



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

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

(11)



1-0043468

(51)⁷ H04N 19/50

(13) B

(21) 1-2019-01072

(22) 09/08/2017

(86) PCT/CN2017/096632 09/08/2017

(87) WO/2018/040868 08/03/2018

(30) 201610799819.8 31/08/2016 CN

(45) 25/02/2025 443

(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 VIDEO DỰ ĐOÁN NỘI KHUNG, THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ
VÀ VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC

(21) 1-2019-01072

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung và thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung, trong đó, phương pháp gồm dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại để thu được kết quả dự đoán; xác định trọng số kết quả dự đoán thu được. Do khoảng cách giữa khối mã hóa hiện tại và điểm ảnh dự đoán tham chiếu gần hơn nên tương quan dự đoán cao, do đó dự đoán chính xác cao có thể đạt được khi dự đoán nội khung trong quá trình mã hóa video và do đó hiệu quả mã hóa được nâng cao.

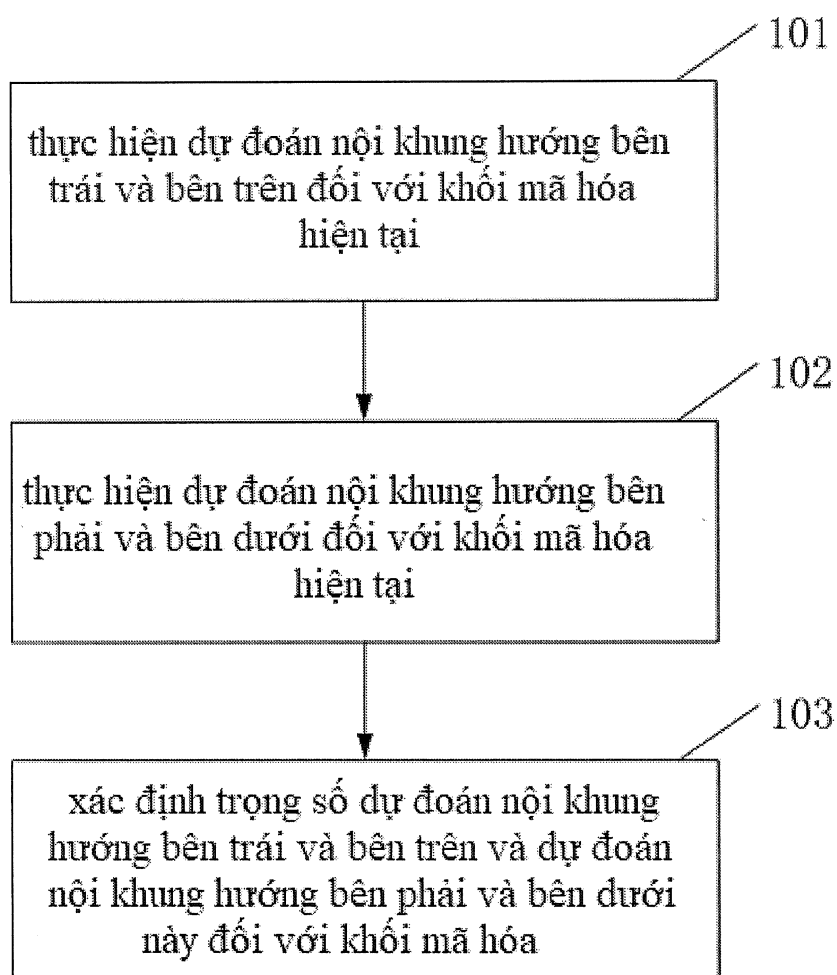


Fig. 2

Lĩnh vực kỹ thuật

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bắt đầu từ tiêu chuẩn mã hóa video kỹ thuật số độ nén cao H264, mã hóa dự đoán hướng nội khung đã trở thành công nghệ chủ đạo trong mã hóa video khối nội khung. Trong công nghệ này, dự đoán của khối mã hóa hiện tại được dự đoán một cách tuyến tính từ cột kề bên trái và hàng kề bên trên theo một hướng. Như thể hiện trên Fig1, khối mã hóa hiện tại là khối 8×8 , và các điểm ảnh được biểu diễn bằng hình tam giác là các điểm ảnh tham chiếu kề bên trái và bên trên của khối hiện tại. Dự đoán nội khối đầu tiên xác định một hướng, và khi đó mỗi hàng hoặc cột trong khối hiện tại thu được từ cột kề bên trái và hàng kề bên trên theo hướng này, hàng thứ sáu như thể hiện trên hình vẽ được ánh xạ theo vị trí điểm ảnh của hàng kề bên trên theo hướng thể hiện trên hình vẽ, được thể hiện bằng các dấu chấm trên hình vẽ. Do các chấm này không phải là điểm ảnh nguyên (integer pixel), chúng cần được tính toán dựa vào các tọa độ điểm ảnh con (subpixel coordinates), bằng thuật toán nội suy theo điểm ảnh nguyên đã biết, nghĩa là, các điểm ảnh tam giác thể hiện trên hình vẽ.

Một vấn đề có trong dự đoán nội khung hiện nay là, do điểm ảnh dự đoán tham chiếu nằm tại các vị trí kề bên trái và bên trên của khối, và tương quan dự đoán (prediction correlation) thấp hơn khi khoảng cách xa hơn, nên đối với điểm ảnh bên phải và phía dưới của khối hiện tại có khoảng cách xa hơn, thì rõ ràng có độ chính xác dự đoán không cao, do đó làm giảm hiệu quả mã hóa.

Làm sao để có phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung và thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung có độ chính xác dự đoán cao đã trở thành vấn đề cấp thiết cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án theo sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa video dự đoán nội

khung và thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung nhằm giải quyết vấn đề tồn tại trong tình trạng kỹ thuật là điểm ảnh trong khối mã hóa video hiện tại cách xa điểm ảnh dự đoán tham chiếu có độ chính xác dự đoán thấp, bằng cách đó đạt được độ chính xác dự đoán cao của khối mã hóa video hiện tại.

Để giải quyết những vấn đề trên, sáng chế bộc lộ phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung, gồm các bước:

thực hiện dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại trong quá trình mã hóa video.

Theo phương pháp được mô tả trong sáng chế,

dự đoán hai hướng có thêm: thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại và thực hiện xác định trọng số trong quá trình mã hóa video.

Theo phương pháp được mô tả trong sáng chế,

dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa hiện tại được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái của khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại; trong đó, khi một trong các cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh tương ứng không hiện diện, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện chỉ dựa vào cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh hiện diện;

dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại; trong đó, khi một trong các cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh tương ứng không hiện diện, dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện; và

xác định trọng số dự đoán trong đó cả dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới cùng được thực hiện.

Theo phương pháp được mô tả trong sáng chế,

khi mã hóa video được thực hiện đồng thời đối với hai khối mã hóa kề bên nhau

theo chiều ngang, trong đó khối mã hóa thứ nhất từ trái qua phải trong hai khối mã hóa là khối mã hóa thứ nhất, và khối mã hóa thứ hai từ trái qua phải trong hai khối mã hóa là khối mã hóa thứ hai,

thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa thứ nhất dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ nhất và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa thứ nhất, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa thứ hai, và xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới; và

thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa thứ hai dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ hai và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa thứ nhất, và không thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới.

Theo phương pháp được mô tả trong sáng chế,

khi thực hiện mã hóa video đồng thời đối với bốn khối mã hóa kề bên nhau theo chiều dọc và chiều ngang, trong đó khối mã hóa phía trên bên trái là khối mã hóa A, khối mã hóa phía trên bên phải là khối mã hóa B, khối mã hóa phía dưới bên trái là khối mã hóa C, và khối mã hóa phía dưới bên phải là khối mã hóa D,

thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa A dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa A và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa A, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa A dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa B và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa C, và xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới này;

thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa B dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa B và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa A, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa B dựa vào hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa D, và xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới này;

thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa C dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa A và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa C, và thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa C dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa D, và xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới này; và

thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa D dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa B và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa C, và không thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế bộc lộ thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung, trong đó, thiết bị có:

bộ dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được dùng để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa hiện tại; và

bộ dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được dùng để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại.

Thiết bị có thêm:

bộ xác định trọng số được dùng để xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại.

Trong thiết bị được mô tả trong sáng chế,

bộ dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên còn được sử dụng để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại; trong đó, khi một trong các cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh tương ứng không hiện diện, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện; và

bộ dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới còn được sử dụng để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải của khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng

của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại; trong đó, khi một trong các cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh tương ứng không hiện diện, dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện chỉ dựa trên hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện.

Một áp dụng của sáng chế cũng bộc lộ thiết bị điện tử có 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 được kết nối lẫn nhau thông qua bus giao tiếp;

bộ nhớ được dùng để lưu chương trình máy tính; và

bộ xử lý được dùng để thực hiện phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung được mô tả ở trên bằng cách chạy chương trình được lưu trong bộ nhớ.

Một áp dụng của sáng chế cũng bộc lộ vật lưu trữ máy tính có thể đọc được, trong đó, vật lưu trữ máy tính có thể đọc được lưu các lệnh và khi được chạy trên máy tính, các lệnh này cho phép máy tính thực hiện phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung được mô tả ở trên.

Một áp dụng của sáng chế cũng bộc lộ sản phẩm chương trình máy tính gồm các lệnh, trong đó, khi được chạy trên máy tính, các lệnh này cho phép máy tính thực hiện phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung được mô tả ở trên.

Phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung và thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể thực hiện dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại và thực hiện các xác định trọng số trong quá trình mã hóa video. Do khoảng cách giữa khối mã hóa hiện tại và điểm ảnh dự đoán tham chiếu gần hơn, nên có tương quan dự đoán cao, do đó độ chính xác dự đoán cao của khối mã hóa hiện tại đạt được và hiệu quả mã hóa được nâng cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig. 1 là sơ đồ mã hóa video dự đoán nội khung theo tình trạng kỹ thuật;

Fig. 2 là lưu đồ các bước theo phương án phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung theo sáng chế;

Fig. 3 là sơ đồ dự đoán nội khung trong mã hóa video theo sáng chế khi hai khối mã hóa kề bên nhau theo chiều ngang được mã hóa đồng thời;

Fig. 4 là sơ đồ dự đoán nội khung trong mã hóa video theo sáng chế khi bốn khối mã hóa kề bên nhau theo chiều dọc và chiều ngang được mã hóa đồng thời;

Fig. 5 là sơ đồ khối cấu trúc của phương án thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung theo sáng chế;

Fig. 6 là sơ đồ khối cấu trúc của phương án thiết bị điện tử theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được mô tả với dẫn chiếu đến các hình vẽ đi kèm.

Để đạt được dự đoán có độ chính xác cao đối với khối mã hóa video hiện tại và nâng cao hiệu quả mã hóa, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung.

Phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung theo phương án này của sáng chế được mô tả như sau.

Như thể hiện, Fig.2 là lưu đồ các bước theo phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung của phương án theo sáng chế.

Phương pháp theo phương án này gồm các bước sau:

Bước 101: thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa trong quá trình mã hóa video;

Bước 102: thực hiện dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại.

Bước 103: xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa này.

Theo phương án này của sáng chế, bước thực hiện dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và

bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể bao gồm:

khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại;

khi một trong các cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại hoặc hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại không hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện;

khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại;

khi một trong các cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại hoặc hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại không hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện.

Cụ thể, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại; trong đó, khi một trong các hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh tương ứng không hiện diện, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện; khi cả cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh tương ứng cùng không hiện diện, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên không được thực hiện.

Nghĩa là, khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, nó cho biết rằng khối mã hóa kề bên trái và khối mã hóa

kề bên trên của khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, khi đó, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên có thể được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên của khối mã hóa hiện tại. Khi cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại không hiện diện, nó cho biết rằng khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại là không hiện diện, và rằng khối mã hóa hiện tại có khả năng là khối mã hóa ngoài cùng bên trái của khung hình, khi đó dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện chỉ dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại. Khi hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề trên khối mã hóa hiện tại không hiện diện, nó cho biết rằng khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại là không hiện diện, và rằng khối mã hóa hiện tại có khả năng là khối mã hóa trên cùng của khung hình, khi đó dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện chỉ dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại. Khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại cùng không hiện diện, nó cho biết cả khối mã hóa kề bên trái và khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại cùng không hiện diện, khối mã hóa hiện tại có khả năng là khối mã hóa trên cùng bên trái của khung hình, khi đó dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên không thể thực hiện.

Thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm: thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại; trong đó, khi một trong các cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh tương ứng không hiện diện, dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện; khi cả cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh tương ứng cùng không hiện diện, khi đó dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới không được thực hiện.

Nghĩa là, khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, nó cho biết khối mã hóa kề bên phải và khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, khi đó dự đoán nội khung hướng bên

phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kờ bên phải và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kờ bên dưới khối mã hóa hiện tại. Khi cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kờ bên phải khối mã hóa hiện tại không hiện diện, nó cho biết rằng khối mã hóa kờ bên phải khối mã hóa hiện tại là không hiện diện, và rằng khối mã hóa hiện tại có khả năng là khối mã hóa ngoài cùng bên phải của khung hình, khi đó dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện chỉ dựa vào hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kờ bên dưới khối mã hóa hiện tại. Khi hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kờ bên dưới khối mã hóa hiện tại không hiện diện, nó cho biết khối mã hóa kờ bên dưới khối mã hóa hiện tại không hiện diện, và rằng khối mã hóa hiện tại có khả năng là khối mã hóa dưới cùng của khung hình, khi đó dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện chỉ dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kờ bên phải khối mã hóa hiện tại. Khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kờ bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kờ bên dưới khối mã hóa hiện tại đều không hiện diện, nó cho biết cả khối mã hóa kờ bên phải và khối mã hóa kờ bên dưới khối mã hóa hiện tại đều không hiện diện, khối mã hóa hiện tại có khả năng là khối mã hóa dưới cùng bên phải của khung hình, khi đó dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới không thể thực hiện.

Theo phương án của phương pháp, dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện và được xác định trọng số cho khối mã hóa hiện tại khi mã hóa video. Do khoảng cách giữa khối mã hóa hiện tại và điểm ảnh dự đoán tham chiếu gần hơn, nên có tương quan dự đoán cao, do đó độ chính xác dự đoán cao đạt được cho khối mã hóa hiện tại và hiệu quả mã hóa được nâng cao.

Theo một cách thức tiến hành của phương án theo sáng chế, các khối mã hóa hiện tại nêu trên là hai khối mã hóa kờ bên nhau theo chiều ngang, trong đó khối mã hóa thứ nhất từ trái qua phải là khối mã hóa thứ nhất, khối mã hóa thứ hai từ trái qua phải là khối mã hóa thứ hai;

bước thực hiện dự đoán hai hướng nêu trên gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm:

đối với khối mã hóa thứ nhất, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ nhất và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa thứ nhất; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa thứ hai;

đối với khối mã hóa thứ hai, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ hai và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa thứ nhất.

Như thể hiện, Fig.3 là sơ đồ dự đoán nội khung trong mã hóa video theo sáng chế khi hai khối mã hóa kề bên nhau theo chiều ngang được mã hóa đồng thời. Nghĩa là, các khối mã hóa hiện tại gồm hai khối mã hóa kề bên nhau theo chiều ngang.

Khi thực hiện mã hóa video đồng thời đối với hai khối mã hóa kề bên nhau theo chiều ngang, như thể hiện trên Fig.3, khối mã hóa thứ nhất từ trái qua phải là khối mã hóa thứ nhất; khối mã hóa thứ hai từ trái qua phải là khối mã hóa thứ hai; T0 là hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ nhất và khối mã hóa thứ hai, trong đó T0 là hàng điểm ảnh tham chiếu đã biết trong phương án này; L0 là cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa thứ nhất, trong đó L0 là hàng điểm ảnh tham chiếu đã biết trong phương án này; R1 là cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa thứ nhất; L2 là cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa thứ hai.

Trong đó, khi mã hóa khối mã hóa thứ nhất, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng T0 của khối mã hóa kề bên trên và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải L0 của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa thứ nhất; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái L2 của khối mã hóa thứ hai, và dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới này được xác định trọng số.

Khi mã hóa khối mã hóa thứ hai, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng T0 của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ hai và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải R1 của khối mã hóa thứ nhất; dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới không được thực hiện.

Các công thức cụ thể là như sau:

Công thức 1: $R1 = P(L0, T0, dir0) * q + (1-q) * P(L2, dir0) + rsdl0$

Công thức 2: $L2 = P(R1, T0, dir1) + rsdl1$

Trong đó, P biểu diễn thao tác dự đoán nội khung, $dir0$ là hướng dự đoán hiện tại, $P(L0, T0, dir0)$ nghĩa là tạo ra vector dự đoán nội khung của $R1$ theo hướng của $dir0$ và được tham chiếu đến $L0$ và $T0$.

$P(L2, dir0)$ nghĩa là tạo ra dự đoán của $R1$ theo hướng của $dir0$ và được tham chiếu đến $L2$. q là một hằng số, lớn hơn 0 và nhỏ hơn 1, cho biết dự đoán xác định trọng số (weighting prediction), nghĩa là, dự đoán của $R1$ thu được từ dự đoán xác định trọng số của $L0$ và $T0$ đã biết và $L2$ phải. $rsdl0$ và $rsdl1$ là các vec tơ giá trị dư (residual vectors) được thu được bằng việc thực hiện biến đổi DCT, lượng tử hóa, lượng tử hóa nghịch đảo, và biến đổi DCT nghịch đảo đối với giá trị dư (residual) có từ việc trừ khối mã hóa thứ nhất từ khối mã hóa thứ nhất được dự đoán, trong khi dự đoán của $L2$ được tạo ra theo $R1$ và $T0$. Chỉ có hai vec tơ chưa biết trong hai công thức trên, đó là, $R1$ và $L2$, thay thế $L2$ trong công thức 1 bằng công thức 2, $R1$ có thể tìm được bằng việc giải công thức này, và khi đó khối mã hóa thứ hai có thể thu được theo $R1$ và $T0$, trong lúc đó $L2$ cũng thu được, khi đó khối mã hóa thứ nhất được giải.

Thêm vào đó, theo phương án này, $rsdl0$ thu được bằng: thực hiện biến đổi-lượng tử hóa-lượng tử hóa nghịch đảo-biến đổi nghịch đảo đối với sai biệt có từ việc khối điểm ảnh gốc của khối mã hóa thứ nhất trừ khối dự đoán nội khung của nó để thu được khối giá trị dư tái tạo (reconstructing residual block), và khi đó lấy cột ngoài cùng bên phải của khối giá trị dư tái tạo này, nghĩa là, $rsdl0$.

$rsdl1$ thu được bằng: thực hiện biến đổi-lượng tử hóa-lượng tử hóa nghịch đảo-biến đổi nghịch đảo đối với sai biệt có từ việc khối điểm ảnh gốc của khối mã hóa thứ hai trừ khối dự đoán nội khung của nó để thu được khối giá trị dư tái tạo, và khi đó lấy cột ngoài cùng bên trái của khối giá trị dư tái tạo, nghĩa là, $rsdl1$.

$P(L0, T0, dir0)$ trong công thức thứ nhất biểu diễn cột ngoài cùng bên phải của dự đoán của khối mã hóa thứ nhất được tạo ra bởi $L0$ và $T0$ theo hướng $dir0$, và $P(L2, dir0)$ biểu diễn cột ngoài cùng bên phải của dự đoán của dự đoán được tạo ra bởi $L2$ và hướng $dir0$. $P(R1, T0, dir1)$ biểu diễn cột ngoài cùng bên trái của dự đoán của khối mã

hóa thứ hai tạo ra bởi R1 và T0 theo hướng dir1.

Nội dung trên là dự đoán nội khung được thực hiện với điều kiện các vec tơ giá trị dư và các điểm ảnh gốc bên trái và bên trên đã có sẵn.

Khi bắt đầu mã hóa, chỉ có hàng và cột bên trái và bên trên, cũng như hai khối điểm ảnh hiện tại ban đầu, nghĩa là, khối mã hóa thứ nhất và khối mã hóa thứ hai. Lúc này, các dự đoán của khối mã hóa thứ nhất và khối mã hóa thứ hai được tạo ra trực tiếp, đối với các khối không ở điểm cuối (non-last), trên thực tế, cần thực hiện dự đoán hai hướng, ở đây, khi tạo ra dự đoán lần đầu tiên, thêm vào với các hàng và các cột ngoài cùng bên trái và bên trên, tất cả phần còn lại sử dụng các điểm ảnh ban đầu để tạo ra dự đoán, và rồi trọng số, và thực hiện biến đổi - lượng tử hóa - lượng tử hóa nghịch đảo - biến đổi nghịch đảo đối với sai biệt có từ việc trừ điểm ảnh gốc từ dự đoán của nó để thu được giá trị dư được tái tạo, nghĩa là rsdl.

Theo phương án này, dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại được thực hiện và được xác định trọng số. Do khoảng cách giữa khối mã hóa hiện tại và điểm ảnh dự đoán tham chiếu gần hơn, nên có tương quan dự đoán cao, do đó độ chính xác dự đoán cao đạt được đối với khối mã hóa hiện tại và hai khối mã hóa kề bên nhau theo chiều ngang được mã hóa đồng thời và hiệu quả mã hóa được nâng cao.

Theo một cách thức tiến hành của phương án theo sáng chế, các khối mã hóa hiện tại nêu trên là bốn khối mã hóa kề bên nhau theo chiều dọc và chiều ngang, trong đó khối mã hóa phía trên bên trái là khối mã hóa A, khối mã hóa phía trên bên phải là khối mã hóa B, khối mã hóa phía dưới bên trái là khối mã hóa C, và khối mã hóa phía dưới bên phải là khối mã hóa D;

bước thực hiện dự đoán hai hướng nêu trên gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm:

đối với khối mã hóa A, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa A và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa A; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh

ngoài cùng bên trái của khối mã hóa B và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa C;

đối với khối mã hóa B, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa B và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa A; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa D.

đối với khối mã hóa C, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa A và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa C; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa D;

đối với khối mã hóa D, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa B và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa C.

Như thể hiện, Fig.4 là sơ đồ dự đoán nội khung trong mã hóa video theo sáng chế khi bốn khối mã hóa kề bên nhau theo chiều dọc và chiều ngang được mã hóa đồng thời. Nghĩa là, các khối mã hóa hiện tại gồm bốn khối mã hóa kề bên nhau theo chiều dọc và chiều ngang.

Khi thực hiện mã hóa video đồng thời đối với bốn khối mã hóa kề bên nhau theo chiều dọc và chiều ngang, như thể hiện trên Fig.4, trong đó khối mã hóa phía trên bên trái là khối mã hóa A, khối mã hóa phía trên bên phải là khối mã hóa B, khối mã hóa phía dưới bên trái là khối mã hóa C, và khối mã hóa phía dưới bên phải là khối mã hóa D.

T0 là hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa A và khối mã hóa B, và T0 là hàng điểm ảnh tham chiếu đã biết trong phương án này; L0 là cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa A và khối mã hóa C, L0 là cột điểm ảnh tham chiếu đã biết trong phương án này; R1 là cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa A; B1 là hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa A; L2 là cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa B; B2 là hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa B; T3 là hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa C; R3 là cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa C; L4 là cột điểm ảnh ngoài

cùng bên trái của khối mã hóa D; T4 là hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa D.

Khi mã hóa khối mã hóa A, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng T0 của khối mã hóa kề bên trên và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải L0 của khối mã hóa kề bên trái; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái L2 của khối mã hóa B và hàng điểm ảnh trên cùng T3 của khối mã hóa C, và xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới này.

Khi mã hóa khối mã hóa B, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng T0 của khối mã hóa kề bên trên và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải R1 của khối mã hóa A; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh trên cùng T4 của khối mã hóa D, và xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới này.

Khi mã hóa khối mã hóa C, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng B1 của khối mã hóa A và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải L0 của khối mã hóa kề bên trái nó; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái L4 của khối mã hóa D, và xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới này.

Khi mã hóa khối mã hóa D, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng B2 của khối mã hóa B và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải R3 của khối mã hóa C; dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới không được thực hiện.

Các công thức cụ thể đối với khối mã hóa A là như sau:

Công thức 1: $B1 = P(L0, T0, dir2) * q2 + (1 - q2)P(T3, L2, dir2) + rsdl2$

Công thức 2: $R1 = P(L0, T0, dir2) * p2 + (1 - p2)P(T3, L2, dir2) + rsdl3$

Ở đây, rsdl2 và rsdl3 là các vec tơ giá trị dư. Đối với khối mã hóa A, dự đoán hai hướng của một dir2 nhất định của nó thu được bằng: thực hiện DCT - lượng tử hóa - lượng tử hóa nghịch đảo - IDCT đối với khối giá trị dư có từ việc trừ khối gốc từ khối

dự đoán của nó để thu được khối giá trị dư được tái tạo (reconstructed residula block), và khi đó lấy hàng dưới cùng của khối giá trị dư được tái tạo, nghĩa là, rsdl2, lấy cột ngoài cùng bên phải của khối giá trị dư được tái tạo, nghĩa là, rsdl3. Bản thân P (L0, T0, dir2) biểu diễn dự đoán của khối mã hóa A được tạo ra bởi L0 và T0 theo hướng dir2, nhưng trong công thức 1 của phương án này, nó thực tế biểu diễn hàng dưới cùng lấy từ dự đoán của khối mã hóa A được tạo ra bởi L0 và T0 theo hướng dir2, trong khi P (L0, T0, dir2) trong công thức 2 biểu diễn cột ngoài cùng bên phải lấy từ dự đoán của khối mã hóa A được tạo ra bởi L0 và T0 theo hướng dir2.

Cũng theo cách này, công thức của khối mã hóa B, khối mã hóa C, và khối mã hóa D có thể được liệt kê. Đối với khối mã hóa B, dự đoán của nó thu được từ việc xác định trọng số dự đoán bên trái và bên trên dựa vào R1, T0 và dự đoán bên phải và bên dưới dựa vào T4, các công thức là như sau:

$$\text{Công thức 3: } L2 = P(R1, T0, \text{dir3}) * q3 + (1 - q3) * P(T4, \text{dir3}) + \text{rsdl4}$$

$$\text{Công thức 4: } B2 = P(R1, T0, \text{dir3}) * p3 + (1 - p3) * P(T4, \text{dir3}) + \text{rsdl5}$$

Đối với khối mã hóa C, nó sử dụng dự đoán hai hướng, nghĩa là, thu được từ việc xác định trọng số dự đoán bên trái và bên trên dựa vào L0, B1 và từ dự đoán bên phải và bên dưới dựa vào L4, các công thức là như sau:

$$\text{Công thức 5: } T3 = P(L0, B1, \text{dir4}) * q4 + (1 - q4) * P(L4, \text{dir4}) + \text{rsdl6}$$

$$\text{Công thức 6: } R3 = P(L0, B1, \text{dir4}) * p4 + (1 - p4) * P(L4, \text{dir4}) + \text{rsdl7}$$

Đối với khối mã hóa D, nó sử dụng dự đoán một hướng, nghĩa là, dự đoán bên trái và bên trên dựa vào B2 và R3, các công thức là như sau:

$$\text{Công thức 7: } T4 = P(B2, R3, \text{dir5}) + \text{rsdl8}$$

$$\text{Công thức 8: } L4 = P(B2, R3, \text{dir5}) + \text{rsdl9}$$

Có tám phương trình vec tơ trong phương án này, và có tám vec tơ chưa biết, do vậy các phương trình là có thể giải được.

Nội dung trên là dự đoán nội khung với điều kiện các vec tơ giá trị dư và điểm ảnh gốc bên trái và bên trên đã có sẵn.

Khi bắt đầu mã hóa, chỉ có hàng và cột bên trái và bên trên, cũng như bốn khối điểm ảnh hiện tại ban đầu, nghĩa là, khối mã hóa A, khối mã hóa B, khối mã hóa C, và

khối mã hóa D. Lúc này, các dự đoán đối với khối mã hóa A, khối mã hóa B, khối mã hóa C, và khối mã hóa D được tạo ra trực tiếp, đối với các khối không ở điểm cuối, trên thực tế, cần thực hiện các dự đoán hai hướng, ở đây, khi tạo ra dự đoán lần đầu tiên, thêm vào với các hàng và cột ngoài cùng bên trái và bên trên, tất cả phần còn lại sử dụng các điểm ảnh ban đầu để tạo ra dự đoán, và rồi trọng số và thực hiện biến đổi - lượng tử hóa - lượng tử hóa nghịch đảo - biến đổi nghịch đảo đối với sai biệt có từ việc trừ điểm ảnh gốc từ dự đoán của nó để thu được giá trị dư được tái tạo, nghĩa là rsdl.

Theo phương án này, dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa được thực hiện và được xác định trọng số. Do khoảng cách giữa khối mã hóa hiện tại và điểm ảnh dự đoán tham chiếu gần hơn, nên có tương quan dự đoán cao, do đó độ chính xác dự đoán cao đối với khối mã hóa hiện tại đạt được và hai khối mã hóa kề bên nhau theo chiều ngang được mã hóa đồng thời và hiệu quả mã hóa được nâng cao.

Tương ứng với các phương án của phương pháp được mô tả ở trên, phương án của sáng chế cũng đề xuất thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung. Thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung được đề xuất này theo phương án của sáng chế được mô tả sau đây:

Như thể hiện, Fig. 5 là hình vẽ sơ đồ khối cấu trúc của phương án thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung theo sáng chế.

Thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung 1 theo phương án này có: bộ dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên 2, bộ dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới 3, và bộ xác định trọng số 4, trong đó:

Bộ dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên 2 được dùng để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa hiện tại; ví dụ, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện; trong đó, khi một trong các cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh tương ứng không hiện diện, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm

ảnh hiện diện; khi cả cột điểm ảnh và hàng điểm ảnh tương ứng không hiện diện, khi đó dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên không được thực hiện;

bộ dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới 3 được sử dụng để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại; ví dụ, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới của khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện; trong đó, khi một trong các cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh tương ứng không hiện diện, dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện; khi cả cột điểm ảnh và hàng điểm ảnh tương ứng đều không hiện diện, khi đó dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới không được thực hiện.

Bộ xác định trọng số 4 được sử dụng để xác định trọng số kết quả dự đoán của dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên là đầu ra từ bộ dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên 2, và kết quả dự đoán của dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới là đầu ra của bộ dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới 3.

Thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung theo phương án này được sử dụng để thực hiện phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung tương ứng theo phương án phương pháp mô tả ở trên, và có tác dụng có lợi của các phương án phương pháp tương ứng và sẽ không mô tả lại.

Phương án của sáng chế cũng đề xuất thiết bị điện tử, như thể hiện trên Fig.6, có bộ xử lý 601, giao diện giao tiếp 602, bộ nhớ 603, và bus giao tiếp 604, trong đó bộ xử lý 601, giao diện giao tiếp 602, và bộ nhớ 603 được kết nối với nhau qua bus giao tiếp 604,

Bộ nhớ 603 được dùng để lưu chương trình máy tính;

Bộ xử lý 601 được dùng để thực hiện các bước sau bằng cách chạy chương trình lưu trong bộ nhớ 603:

thực hiện dự đoán hai chiều gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và

dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại, và thu được các kết quả dự đoán;

xác định trọng số các kết quả dự đoán thu được.

Bus giao tiếp vừa nêu trong thiết bị điện tử được mô tả có thể là bus kết nối thành phần ngoại vi (Peripheral Component Interconnect (PCI) bus) hoặc bus kiến trúc chuẩn công nghiệp mở rộng (Extended Industry Standard Architecture (EISA) bus), v.v... Bus giao tiếp này có thể được phân thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển và các loại khác. Để thuận tiện, hình vẽ chỉ sử dụng một nét đậm nhưng nó không biểu diễn rằng chỉ có một bus hoặc một loại bus.

Giao diện giao tiếp được sử dụng cho giao tiếp giữa thiết bị điện tử nêu trên và các thiết bị khác.

Bộ nhớ có thể có bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), hoặc có bộ nhớ bất khả biến (non-volatile memory - NVM), như ít nhất một ổ nhớ. Một cách tùy chọn, bộ nhớ cũng có thể có ít nhất một thiết bị lưu trữ được đặt từ xa so với bộ xử lý được mô tả ở 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), v.v...; nó 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 (discrete gate) khác hoặc các thiết bị logic tranzito, cấu phần phần cứng rời rạc.

Có thể thấy rằng trong giải pháp được phương án này đề xuất, dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện đối với khối mã hóa hiện tại và được xác định trọng số vào thời điểm mã hóa video bởi thiết bị điện tử. Do khoảng cách giữa khối mã hóa hiện tại và điểm ảnh dự đoán tham chiếu gần hơn, nên có tương quan dự đoán cao, do đó độ chính xác dự đoán cao đạt được cho khối mã hóa hiện tại và hiệu quả mã hóa được nâng cao.

Trong đó, bước thực hiện dự đoán hai hướng nêu trên gồm dự đoán nội khung

hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm:

khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại;

khi một trong các cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại hoặc hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại không hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện.

khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại;

khi một trong các cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại hoặc hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại không hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện.

trong đó, các khối mã hóa hiện tại nêu trên là hai khối mã hóa kề bên nhau theo chiều ngang trong đó, khối mã hóa thứ nhất từ trái qua phải là khối mã hóa thứ nhất, và khối mã hóa thứ hai từ trái qua phải là khối mã hóa thứ hai;

bước dự đoán hai hướng nêu trên gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm:

đối với khối mã hóa thứ nhất, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ nhất và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa thứ nhất; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào

cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa thứ hai;

đối với khối mã hóa thứ hai, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ hai và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa thứ nhất.

Trong đó, khối mã hóa hiện tại nêu trên có thể là bốn khối mã hóa kề bên nhau theo chiều dọc và chiều ngang, trong đó khối mã hóa phía trên bên trái là khối mã hóa A, khối mã hóa phía trên bên phải là khối mã hóa B, khối mã hóa phía dưới bên trái là khối mã hóa C, và khối mã hóa phía dưới bên phải là khối mã hóa D;

bước thực hiện dự đoán hai hướng nêu trên gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm:

đối với khối mã hóa A, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa A và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa A; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa B và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa C;

đối với khối mã hóa B, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa B và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa A; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa D;

đối với khối mã hóa C, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa A và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa C; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa D;

đối với khối mã hóa D, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa B và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa C.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất một vật lưu trữ máy tính có thể đọc

được lưu trữ các lệnh, và khi được chạy trên máy tính, các lệnh này cho phép máy tính thực hiện phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung được mô tả theo bất kỳ phương án nào trong các phương án nêu ở trên.

Trong đó phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung được mô tả ở trên gồm các bước sau:

thực hiện dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại và thu được các kết quả dự đoán; và

xác định trọng số các kết quả dự đoán thu được.

Có thể thấy từ giải pháp do phương án này đề xuất, dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện đối với khối mã hóa và các xác định trọng số được thực hiện khi mã hóa video. Do khoảng cách giữa khối mã hóa hiện tại và điểm ảnh dự đoán tham chiếu gần hơn, nên có tương quan dự đoán cao hơn, do đó độ chính xác dự đoán cao đạt được cho khối mã hóa hiện tại và hiệu quả mã hóa được nâng cao.

Trong đó, bước thực hiện dự đoán hai hướng nêu trên gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm:

khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại;

khi một trong các cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hoặc hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại không hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện;

khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới dựa vào cột

điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại;

khi một trong các cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại hoặc hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại không hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện.

Trong đó, các khối mã hóa nêu trên là hai khối mã hóa kề bên nhau theo chiều ngang, trong đó, khối mã hóa thứ nhất từ trái qua phải được gọi là khối mã hóa thứ nhất, khối mã hóa thứ hai từ trái qua phải được gọi là khối mã hóa thứ hai;

bước thực hiện dự đoán hai hướng nêu trên gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể bao gồm:

đối với khối mã hóa thứ nhất, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ nhất và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa thứ nhất; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa thứ hai; và

đối với khối mã hóa thứ hai, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ hai và hàng điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa thứ nhất.

Trong đó, khối mã hóa hiện tại nêu trên có thể là bốn khối mã hóa kề bên nhau theo chiều dọc và chiều ngang, trong đó khối mã hóa phía trên bên trái là khối mã hóa A, khối mã hóa phía trên bên phải là khối mã hóa B, khối mã hóa phía dưới bên trái là khối mã hóa C, khối mã hóa phía dưới bên phải khối mã hóa D;

bước dự đoán hai hướng nêu trên gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm:

đối với khối mã hóa A, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa A và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa A; và dự

đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa B và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa C;

đối với khối mã hóa B, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa B và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa A; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa D;

đối với khối mã hóa C, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa A và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa B; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa D; và

đối với khối mã hóa D, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa B và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa C.

Theo phương án khác 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 các lệnh này cho phép máy tính thực hiện phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung được mô tả theo bất kỳ phương án nào trong các phương án đã nêu ở trên.

Trong đó, phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung được mô tả ở trên có thể gồm các bước sau:

thực hiện dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại và thu được các kết quả dự đoán; và

xác định trọng số các kết quả dự đoán thu được.

Có thể thấy rằng trong giải pháp được phương án này đề xuất, dự đoán hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện đối với khối mã hóa hiện tại và các xác định trọng số được thực hiện khi mã hóa video. Do khoảng cách giữa khối mã hóa hiện tại và điểm ảnh dự đoán tham chiếu gần hơn, nên có tương quan dự đoán cao, do đó độ chính xác

dự đoán cao đạt được cho khối mã hóa hiện tại và hiệu quả mã hóa được nâng cao.

Trong đó, bước dự đoán hai hướng nêu trên gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm:

khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại;

khi một trong các cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái của khối mã hóa hiện tại hoặc hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa hiện tại không hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện;

khi cả cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại cùng hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại;

khi một trong các cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa kề bên phải khối mã hóa hiện tại hoặc hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa kề bên dưới khối mã hóa hiện tại không hiện diện, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh hiện diện.

Trong đó, các khối mã hóa hiện tại là hai khối mã hóa kề bên nhau theo chiều ngang, trong đó khối mã hóa thứ nhất từ trái qua phải được gọi là khối mã hóa thứ nhất, khối mã hóa thứ hai từ trái qua phải được gọi là khối mã hóa thứ hai;

bước thực hiện dự đoán hai hướng nêu trên gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm:

đối với khối mã hóa thứ nhất, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa

thứ nhất và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa thứ nhất; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa thứ hai; và

đối với khối mã hóa thứ hai, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ hai và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa thứ nhất.

Trong đó, khối mã hóa hiện tại nêu trên có thể là bốn khối mã hóa kề bên nhau theo chiều dọc và chiều ngang, trong đó khối mã hóa phía trên bên trái là khối mã hóa A, khối mã hóa phía trên bên phải là khối mã hóa B, khối mã hóa phía dưới bên trái là khối mã hóa C, và khối mã hóa phía dưới bên phải là khối mã hóa D;

bước thực hiện dự đoán hai hướng nêu trên gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại có thể gồm:

đối với khối mã hóa A, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa A và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa A; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa B và hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa C;

đối với khối mã hóa B, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa B và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa A; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh trên cùng của khối mã hóa D;

đối với khối mã hóa C, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa A và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa C; và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa D; và

đối với khối mã hóa D, dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được thực hiện dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa B và cột điểm ảnh ngoài cùng

bên phải của khối mã hóa C.

Theo các phương án nêu trên, có thể thực hiện một phần hoặc toàn bộ bộ phận 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) và phương tiện khác.

Phương án thiết bị được mô tả ở trên mang tính minh họa, trong đó các bộ phận được minh họa như là các cấu phần riêng biệt có thể tách biệt hoặc không tách biệt về mặt vật lý, và các cấu phần này được thể hiện như là các bộ phận có thể là các bộ phận vật lý hoặc không, nghĩa là, nó có thể được đặt tại một chỗ hoặc được phân bố thành nhiều bộ phận mạng. Các phần hoặc tất cả các môđun có thể được lựa chọn theo yêu cầu thực tế để được mục tiêu của giải pháp theo các phương án này. Người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu và thực hiện mà không cần đến những nỗ lực có tính sáng tạo.

Với mô tả nêu trên của các phương án, điều rõ ràng đối với người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực là các phương án đa dạng có thể được hiện thực hóa

bằng phần mềm và nền tảng phần cứng chung cần thiết, và tất nhiên được hiện thực hóa bằng phần cứng. Dựa vào nhận thức này, các giải pháp kỹ thuật nêu trên về cơ bản, hoặc là một phần của giải pháp kỹ thuật đóng góp vào tình trạng kỹ thuật, có thể được tồn tại dưới hình thức một sản phẩm phần mềm; sản phẩm phần mềm này có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính có thể đọc được (như ROM/RAM, đĩa từ, hoặc đĩa compac, hoặc thiết bị tương tự) và gồm một số lệnh cho phép thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc thiết bị tương tự) thực hiện các phương án hoặc các phương pháp khác nhau đã được mô tả trong các phần về các phương án.

Cuối cùng, cần phải lưu ý rằng: các phương án nêu trên được dùng để minh họa cho các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, và do đó không nhằm đến việc giới hạn các giải pháp kỹ thuật này; trong khi sáng chế được minh họa chi tiết với việc tham chiếu đến các phương án được mô tả ở trên, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án được mô tả ở trên có thể được sửa đổi hoặc được thay thế tương đương một phần của các đặc tính kỹ thuật của nó, trong khi các sửa đổi hoặc thay thế này không tách rời ý tưởng và phạm vi của các giải pháp kỹ thuật này của các phương án khác nhau của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp mã hóa video dự đoán nội khung, gồm:

thực hiện dự đoán nội khung hai hướng gồm dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với hai khối mã hóa kề bên nhau theo chiều ngang một cách đồng thời, trong đó khối mã hóa thứ nhất từ trái qua phải trong hai khối mã hóa là khối mã hóa thứ nhất, và khối mã hóa thứ hai từ trái qua phải trong hai khối mã hóa là khối mã hóa thứ hai,

thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa thứ nhất dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ nhất và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa thứ nhất, thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa thứ hai, và xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới; và

thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa thứ hai dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ hai và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa thứ nhất, và không thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, dự đoán nội khung hai hướng gồm:

khi một trong số các cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh tương ứng không có sẵn,

thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên chỉ dựa trên hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh có sẵn của các khối mã hóa kề bên trên và bên trái;

thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được thực hiện chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc cột điểm ảnh có sẵn của khối mã hóa kề bên dưới hoặc bên phải; và

thực hiện xác định trọng số các dự đoán nếu cả dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới cùng được thực hiện.

3. Thiết bị mã hóa video dự đoán nội khung, gồm:

bộ dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được cấu hình để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa hiện tại;

bộ dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được cấu hình để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại; và

bộ xác định trọng số được cấu hình để thực hiện xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới đối với khối mã hóa hiện tại,

bộ dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và bộ dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được cấu hình thêm để thực hiện thực hiện dự đoán nội khung hai hướng đối với hai khối mã hóa kề bên nhau theo chiều ngang một cách đồng thời, trong đó khối mã hóa thứ nhất từ trái qua phải trong hai khối mã hóa là khối mã hóa thứ nhất, và khối mã hóa thứ hai từ trái qua phải trong hai khối mã hóa là khối mã hóa thứ hai,

bộ dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được cấu hình thêm để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa thứ nhất dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ nhất và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa kề bên trái khối mã hóa thứ nhất,

bộ dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được cấu hình thêm để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới dựa vào cột điểm ảnh ngoài cùng bên trái của khối mã hóa thứ hai,

bộ xác định trọng số được cấu hình thêm để thực hiện xác định trọng số dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới; và

bộ dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được cấu hình thêm để thực hiện thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên đối với khối mã hóa thứ hai dựa vào hàng điểm ảnh dưới cùng của khối mã hóa kề bên trên khối mã hóa thứ hai và cột điểm ảnh ngoài cùng bên phải của khối mã hóa thứ nhất, và không thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới.

4. Thiết bị theo điểm 3, khác biệt ở chỗ, khi một trong số các cột điểm ảnh hoặc hàng điểm ảnh tương ứng của các khối mã hóa kề bên trên và bên trái không có sẵn,

bộ dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên được cấu hình thêm để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên chỉ dựa vào hàng điểm ảnh hoặc

cột điểm ảnh có sẵn của các khối mã hóa kê bên trên và bên trái;

bộ dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới được cấu hình thêm để thực hiện dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới chỉ dựa vào hàng điểm ảnh và cột điểm ảnh có sẵn của khối mã hóa kê bên dưới hoặc bên phải.

bộ xác định trọng số được cấu hình để thực hiện xác định trọng số các dự đoán nếu cả dự đoán nội khung hướng bên trái và bên trên và dự đoán nội khung hướng bên phải và bên dưới cùng có sẵn.

5. Thiết bị điện tử gồm: bộ xử lý, giao diện giao tiếp, bộ nhớ, bus giao tiếp, trong đó bộ xử lý, giao diện giao tiếp, và bộ nhớ được kết nối với nhau qua bus giao tiếp;

bộ nhớ được dùng để lưu chương trình máy tính; và

bộ xử lý được sử dụng để thực hiện phương pháp theo bất kỳ điểm yêu cầu bảo hộ nào từ điểm 1 đến điểm 2 bằng cách chạy chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ.

6. Vật lưu trữ máy tính có thể đọc được lưu các lệnh, và khi được chạy trên một máy tính, các lệnh này cho phép máy tính thực hiện phương pháp theo bất kỳ điểm yêu cầu bảo hộ nào từ điểm 1 đến điểm 2.

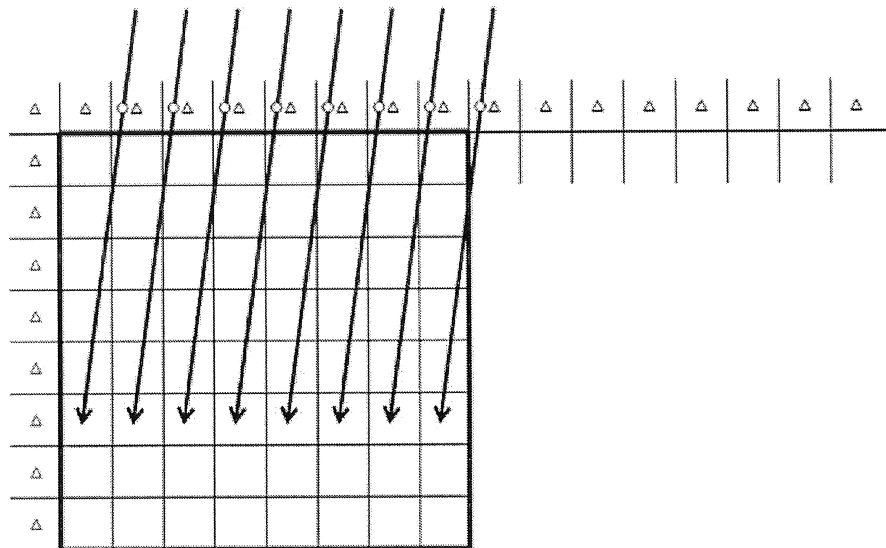


Fig. 1

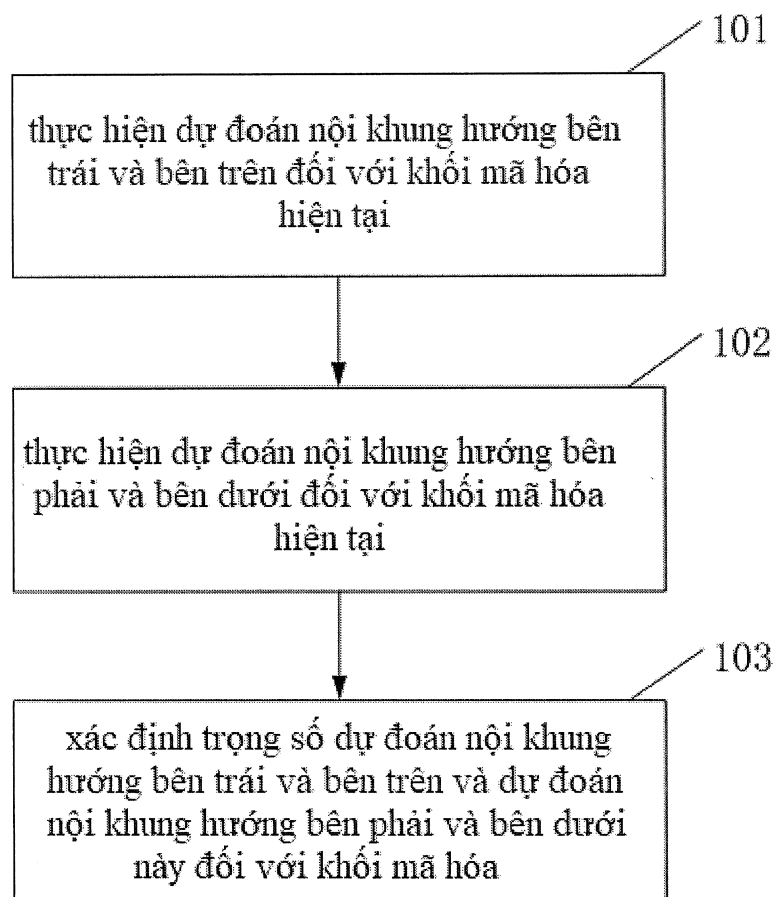


Fig. 2

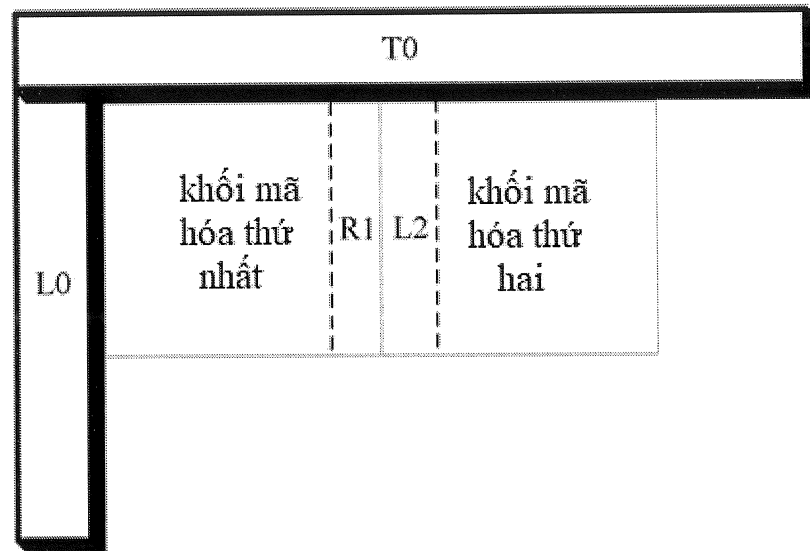


Fig. 3

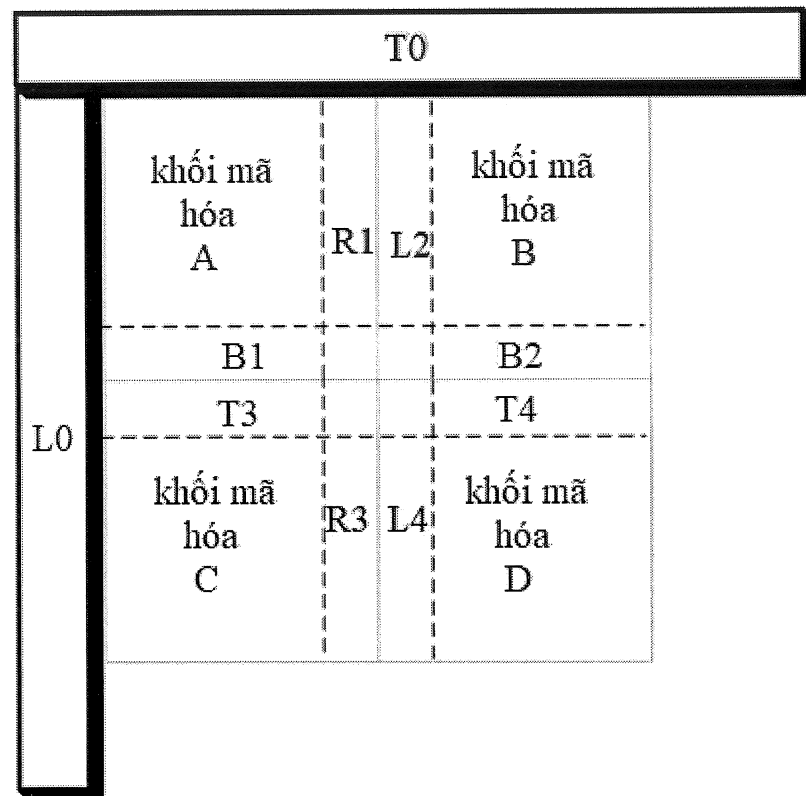


Fig. 4

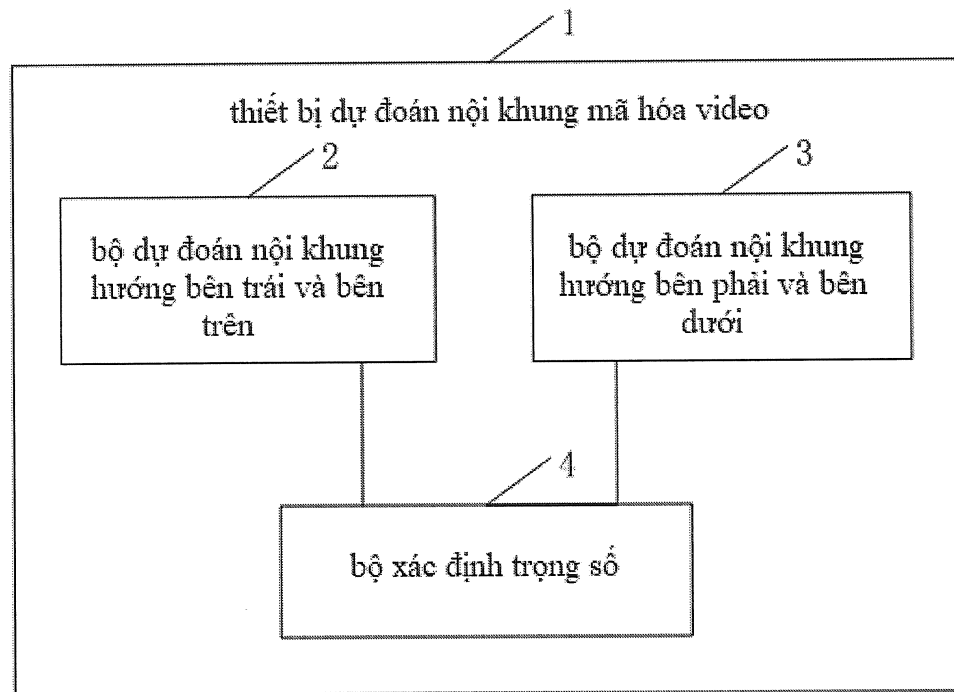


Fig. 5

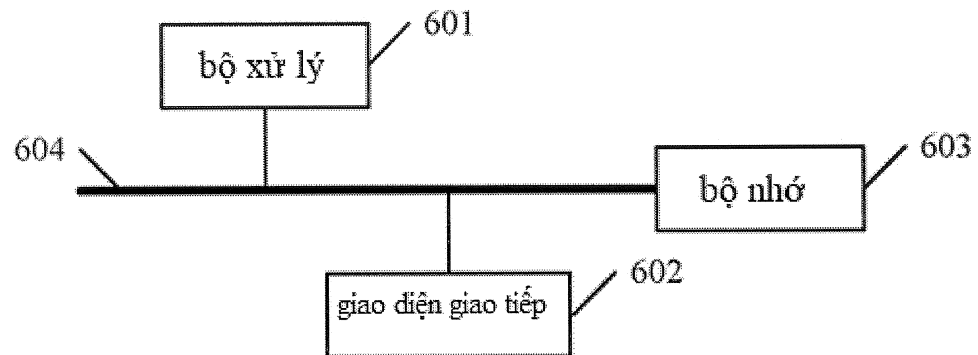


Fig. 6