiết có tất cả các lợi ích được mô tả ở trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để minh họa rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật của sáng chế hoặc tình trạng kỹ thuật, sau đây là mô tả vắn tắt của các hình vẽ được dùng trong phần mô tả các phương án hoặc tình trạng kỹ thuật.

FIG. 1 là lưu đồ của phương pháp mã hóa dự đoán liên khung theo một phương án của sáng chế;

FIG. 2 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mã hóa dự đoán liên khung theo một phương án của sáng chế;

FIG. 3 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Mô tả chi tiết sáng chế

Giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả sau đây có dẫn chiếu đến các hình vẽ theo các phương án của sáng chế.

Để giải quyết các vấn đề trong tình trạng kỹ thuật, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp mã hóa dự đoán liên khung được mô tả chi tiết như sau.

Cần lưu ý rằng một bộ mã hóa chia ảnh sẽ được mã hóa thành các đơn vị mã hóa cơ bản có kích thước tối đa là $64 * 64$ mà không chồng lấn với nhau, và mã hóa từng đơn vị mã hóa cơ bản theo thứ tự từ trên xuống dưới, từ trái qua phải. Trên thực tế, đơn vị mã hóa cơ bản có thể được mã hóa trực tiếp như một đơn vị mã hóa. Đơn vị mã hóa cơ bản cũng có thể được chia thành các đơn vị mã hóa theo dạng cây tứ phân (quad-tree), và đơn vị mã hóa có thể được chia thành các khối mã hóa.

Thiết bị và phương pháp mã hóa dự đoán liên khung được đề xuất theo phương án của sáng chế là chủ yếu cho cả dự đoán đối xứng và dự đoán hai chiều. Khung hiện tại sẽ được mã hóa chứa danh mục khung tham khảo về phía trước và danh mục khung tham khảo về phía sau, và danh mục khung tham khảo chứa một số khung tham khảo. Đối với mỗi khối sẽ được mã hóa, tìm một khối mã hóa về phía trước và một khối mã hóa về phía sau; lựa chọn tham số trọng số tối ưu cho việc mã hóa theo tham số trọng số cho trước; khi ảnh tham chiếu có độ sáng thay đổi, thì cần phải thực hiện dự đoán trọng số theo giá trị thay đổi độ sáng.

FIG. 1 là lưu đồ của phương pháp mã hóa dự đoán liên khung theo một phương án của sáng chế gồm các bước sau:

S101, chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa bằng bộ mã hóa.

Cần lưu ý rằng bước chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa có thể gồm việc đọc một cách tuần tự khối sẽ được mã hóa theo thứ tự mã hóa, trong đó kích thước của khối sẽ được mã hóa được đọc mỗi lần có thể được đặt trước, và kích thước này có thể là, ví dụ, $8 * 8$, $8 * 16$, $16 * 8$, v.v...

S102, xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa.

Cụ thể, bước xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa có thể gồm việc xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa thông qua kỹ thuật tìm kiếm chuyển động.

Nghĩa là, đối với mỗi khối sẽ được mã hóa, kỹ thuật tìm kiếm chuyển động có thể được sử dụng để tìm khối giống nhất với khối sẽ được mã hóa, tức là, khối khớp (matching block), từ danh mục khối tham chiếu về phía trước và danh mục khối tham chiếu về phía sau, khi đó có thể thu được khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau.

S103, xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước.

Cụ thể, bước xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước gồm: tính toán khối dự đoán tương ứng với từng tham số trọng số về phía trước cho trước theo khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau; tính toán giá trị dư giữa khối sẽ được mã hóa và từng khối dự đoán; xác định tham số trọng số về phía trước tương ứng với giá trị dư có giá trị tuyệt đối nhỏ nhất làm tham số trọng số thứ nhất.

Ví dụ, các tham số trọng số về phía trước của bộ mã hóa là $1/3$, $2/3$, $1/4$, $1/2$, $3/4$, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau của khối sẽ được mã hóa L_0 là L_1 và L_2 một cách tương ứng. Lấy khối dự đoán K_1 tương ứng với tham số trọng số $1/3$

làm ví dụ, $K_1 = \frac{1}{3} L_1 + \left(1 - \frac{1}{3}\right) L_2$, và khi đó tính toán K_2, K_3, K_4, K_5 kế tiếp nhau. Giả định các giá trị dư thu được bằng việc trừ năm khối dự đoán khối khối sẽ được mã hóa L_0 are $P_1 = 0.15, P_2 = 0.12, P_3 = 0.11, P_4 = 0.03, P_5 = -0.005$, một cách tương ứng, trong đó một giá trị dư có giá trị tuyệt đối nhỏ nhất là -0.005 tương ứng với K_5 , khi đó $3/4$ được xác định là tham số trọng số thứ nhất.

Theo một phương án khác, việc thu được tham số trọng số về phía trước có thể gồm: đặt tham số N ; chia $(0, 1)$ thành N phần, đó là $0, 1/N, 2/N \dots N/N$, khi đó được xác định là các tham số trọng số về phía trước. Giả định $N = 4$, khi đó các tham số trọng số về phía trước cụ thể là $0, 1/4, 1/2, 3/4, 1$. Cũng có thể gắn khung sẽ được mã hóa bao gồm khối sẽ được mã hóa với khung tham chiếu về phía trước bao gồm khối mã hóa về phía trước và khung tham chiếu về phía sau bao gồm khối mã hóa về phía sau; nếu khung sẽ được mã hóa vẫn tương ứng với khung tham chiếu về phía trước và khung tham chiếu về phía sau khi thực hiện việc mã hóa kế tiếp, thu được tham số trọng số về phía trước bằng N một cách trực tiếp.

Nói chung, ví dụ, N có thể được đặt trước; một cách khác, có thể thu được N bằng cách lặp lại từng khối trong khung sẽ được mã hóa với khung tham chiếu về phía trước và khung tham chiếu về phía sau nhiều lần. Nói chung, giá trị của N là lớn hơn 3, nhưng xét tác động trên hiệu quả mã hóa, giá trị của N thường không lớn hơn 10. N có thể được ghi trong tiêu đề khung (frame header) của khung sẽ được mã hóa hoặc trong tổ hợp tham số mã hóa.

S104, xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối sẽ được mã hóa về phía trước, và xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau.

Theo một thực hiện, bước xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu có thể gồm việc xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu.

Bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham

chiều chứa khối sẽ được mã hóa về phía trước có thể gồm việc xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối sẽ được mã hóa về phía trước theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước.

Bước xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối sẽ được mã hóa về phía sau có thể gồm việc xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối sẽ được mã hóa về phía sau theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau.

Khi có thay đổi trong cường độ ánh sáng của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau, để bảo đảm sự chính xác của việc mã hóa dự đoán liên khung, nói chung cần phải mã hóa các giá trị độ sáng của ảnh tham chiếu. Do đó, cần phải tính toán tham số trọng số cho độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu. Trên thực tế, các giá trị độ sáng của ảnh tham chiếu có thể được cộng lại để thu được tổng các giá trị độ sáng, khi đó thu được tham số trọng số độ sáng bằng cách chia tổng các giá trị độ sáng cho số điểm ảnh. Ví dụ, nếu số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước là 10 và tổng các giá trị độ sáng của 10 điểm ảnh là 11, thì tham số trọng số độ sáng là $11/10$, tức là, 1,1.

Theo một phương án khác, bước xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu có thể gồm việc xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước có thể gồm việc xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Bước xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau có thể gồm việc xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau thông qua kỹ thuật

giá trị dư nhỏ nhất.

Cụ thể, khung sẽ được mã hóa và hai ảnh tham chiếu chứa các khối mã hóa về phía trước và các khối mã hóa về phía sau một các tương ứng, có thể được lấy mẫu thu gọn (down-sampled) thành các ảnh nhỏ hơn, một tham số trọng số độ sáng được lựa chọn và nhân với ảnh tham chiếu để thu được ảnh tham chiếu xác định trọng số (weighting reference image), và các ảnh nhỏ hơn vừa nêu được chia thành các khối, khi đó, đối với mỗi khối của ảnh hiện tại, một khối khớp (matching block) trong ảnh tham chiếu xác định trọng số được tìm kiếm cho mỗi khối nhỏ thu được từ việc chia để thu được các giá trị dư dự đoán, bằng cách đó thu được tổng các hình vuông của chúng; thu được tổng các hình vuông của các giá trị dư tương ứng bằng cách biến đổi các tham số trọng số độ sáng khác nhau. Tham số trọng số độ sáng tương ứng với tổng các hình vuông nhỏ nhất của các giá trị dư được lựa chọn làm tham số trọng số độ sáng của ảnh tham chiếu. Theo đó, các tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu thứ hai và thứ ba của các ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau có thể được thể hiện là W_1 , W_2 .

S105, xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất.

Cụ thể, bước xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau có thể gồm xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất và công thức sau: tham số trọng số thứ tư = 1 - tham số trọng số thứ nhất. Người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng, ví dụ, tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước được xác định là $3/4$ trong S103, và khi đó tham số trọng số thứ hai tương ứng với khối mã hóa về phía sau là $1 - 3/4 = 1/4$.

Theo một ví dụ khác, trong trường hợp các tham số trọng số thứ nhất là 0 , $1/4$, $1/2$, $3/4$, 1 một cách tương ứng, các tham số trọng số thứ tư là: 1 , $3/4$, $1/2$, $1/4$, 0 . Các tham số trọng số thứ nhất và các tham số trọng số thứ tư tương ứng được thể hiện dưới hình thức tổ hợp, tức là, $(0, 1)$, $(1/4, 3/4)$, $(1/2, 1/2)$, $(3/4, 1/4)$, $(1, 0)$. Khi tổ hợp của tham số trọng số thứ nhất và tham số trọng số thứ tư tương ứng là $(0, 1)$, do tham số trọng số thứ nhất khác 0 , khi đó trong trường hợp này nó cho thấy dự đoán về phía sau. Tương tự, khi tổ hợp của tham số trọng số thứ nhất và tham số trọng số thứ tư tương ứng là $(1, 0)$,

do tham số trọng số thứ tư là 0, khi đó trong trường hợp này nó cho thấy dự đoán về phía trước.

S106, xác định tham số trọng số thực tế dự đoán của khối sẽ được mã hóa theo tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba và tham số trọng số thứ tư.

Trên thực tế, ảnh tham chiếu chứa các khối mã hóa về phía trước và các khối mã hóa về phía sau có đặc thù thay đổi cường độ ánh sáng, do đó việc mã hóa của khối sẽ được mã hóa không chỉ liên quan tới các tham số trọng số mà còn liên quan tới ảnh tham chiếu. Tham số trọng số thực tế dự đoán nêu trên có thể được thể hiện là (tham số trọng số thứ nhất * tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba * tham số trọng số thứ tư). Ví dụ, nếu tham số trọng số thứ nhất là $3/4$ và tham số trọng số thứ tư là $1/4$, khi đó tham số trọng số thực tế dự đoán là $(3/4 * W_1, 1/4 * W_2)$. Nếu $W_1 = 1.1$ và $W_2 = 1.2$, tham số trọng số thực tế dự đoán là $(0.825, 0.3)$. Khi không có thay đổi trong cường độ ánh sáng trong ảnh tham chiếu chứa các khối mã hóa về phía trước và các khối mã hóa về phía sau, W_1 và W_2 là bằng 1 và tham số trọng số thực tế dự đoán có thể được thể hiện là (tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ tư).

S107, thực hiện mã hóa dự đoán đối với khối mã hóa sẽ được mã hóa bằng tham số trọng số thực tế dự đoán.

Sau khi thu được tham số trọng số thực tế dự đoán nêu trên, tham số trọng số thực tế dự đoán này, ví dụ, $(0.825, 0.3)$, có thể được kết hợp với khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau để thu được giá trị dư giữa khối dự đoán và khối sẽ được mã hóa, khi đó mã hóa dự đoán được thực hiện đối với giá trị dư.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng khung sẽ được mã hóa trước tiên được chia thành các đơn vị mã hóa cơ bản. Đối với mỗi đơn vị mã hóa cơ bản trong thứ tự mã hóa từ trên xuống dưới, từ trái qua phải, các bước sau được thực hiện: chia đơn vị mã hóa cơ bản thành bốn đơn vị mã hóa bằng phương thức cây tứ phân, chia bốn đơn vị mã hóa này một cách độc lập để thu được các khối mã hóa có kích thước $8 * 8$, $8 * 16$, $16 * 8$, hoặc $16 * 16$. Theo các phương án của sáng chế, kích thước của khối mã hóa không bị giới hạn với điều kiện khối mã hóa này có thể đáp ứng điều kiện mã hóa.

Có thể thấy rằng theo phương án thể hiện trên Fig.1 của sáng chế, tham số trọng số

về phía sau tương ứng với khối mã hóa về phía sau được xác định theo tham số trọng số về phía trước của khối mã hóa về phía trước mà không lựa chọn tham số trọng số về phía sau từ các tham số trọng số, bằng cách đó tránh vấn đề độ chính xác thấp của việc mã hóa dự đoán là kết quả từ việc lựa chọn không hợp lý tham số trọng số về phía sau từ các tham số trọng số trong tình trạng kỹ thuật. Do vậy, độ chính xác của mã hóa dự đoán liên khung được nâng cao.

Cần lưu ý rằng thứ tự thực hiện các bước S103 và 104 nêu trên không bị hạn chế chặt chẽ, nghĩa là, sau bước S102 được thực hiện, hoặc là bước S103 hoặc bước S104 có thể được thực hiện trước, hoặc bước S103 và bước S104 được thực hiện đồng bộ. Hơn thế, sau khi thực hiện xong bước S103, thu được tham số trọng số thứ nhất, và khi đó bước S105 có thể được thực hiện. Sau bước S105 và bước S104 được hoàn thành, bước S106 có thể được thực hiện.

FIG. 2 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mã hóa dự đoán liên khung theo một phương án của sáng chế, thiết bị này có thể gồm: mô đun chia 201, mô đun xác định thứ nhất 202, mô đun xác định thứ hai 203, mô đun xác định thứ ba 204, mô đun xác định thứ tư 205, mô đun xác định thứ năm 206, mô đun mã hóa 207.

Mô đun chia 201 được sử dụng để chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa bằng bộ mã hóa.

Mô đun xác định thứ nhất 202 được sử dụng để xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa.

Cụ thể, trên thực tế, mô đun xác định thứ nhất 202 được sử dụng cụ thể để xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa thông qua kỹ thuật tìm kiếm chuyển động.

Mô đun xác định thứ hai 203 được sử dụng để xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước.

Cụ thể, trên thực tế, mô đun xác định thứ hai 203 có thể gồm mô đun con tính toán thứ nhất, mô đun con tính toán thứ hai, mô đun con xác định (không thể hiện), trong đó,

mô đun con tính toán thứ nhất được sử dụng để tính toán khối dự đoán tương ứng với từng tham số trọng số về phía trước cho trước theo khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau;

mô đun con tính toán thứ hai được sử dụng để tính toán giá trị dư giữa khối sẽ được mã hóa và từng khối dự đoán;

mô đun con xác định được sử dụng để xác định tham số trọng số về phía trước tương ứng với giá trị dư có giá trị tuyệt đối nhỏ nhất làm tham số trọng số thứ nhất.

Mô đun xác định thứ ba 204 được sử dụng để xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước, và xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau.

Mô đun xác định thứ tư 205 được sử dụng để xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất.

Cụ thể, trên thực tế, mô đun xác định thứ tư 205 có thể được sử dụng cụ thể để xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất và công thức sau: tham số trọng số thứ tư = 1 - tham số trọng số thứ nhất.

Mô đun xác định thứ năm 206 được sử dụng để xác định tham số trọng số thực tế dự đoán của khối sẽ được mã hóa theo tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba và tham số trọng số thứ tư.

Mô đun mã hóa 207 được sử dụng để thực hiện mã hóa dự đoán đối với khối mã hóa sẽ được mã hóa bằng tham số trọng số thực tế dự đoán.

Có thể thấy rằng theo phương án thể hiện trên Fig.2 của sáng chế, tham số trọng số về phía sau tương ứng với khối mã hóa về phía sau được xác định theo tham số trọng số về phía trước của khối mã hóa về phía trước mà không lựa chọn tham số trọng số về phía sau từ các tham số trọng số, bằng cách đó tránh vấn đề độ chính xác thấp của việc mã hóa dự đoán là kết quả từ việc lựa chọn không hợp lý tham số trọng số về phía sau từ các tham số trọng số trong tình trạng kỹ thuật. Do vậy, độ chính xác của mã hóa dự đoán liên khung được nâng cao.

Như thể hiện trên Fig.3, phương án của sáng chế cũng đề xuất thiết bị điện tử gồm

bộ xử lý 301, giao diện giao tiếp 302, bộ nhớ 303 và bus giao tiếp 304, trong đó bộ xử lý 301, giao diện giao tiếp 302 và bộ nhớ 303 giao tiếp lẫn nhau thông qua bus giao tiếp 304,

bộ nhớ 303 được sử dụng để lưu chương trình máy tính;

khi bộ xử lý 301 được sử dụng để chạy chương trình lưu trên bộ nhớ 303, các bước sau được thực hiện:

chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa bằng bộ mã hóa;

xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa;

xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước;

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước, và xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau;

xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất;

xác định tham số trọng số thực tế dự đoán của khối sẽ được mã hóa theo tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba và tham số trọng số thứ tư;

thực hiện mã hóa dự đoán đối với khối mã hóa sẽ được mã hóa bằng tham số trọng số thực tế dự đoán.

Bus giao tiếp được nêu của thiết bị điện tử có thể là bus nối thành phần ngoại vi (Peripheral Component Interconnect - PCI) hoặc Kiến trúc chuẩn công nghệ mở rộng (Extended Industry Standard Architecture - EISA) v.v.... Bus giao tiếp có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển và các loại khác. Để tiện cho việc thể hiện, một đường thẳng đậm trên Fig.3 được sử dụng để thể hiện mà không hàm ý rằng chỉ có một bus hoặc một loại bus.

Giao diện giao tiếp được sử dụng cho việc giao tiếp giữa thiết bị điện tử mô tả ở trên với các thiết bị khác.

Bộ nhớ có thể gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), và cũng có thể gồm bộ

nhớ bất khả biến (NVM), ví dụ, có ít nhất một ổ nhớ. Một cách tùy chọn, bộ nhớ cũng có thể là ít nhất một thiết bị lưu trữ nằm cách xa bộ xử lý nêu trên.

Bộ xử lý nêu trên có thể là bộ xử lý chung (universal processor), bao gồm Bộ xử lý Trung tâm (Central Processing Unit - CPU), Bộ xử lý Mạng (Network Processor - NP) và các loại tương tự; và cũng có thể là Bộ Xử lý Tín hiệu Kỹ thuật số (Digital Signal Processing - DSP), Mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), chuỗi cổng có thể lập trình bằng trường (Field - Programmable Gate Array - FPGA) hoặc các thiết bị logic có thể lập trình, cổng rời rạc khác hoặc các thiết bị logic tranzito, cấu phần phần cứng rời rạc.

Có thể thấy rằng trong phương án được đề xuất theo phương án của sáng chế, thiết bị điện tử xác định tham số trọng số về phía sau tương ứng với khối mã hóa về phía sau dựa vào tham số trọng số về phía trước của khối mã hóa về phía trước mà không lựa chọn tham số trọng số về phía sau từ các tham số trọng số, bằng cách đó tránh vấn đề độ chính xác thấp của việc mã hóa dự đoán là kết quả từ việc lựa chọn không hợp lý tham số trọng số về phía sau từ các tham số trọng số trong tình trạng kỹ thuật. Do vậy, độ chính xác của mã hóa dự đoán liên khung được nâng cao.

Bước xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa có thể gồm bước:

xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa thông qua kỹ thuật tìm kiếm chuyển động.

Bước xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước có thể gồm bước:

tính toán khối dự đoán tương ứng với từng tham số trọng số về phía trước cho trước theo khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau;

tính toán giá trị dư giữa khối sẽ được mã hóa và từng khối dự đoán;

xác định tham số trọng số về phía trước tương ứng với giá trị dư có giá trị tuyệt đối nhỏ nhất làm tham số trọng số thứ nhất.

Trong đó bước xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu có thể gồm:

xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu.

Ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước; bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước.

Ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau; bước xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau.

Trong đó bước xác định các tham số trọng số của ảnh tham chiếu có thể gồm bước:

xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Ảnh tham chiếu là ảnh chứa khối mã hóa về phía trước; bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Ảnh tham chiếu là ảnh chứa khối mã hóa về phía sau; bước xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Bước xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất có thể gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất và công thức sau: tham số trọng số thứ tư = 1 - tham số trọng số thứ nhất.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, một vật lưu trữ máy tính có thể đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính có thể đọc được lưu các lệnh mà khi được chạy trên máy tính, khiến máy tính thực hiện các bước của phương pháp mã hóa dự đoán liên khung được mô tả trong bất kỳ phương án nào được mô tả ở trên.

Phương pháp mã hóa dự đoán liên khung có thể gồm các bước sau:

chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa bằng bộ mã hóa;

xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa;

xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước;

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước, và xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau;

xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất;

xác định tham số trọng số thực tế dự đoán của khối sẽ được mã hóa theo tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba và tham số trọng số thứ tư;

thực hiện mã hóa dự đoán đối với khối mã hóa sẽ được mã hóa bằng tham số trọng số thực tế dự đoán.

Có thể thấy rằng theo phương án này của sáng chế, tham số trọng số về phía sau tương ứng với khối mã hóa về phía sau được xác định theo tham số trọng số về phía trước của khối mã hóa về phía trước mà không lựa chọn tham số trọng số về phía sau từ các tham số trọng số, bằng cách đó tránh vấn đề độ chính xác thấp của việc mã hóa dự đoán là kết quả từ việc lựa chọn không hợp lý tham số trọng số về phía sau từ các

tham số trọng số trong tình trạng kỹ thuật. Do vậy, độ chính xác của mã hóa dự đoán liên khung được nâng cao.

Bước xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa có thể gồm bước:

xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa thông qua kỹ thuật tìm kiếm chuyển động.

Bước xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước có thể gồm bước:

tính toán khối dự đoán tương ứng với từng tham số trọng số về phía trước cho trước theo khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau;

tính toán giá trị dư giữa khối sẽ được mã hóa và từng khối dự đoán;

xác định tham số trọng số về phía trước tương ứng với giá trị dư có giá trị tuyệt đối nhỏ nhất làm tham số trọng số thứ nhất.

Trong đó bước xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu có thể gồm:

xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu.

Ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước; bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước.

Ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau; bước xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng

số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau.

Trong đó bước xác định các tham số trọng số của ảnh tham chiếu có thể gồm bước:

xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Ảnh tham chiếu là ảnh chứa khối mã hóa về phía trước; bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Ảnh tham chiếu là ảnh chứa khối mã hóa về phía sau; bước xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Bước xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất có thể gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất và công thức sau: tham số trọng số thứ tư = 1 - tham số trọng số thứ nhất.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, phương án này bộc lộ sản phẩm chương trình máy tính chứa các lệnh mà khi được chạy trên máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp mã hóa dự đoán liên khung được mô tả trong bất kỳ phương án nào được mô tả ở trên.

Phương pháp mã hóa dự đoán liên khung có thể gồm các bước:

chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa bằng bộ mã hóa;

xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã

hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa;

xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước;

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước, và xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau;

xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất;

xác định tham số trọng số thực tế dự đoán của khối sẽ được mã hóa theo tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba và tham số trọng số thứ tư;

thực hiện mã hóa dự đoán đối với khối mã hóa sẽ được mã hóa bằng tham số trọng số thực tế dự đoán.

Có thể thấy rằng theo phương án thể hiện trên Fig.1 của sáng chế, tham số trọng số về phía sau tương ứng với khối mã hóa về phía sau được xác định theo tham số trọng số về phía trước của khối mã hóa về phía trước mà không lựa chọn tham số trọng số về phía sau từ các tham số trọng số, bằng cách đó tránh vấn đề độ chính xác thấp của việc mã hóa dự đoán là kết quả từ việc lựa chọn không hợp lý tham số trọng số về phía sau từ các tham số trọng số trong tình trạng kỹ thuật. Do vậy, độ chính xác của mã hóa dự đoán liên khung được nâng cao.

Bước xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa có thể gồm bước:

xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa thông qua kỹ thuật tìm kiếm chuyển động.

Bước xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước có thể gồm bước:

tính toán khối dự đoán tương ứng với từng tham số trọng số về phía trước cho trước theo khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau;

tính toán giá trị dư giữa khối sẽ được mã hóa và từng khối dự đoán;

xác định tham số trọng số về phía trước tương ứng với giá trị dư có giá trị tuyệt đối nhỏ nhất làm tham số trọng số thứ nhất.

Trong đó bước xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu có thể gồm:

xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu.

Ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước; bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước.

Ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau; bước xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau.

Trong đó bước xác định các tham số trọng số của ảnh tham chiếu có thể gồm bước:

xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Ảnh tham chiếu là ảnh chứa khối mã hóa về phía trước; bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Ảnh tham chiếu là ảnh chứa khối mã hóa về phía sau; bước xác định tham số trọng

số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất.

Bước xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất có thể gồm bước:

xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất và công thức sau: tham số trọng số thứ tư = 1 - tham số trọng số thứ nhất.

Theo các phương án nêu trên, phương pháp có thể thực hiện một phần hoặc toàn bộ bằng phần mềm, phần cứng, phần mềm đi cùng máy (firmware), hoặc bất kỳ sự kết hợp nào giữa chúng. Khi được thực hiện bằng việc sử dụng phần mềm, nó có thể được thực hiện một phần hoặc toàn bộ dưới hình thức sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Các quy trình hoặc chức năng được mô tả theo các phương án của sáng chế được tạo ra, một phần hoặc toàn bộ, khi các lệnh chương trình máy tính này được nạp và chạy trên máy tính. Máy tính được nêu có thể là một máy tính phổ thông, máy tính chuyên môn, mạng máy tính, hoặc thiết bị có thể được lập trình khác. Các lệnh máy tính được nêu có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính có thể đọc được, hoặc được truyền từ vật lưu trữ máy tính có thể đọc được này đến vật lưu trữ máy tính có thể đọc được khác, ví dụ, các lệnh máy tính được nêu có thể được truyền từ trạm website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này đến một trạm website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác qua đường cáp (như cáp đồng trục, cáp quang, đường thuê bao kỹ thuật số (DSL)) hoặc qua đường không dây (như hồng ngoại, không dây, sóng viba, v.v...). Vật lưu trữ máy tính có thể đọc được được nêu có thể là bất kỳ phương tiện hiện có nào mà máy tính có thể truy cập hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu như máy chủ, trung tâm dữ liệu, và các phương tiện khác có thể chứa một hay nhiều việc tích hợp các phương tiện hiện có. Phương tiện hiện có có thể là phương tiện từ (như đĩa mềm, ổ cứng từ, băng từ), phương tiện quang (như DVD), hoặc phương tiện bán dẫn (như ổ cứng SSD) v.v...

Điều cần lưu ý là, các thuật ngữ quan hệ trong bản mô tả này như “đầu tiên”, “thứ hai” và các thuật ngữ tương tự, nếu có, được sử dụng chỉ để nhằm phân biệt một đối tượng hoặc thao tác với một đối tượng hoặc thao tác khác, nhưng không nhất thiết yêu cầu hoặc ám chỉ có quan hệ hoặc thứ tự thực tế giữa các đối tượng hoặc thao tác này. Hơn thế, các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm”, hoặc bất kỳ biến thể nào không có nghĩa bao hàm hẹp, nên các quy trình, các phương pháp, các vật, hoặc các thiết bị đầu cuối gồm nhiều thành phần gồm không chỉ các thành phần được liệt kê đó mà còn gồm cả những thành phần không được liệt kê cụ thể hoặc các thành phần nội tại của các quy trình, các phương pháp, các vật, hoặc các thiết bị. Không có thêm giới hạn nào, các thành phần được xác định bởi các từ “gồm ...” hoặc “bao gồm” không loại trừ việc có các thành phần hoàn toàn giống khác trong các quy trình, các phương pháp, các vật, hoặc các thiết bị gồm các thành phần đó.

Các phương án khác nhau trong bản mô tả sử dụng các cách thức tương ứng để mô tả, và các phần trùng lặp hoặc tương tự trong các phương án khác nhau có thể được dẫn chiếu lẫn nhau, mỗi phương án đều tập trung và những khác biệt giữa các phương án khác nhau. Đặc biệt đối với các phương án thiết bị, do các chúng tương tự với các phương án phương pháp, phần mô tả của chúng đơn giản khi so với các phương án khác; các phần liên quan có thể dẫn chiếu đến các phần trong phần mô tả của các phương án phương pháp.

Người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng tất cả hoặc một số bước trong phương pháp được mô tả ở trên có thể đạt được bởi chương trình để gửi lệnh đến phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính có thể đọc được như ROM/RAM, đĩa từ, hoặc đĩa compac, v.v..... Các phương án được mô tả ở trên là các phương án ưu tiên của sáng chế, và do đó không nhằm đến việc giới hạn sáng chế. Các điều chỉnh, thay thế tương đương, cải tiến và các hoạt động tương tự trong phạm vi ý tưởng và nguyên tắc của sáng chế là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp mã hóa dự đoán liên khung, trong đó phương pháp này gồm:
 - chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa;
 - xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa;
 - xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước;
 - xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất và công thức sau: tham số trọng số thứ tư = 1 - tham số trọng số thứ nhất;
 - xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước, và xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau;
 - xác định các tham số trọng số thực tế dự đoán của khối sẽ được mã hóa tương ứng với khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba và tham số trọng số thứ tư; và
 - thực hiện mã hóa dự đoán đối với khối mã hóa sẽ được mã hóa bằng tham số trọng số thực tế dự đoán;
 - trong đó, việc xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu gồm:
 - xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu này thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất, gồm
 - thực hiện việc lấy mẫu thu gọn trên ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu;
 - thu được ảnh tham chiếu được xác định trọng số với tham số trọng số độ sáng;
 - chia ảnh sẽ được mã hóa đã được lấy mẫu thu gọn thành các khối;
 - thu được giá trị dư giữa từng khối của các khối này với khối khớp trong ảnh tham chiếu được xác định trọng số; và
 - lựa chọn, từ các tham số trọng số độ sáng, một tham số đưa ra được tổng các hình vuông nhỏ nhất của các giá trị dư thu được, làm tham số trọng số độ sáng của ảnh

tham chiếu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa gồm:

xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa thông qua kỹ thuật tìm kiếm chuyển động.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước gồm:

tính toán khối dự đoán tương ứng với từng tham số trọng số về phía trước cho trước theo khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau;

tính toán giá trị dư giữa khối sẽ được mã hóa và từng khối dự đoán;

xác định tham số trọng số về phía trước tương ứng với giá trị dư có giá trị tuyệt đối nhỏ nhất làm tham số trọng số thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu gồm:

xác định tham số trọng số dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước; bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước gồm: xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước;

ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau; bước xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau gồm: xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau theo các giá trị độ sáng của tất cả các điểm ảnh và tổng số điểm ảnh của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước; bước xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước gồm: xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất;

ảnh tham chiếu là ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau; bước xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau gồm: xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau theo ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau thông qua kỹ thuật giá trị dư nhỏ nhất;

7. Thiết bị mã hóa dự đoán liên khung, trong đó thiết bị này gồm bộ xử lý và bộ nhớ, bộ xử lý được cấu hình để thực hiện các mô đun sau đây được lưu trên bộ nhớ:

mô đun chia để chia khung sẽ được mã hóa thành nhiều khối sẽ được mã hóa;

mô đun xác định thứ nhất để xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa;

mô đun xác định thứ hai để xác định tham số trọng số thứ nhất tương ứng với khối mã hóa về phía trước;

mô đun xác định thứ ba để xác định tham số trọng số thứ hai dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía trước, và xác định tham số trọng số thứ ba dựa vào độ sáng toàn cục của ảnh tham chiếu chứa khối mã hóa về phía sau;

mô đun xác định thứ tư để xác định tham số trọng số thứ tư tương ứng với khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất và công thức sau: tham số trọng số thứ tư = 1 - tham số trọng số thứ nhất;

mô đun xác định thứ năm để xác định các tham số trọng số thực tế dự đoán của khối sẽ được mã hóa tương ứng với khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau theo tham số trọng số thứ nhất, tham số trọng số thứ hai, tham số trọng số thứ ba và tham số trọng số thứ tư;

mô đun mã hóa để thực hiện mã hóa dự đoán đối với khối mã hóa sẽ được mã hóa bằng tham số trọng số thực tế dự đoán:

trong đó, mô đun xác định thứ ba được cấu hình thêm để:

thực hiện việc lấy mẫu thu gọn trên ảnh sẽ được mã hóa và ảnh tham chiếu;

thu được ảnh tham chiếu được xác định trọng số với tham số trọng số độ sáng;

chia ảnh sẽ được mã hóa đã được lấy mẫu thu gọn thành các khối;

thu được giá trị dư giữa từng khối của các khối này với khối khớp trong ảnh tham chiếu được xác định trọng số; và

lựa chọn, từ các tham số trọng số độ sáng, một tham số đưa ra được tổng các hình vuông nhỏ nhất của các giá trị dư thu được, làm tham số trọng số độ sáng của ảnh tham chiếu.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó mô đun xác định thứ nhất được sử dụng cụ thể để:

xác định, đối với từng khối sẽ được mã hóa, khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau tương ứng với khối sẽ được mã hóa thông qua kỹ thuật tìm kiếm chuyển động.

9. Thiết bị theo điểm 7, trong đó mô đun xác định thứ hai gồm: mô đun con tính toán thứ nhất, mô đun con tính toán thứ hai, mô đun con xác định;

mô đun con tính toán thứ nhất được sử dụng để tính toán khối dự đoán tương ứng với từng tham số trọng số về phía trước cho trước theo khối mã hóa về phía trước và khối mã hóa về phía sau;

mô đun con tính toán thứ hai được sử dụng để tính toán giá trị dư giữa khối sẽ được mã hóa và từng khối dự đoán;

mô đun con xác định được sử dụng để xác định tham số trọng số về phía trước tương ứng với giá trị dư có giá trị tuyệt đối nhỏ nhất làm tham số trọng số thứ nhất.

10. Thiết bị điện tử, trong đó thiết bị điện tử này gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ;

bộ nhớ được sử dụng để lưu chương trình máy tính;

bộ xử lý được sử dụng để thực hiện các bước của phương pháp theo điểm 1 khi chạy chương trình máy tính lưu trên bộ nhớ.

11. Vật lưu trữ máy tính có thể đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính có thể đọc được lưu các lệnh mà khi được chạy bởi bộ xử lý, khiến máy tính thực hiện các bước của phương pháp theo điểm 1.

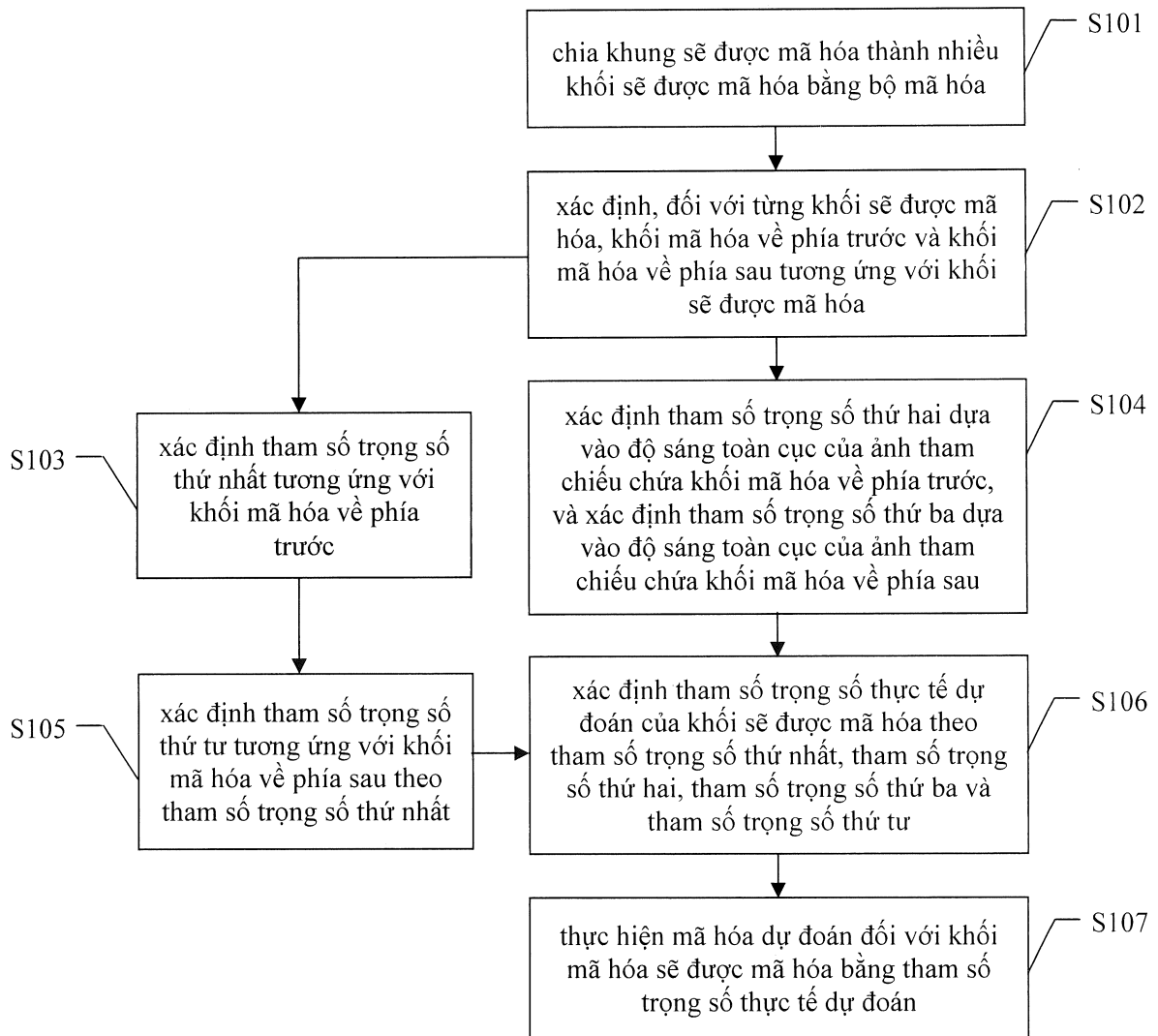


FIG. 1

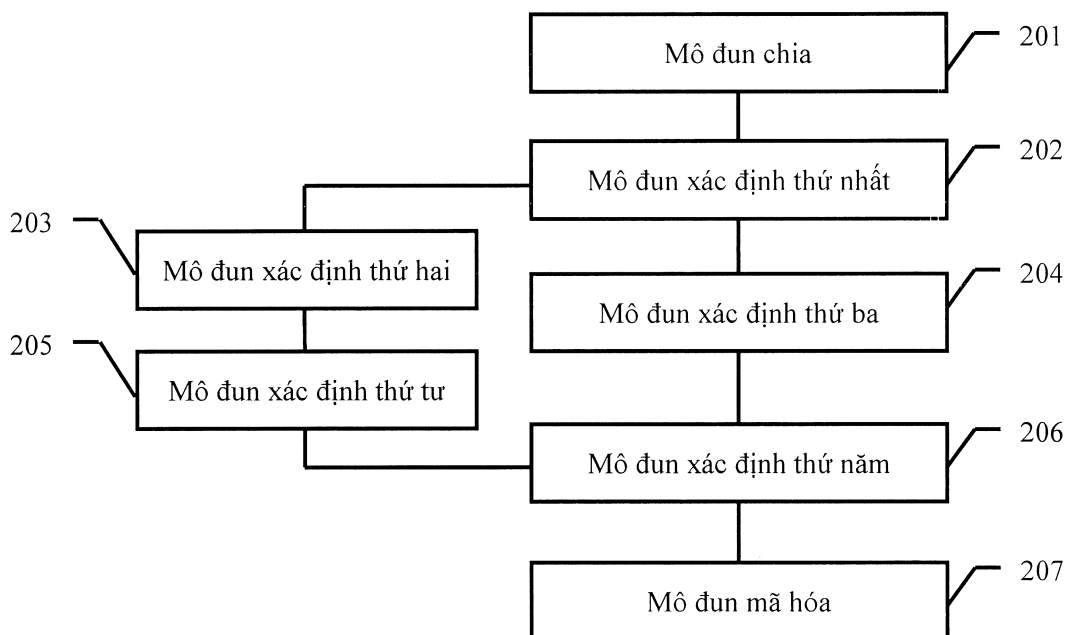


FIG. 2

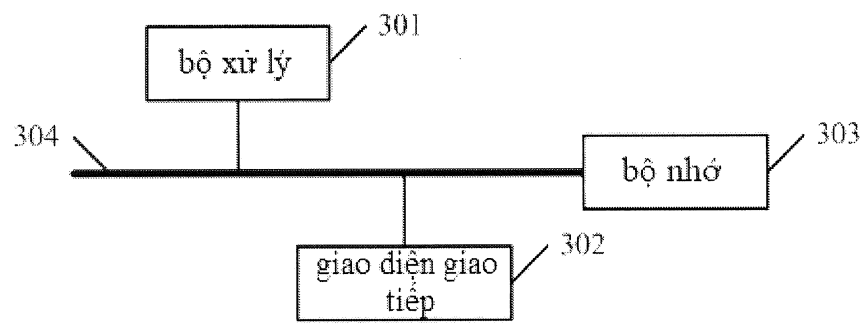


FIG. 3