



(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


$$(51)^8 \quad \mathbf{H04N\ 19/50; H04N\ 19/82; H04N\ 19/13; H04N\ 19/33} \quad (13) \quad \mathbf{B}$$

(21) 1-2018-01653

(22) 25/09/2015

(86) PCT/RU2015/000612 25/09/2015

(87) WO 2017/052407 30/03/2017

(45) 27/02/2023 419

(43) 25/07/2018 364A

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

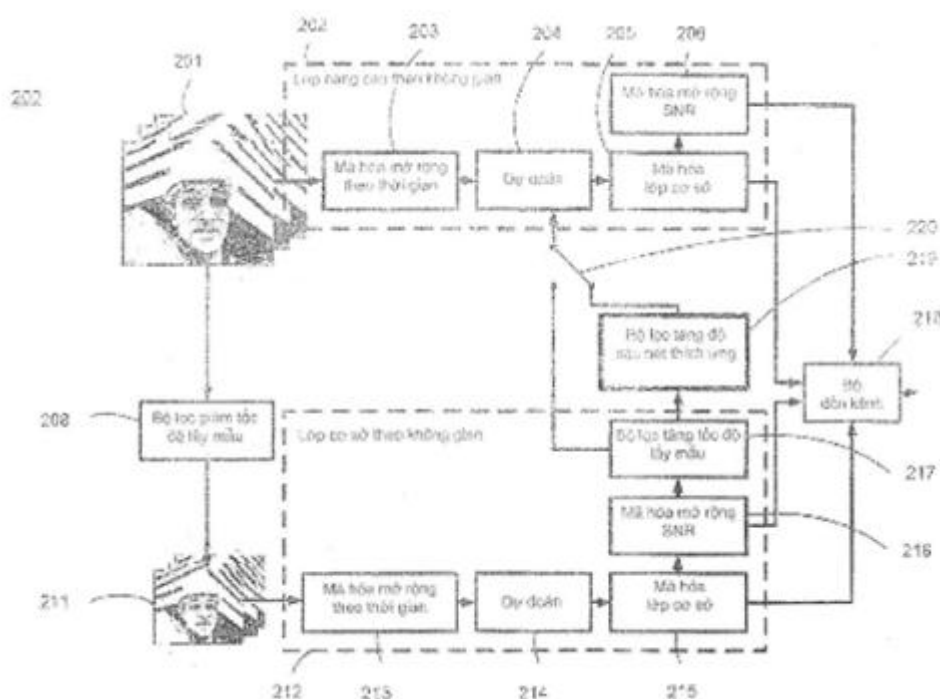
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) IKONIN, Sergey Yurievich (RU); SYCHEV, Maxim Borisovitch (RU); STEPIN, Victor Alexeevich (RU).

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

(54) BỘ MÃ HÓA VIDEO, BỘ GIẢI MÃ VIDEO, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA DỰ ĐOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ DỰ ĐOÁN

(57) Sáng chế đề cập đến bộ mã hóa video (400, 600) dùng để mã hóa dự đoán, thành dòng bit video được mã hóa, của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu, bao gồm bộ đệm (401, 601) được tạo cấu hình để lưu trữ khối ban đầu, bộ đệm (408, 608) được tạo cấu hình để lưu trữ khối dự đoán, và bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng (409, 609) được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán. Sáng chế cũng đề cập đến bộ giải mã video, phương pháp mã hóa dự đoán và phương pháp giải mã dự đoán.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực xử lý video, và cụ thể là sáng chế đề cập đến bộ mã hóa video và bộ giải mã video dùng để hỗ trợ mã hóa dự đoán. Sáng chế còn liên quan đến phương pháp mã hóa dự đoán video và đề cập đến phương pháp giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bằng cách mã hóa dự đoán. Cuối cùng, sáng chế đề cập đến chương trình máy tính có mã chương trình dùng để thực hiện phương pháp đó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống video đã biết sử dụng mã hóa dự đoán dùng để làm tăng hiệu quả mã hóa và giải mã. Các ví dụ của mã hóa dự đoán bao gồm dự đoán liên lớp của mã hóa video có thể mở rộng được và dự đoán liên khung.

Bộ mã hóa-giải mã video có thể mở rộng được giúp ngành viễn thông đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng trong việc truyền luồng video tới các thiết bị di động bao gồm điện thoại thông minh, máy tính bảng hoặc máy tính xách tay cũng như các thiết bị khác có sự thay đổi rộng về kích cỡ màn hình và khả năng tính toán. Hơn nữa các hệ thống truyền video hiện đại sử dụng Internet và các mạng di động được khác biệt hóa đặc trưng bởi khoảng rộng của số lượng thiết bị kết nối, mà phụ thuộc vào các cơ chế chia sẻ tài nguyên thích ứng. Trong các hoàn cảnh không đồng nhất có sự thay đổi số lượng thiết bị kết nối và các thiết bị thu khác nhau, sự thích ứng linh hoạt của nội dung được mã hóa một lần được mong muốn.

Theo khía cạnh này, các bộ mã hóa-giải mã video có thể mở rộng được được tạo dòng bit được phân lớp. Cấu trúc phân lớp của nội dung video có thể mở rộng được bất kỳ có thể được xác định làm sự kết hợp của lớp cơ sở và ít nhất một lớp nâng cao bổ sung. Lớp cơ sở tương ứng với chất lượng video được hỗ trợ thấp nhất, trong khi các lớp nâng cao cho phép việc lọc của lớp cơ sở

được đề cập. Sự cải tiến có thể đạt được bởi các lớp nâng cao có thể liên quan đến chất lượng, tốc độ khung hoặc sự lọc theo không gian có độ phân giải theo không gian cao hơn.

Fig.1 thể hiện bộ mã hóa video 100 dùng cho mã hóa dự đoán liên lớp của chuỗi khung video 101 theo tình trạng của giải pháp kỹ thuật đã biết, ví dụ, từ mã hóa video có thể mở rộng được H.265/SHVC. Bộ mã hóa 100 bao gồm lớp nâng cao theo không gian 102 dùng để thu khung video 101 và tạo dòng bit lớp nâng cao được mã hóa. Bộ mã hóa 100 còn bao gồm bộ lọc giảm tốc độ lấy mẫu 107 dùng để tạo khung video được giảm tốc độ lấy mẫu 111 từ khung video 101, và lớp cơ sở theo không gian 112 dùng để thu khung video được giảm tốc độ lấy mẫu 111 và dùng để tạo dòng bit lớp cơ sở được mã hóa. Bộ mã hóa 100 còn bao gồm bộ dồn kênh 118 dùng để dồn kênh dòng bit lớp nâng cao được mã hóa và dòng bit lớp cơ sở được mã hóa và tạo dòng bit video được mã hóa.

Lớp cơ sở theo không gian 112 bao gồm các bộ phận nối tiếp mà là bộ mã hóa có thể mở rộng được theo thời gian 113 thu khung video được giảm tốc độ lấy mẫu 111, bộ dự đoán 114, bộ mã hóa lớp cơ sở 115, bộ mã hóa có thể mở rộng được SNR 116, và bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu 117. Các đầu ra tương ứng của bộ mã hóa lớp cơ sở 115 và của bộ mã hóa có thể mở rộng được SNR 116 được cung cấp tới bộ dồn kênh 118. Lớp nâng cao theo không gian 102 bao gồm các bộ phận nối tiếp mà là bộ mã hóa có thể mở rộng được theo thời gian 103 thu khung video 101, bộ dự đoán 104, bộ mã hóa lớp cơ sở 105, và bộ mã hóa có thể mở rộng được SNR 106. Các đầu ra tương ứng của bộ mã hóa lớp cơ sở 105 và của bộ mã hóa có thể mở rộng được SNR 106 được cung cấp tới bộ dồn kênh 118.

Đầu ra của bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu 117 của lớp cơ sở theo không gian 112 tương ứng với khối dự đoán đối với dự đoán liên lớp và được cung cấp tới bộ dự đoán 104 của lớp nâng cao theo không gian. Thông tin từ lớp cơ sở được sử dụng để tăng tỷ lệ nén của các lớp nâng cao. Điều này có hiệu quả là tốc độ bit của các tín hiệu video có thể được giảm.

Tuy nhiên, dự đoán liên lớp đã biết này dùng cho lớp nâng cao theo không gian sử dụng việc tăng tốc độ lấy mẫu của khung lớp cơ sở. Do đó, khung lớp cơ sở được tăng tốc độ lấy mẫu bị mờ cạnh và có lượng thấp của các chi tiết tần số cao, do các chi tiết này không hiện có trong khung tham chiếu lớp cơ sở. Hơn nữa, chất lượng của khung được tăng tốc độ lấy mẫu cũng phụ thuộc vào các đặc tính của bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu 117. Các bộ lọc bậc ngắn (short-tap filter) có thể triệt các tần số cao và tạo khung được nội suy được làm mờ bổ sung. Ngược lại, các bộ lọc bậc dài (long-tap filter) có thể giữ các tần số cao nhưng tạo một số thành phần lạ rõ ràng gần các sườn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khi xem xét các nhược điểm và vấn đề nêu trên, sáng chế có mục đích nâng cao tình trạng của giải pháp kỹ thuật đã biết. Cụ thể là, mục đích của sáng chế là đề xuất bộ mã hóa video, phương pháp mã hóa, bộ giải mã video, và phương pháp giải mã đối với mã hóa và giải mã nâng cao của dòng video.

Sáng chế có mục đích cụ thể để nâng cao hiệu quả của mã hóa dự đoán. Cụ thể là, sáng chế cũng có mục đích làm phù hợp hơn với các đặc tính ảnh cục bộ. Mục đích khác của sáng chế để nâng cao mã hóa dự đoán bằng cách làm tăng độ sắc nét của các rìa và làm giảm thành phần lạ rõ ràng trong các khối dự đoán một cách thích ứng với nội dung ảnh cục bộ.

Mục đích nêu trên của sáng chế đạt được bởi giải pháp được bộc lộ trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập kèm theo. Các sự thực hiện có lợi của sáng chế còn được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc kèm theo.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất bộ mã hóa video dùng để mã hóa dự đoán, thành dòng bit video được mã hóa, của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu. Bộ mã hóa video bao gồm bộ đệm được tạo cấu hình để lưu trữ khối ban đầu. Bộ mã hóa video bao gồm bộ đệm được tạo cấu hình để lưu trữ khối dự đoán. Bộ mã hóa video bao gồm bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Nhờ đó, áp dụng bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian làm tăng hiệu quả dự đoán, và ví dụ hiệu quả dự đoán liên lớp hoặc liên khung. Miễn là sự hiện có của thành phần lạ phụ thuộc vào sự tồn tại của các rìa và vào cường độ của chúng, có lợi khi tạo ra bộ lọc mà thích ứng với nội dung ảnh cục bộ, tức là thích ứng với sự tồn tại và cường độ của các rìa trong các khối. Giải pháp này cũng cho phép đối với sự thích ứng với các đặc tính cục bộ cho các vùng nhỏ của khung mã hóa. Trong dự đoán liên lớp, thành phần lạ rõ ràng được gây ra bởi các bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu có thể được giảm trong khi duy trì chất lượng của các rìa. Việc làm mờ các rìa được gây ra bởi sự dự đoán từ khung có độ phân giải thấp hơn có thể được giảm. Tương tự phí tổn báo hiệu có thể được giảm bằng cách sử dụng bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng với chỉ một hệ số thích ứng. Phí tổn báo hiệu có thể được giảm bằng cách khai thác thông tin về cường độ biên được tính toán từ hình ảnh lớp cơ sở đã được truyền. Đặc tính vốn có của các rìa có thể được tăng trong các khung được tái cấu trúc.

Trong dạng thực hiện của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất, dùng để mã hóa dự đoán, thành dòng bit video được mã hóa, của nhiều khối ban đầu của khung ban đầu lần lượt dựa trên nhiều khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để có khả năng áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét khác nhau cho mỗi trong số các khối dự đoán. Nhờ đó, bộ lọc có thể thích ứng với nội dung ảnh cục bộ, tức là thích ứng với sự tồn tại và cường độ của các rìa trong các khối.

Trong dạng thực hiện của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất, bộ mã hóa video thích hợp cho mã hóa dự đoán liên lớp của nội dung video có thể mở rộng được bao gồm lớp cơ sở và ít nhất một lớp nâng cao. Khung ban đầu là khung của lớp nâng cao. Khung tham chiếu là khung của lớp cơ sở được tái cấu trúc. Bộ mã hóa video bao gồm bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu được tạo cấu hình để tăng tốc độ lấy mẫu khung tham chiếu, khối dự đoán mà là khối của khung tham chiếu được tăng tốc độ lấy mẫu. Nhờ đó, dự đoán liên lớp hiệu quả có thể được cải thiện.

Trong dạng thực hiện của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất, bộ mã hóa video thích hợp cho mã hóa dự đoán liên khung của nội dung video bao gồm các khung theo sau. Khung ban đầu là một trong số các khung theo sau. Khung tham chiếu là một trong số các khung theo sau được tái cấu trúc. Bộ mã hóa video bao gồm bộ đệm được tạo cấu hình để lưu trữ khối tham chiếu của khung tham chiếu. Bộ mã hóa video bao gồm bộ phận ước tính chuyển động được tạo cấu hình để thu được vector chuyển động mà phản ánh chuyển động giữa khối tham chiếu và khối ban đầu. Bộ mã hóa video bao gồm bộ phận bù chuyển động được tạo cấu hình để tạo khối dự đoán từ khối tham chiếu dựa trên vector chuyển động. Nhờ đó, dự đoán liên khung hiệu quả có thể được cải thiện.

Trong dạng thực hiện của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất, bộ mã hóa video bao gồm bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng. Bộ mã hóa video bao gồm bộ phận mã hóa được tạo cấu hình để bổ sung vào thông tin bộ lọc nâng cao độ sắc nét dòng bit video được mã hóa mà phản ánh ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng. Nhờ đó, quyết định có thể được đưa ra bởi bộ phận điều khiển để áp dụng hoặc bỏ qua bộ lọc tăng độ sắc nét. Sau đó quyết định có thể được làm thích ứng cho mỗi trường hợp cụ thể, ví dụ cho dòng video cụ thể cần được mã hóa. Tương tự, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng có thể được bỏ qua để tiết kiệm các tài nguyên tính toán trong bộ mã hóa video. Mặt khác, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng có thể được áp dụng nếu mức độ ưu tiên sẽ là ví dụ được đưa ra về việc làm giảm thành phần lẹ.

Trong dạng thực hiện của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất, bộ phận mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét sử dụng mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh, CABAC. Bộ mã hóa video bao gồm bộ phận ước tính cường độ biên được tạo cấu hình để ước tính cường độ biên trong khối dự đoán hoặc khối tham chiếu của khung tham chiếu. Bộ mã

hóa video bao gồm bộ chuyển mạch ngữ cảnh CABAC được tạo cấu hình để chọn ngữ cảnh của CABAC phụ thuộc vào cường độ biên được ước tính.

Trong dạng thực hiện của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất, bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc dựa trên sự tối thiểu hóa của khối dư, khối dư này mà là sự sai khác giữa khối ban đầu và khối dự đoán, hoặc dựa trên chỉ tiêu chi phí mà là, ví dụ, sự tối ưu hóa tốc độ méo. Nhờ đó, khả năng bỏ qua hoặc áp dụng bộ lọc tăng độ sắc nét có thể còn được sử dụng để nâng cao mã hóa dự đoán. Bằng cách chọn sự thay thế mà tối thiểu hóa khối dư và bằng cách áp dụng tương ứng hoặc bỏ qua bộ lọc tăng độ sắc nét, chất lượng của dữ liệu và, ví dụ, chất lượng của các hệ số biến đổi cần được mã hóa có thể được giảm.

Trong dạng thực hiện của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để được điều khiển bởi ít nhất một thông số thích ứng. Bộ mã hóa video bao gồm bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để xác định trị số thông số của thông số thích ứng và cấp trị số thông số được xác định tới bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng. Bộ mã hóa video bao gồm bộ phận mã hóa được tạo cấu hình để bổ sung vào thông tin thông số thích ứng dòng bit video được mã hóa về trị số thông số được xác định của thông số thích ứng. Nhờ đó, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng có thể được tối ưu hóa và việc lọc giống nhau có thể được áp dụng bởi bộ mã hóa và bộ giải mã.

Trong dạng thực hiện của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất, bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để cấp các trị số thông số khác nhau dùng cho thông số thích ứng và để chọn một trong số các trị số thông số khác nhau dựa trên sự tối thiểu hóa của khối dư, khối dư này mà là sự sai khác giữa khối ban đầu và khối dự đoán, hoặc dựa trên chỉ tiêu chi phí chẳng hạn như, ví dụ, sự tối ưu hóa tốc độ méo. Nhờ đó, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng có thể còn được tối ưu hóa.

Trong dạng thực hiện của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng là bộ lọc không tuyến tính được tạo cấu hình để được

điều khiển bởi một thông số thích ứng. Nhờ đó, phí tổn báo hiệu có thể được giảm.

Trong dạng thực hiện của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bộ tính toán ánh xạ biên được làm thích ứng để tạo ánh xạ biên của khối nguồn, khối nguồn này mà là khối dự đoán hoặc khối tham chiếu của khung tham chiếu. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bộ lọc làm mờ được làm thích ứng để làm mờ ánh xạ biên của khối nguồn. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bộ lọc thông cao được làm thích ứng để tạo, bằng cách lọc thông cao ánh xạ biên được làm mờ, đạo hàm vector đối với mỗi vị trí của khối nguồn. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bộ định tỷ lệ được làm thích ứng để tạo vector chuyển vị bằng cách định tỷ lệ đạo hàm vector với hệ số cường độ tăng độ sắc nét. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bộ làm sai lệch được làm thích ứng để làm sai lệch khối dự đoán dựa trên vector chuyển vị. Thông số thích ứng bao gồm hệ số cường độ tăng độ sắc nét. Nhờ đó, cấu trúc này của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng xác định bộ lọc tăng độ sắc nét không tuyến tính có thể tạo ra một cách có lợi các kết quả tốt hơn xét về việc loại bỏ thành phần lạ rõ ràng. Tương tự, việc sử dụng hệ số cường độ tăng độ sắc nét làm thông số thích ứng ngụ ý rằng chỉ một thông số thích ứng được yêu cầu, mà còn làm giảm phí tổn báo hiệu.

Trong dạng thực hiện của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất, thông tin thông số thích ứng và/hoặc thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được bổ sung tại mức khối đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng bất kỳ hoặc vùng tiêu chuẩn của khung, tại mức khung, tại mức GOP (nhóm hình ảnh), tại mức PPS (tập hợp thông số hình ảnh) hoặc tại mức SPS (tập hợp thông số chuỗi). Nhờ đó, có thể thiết đặt thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét và/hoặc thông tin thông số thích ứng cho độ chi tiết mong muốn sao cho báo hiệu có thể được tối ưu hóa.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa dự đoán, thành dòng bit video được mã hóa, của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu. Phương pháp bao gồm bước lưu trữ khối ban đầu. Phương pháp bao gồm bước lưu trữ khối dự đoán. Phương pháp

bao gồm bước lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bước áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Các đặc tính hoặc các sự thực hiện khác của phương pháp theo khía cạnh thứ hai của sáng chế có thể thực hiện tính chức năng của bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế và các dạng thực hiện khác của nó.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất bộ giải mã video dùng để giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bằng cách mã hóa dự đoán của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc. Bộ giải mã video bao gồm bộ phận giải mã được tạo cấu hình để tái cấu trúc khung tham chiếu từ dòng bit video được mã hóa. Bộ giải mã video bao gồm bộ đệm được tạo cấu hình để lưu trữ khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc. Bộ giải mã video bao gồm bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Nhờ đó, các lợi ích thu được liên quan đến bộ mã hóa video theo khía cạnh thứ nhất cũng được đưa ra liên quan đến bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba.

Trong dạng thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, bộ giải mã video thích hợp cho giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bởi mã hóa dự đoán liên lớp của nội dung video có thể mở rộng được bao gồm lớp cơ sở và ít nhất một lớp nâng cao. Khung ban đầu là khung của lớp nâng cao. Khung tham chiếu là khung của lớp cơ sở được tái cấu trúc. Bộ giải mã video bao gồm bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu được tạo cấu hình để tăng tốc độ lấy mẫu khung tham chiếu được tái cấu trúc, khối dự đoán mà là khối của khung tham chiếu được tăng tốc độ lấy mẫu.

Trong dạng thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, bộ giải mã video thích hợp cho giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bởi mã hóa dự đoán liên khung của nội dung video bao gồm các khung theo sau. Khung ban đầu là một trong số các khung theo sau. Khung tham chiếu là một trong số

các khung theo sau được tái cấu trúc. Bộ giải mã video bao gồm bộ đệm được tạo cấu hình để lưu trữ khối tham chiếu của khung tham chiếu được trích. Bộ giải mã video bao gồm bộ phận giải mã được tạo cấu hình để trích, từ dòng bit video được mã hóa, vector chuyển động mà phản ánh chuyển động giữa khối tham chiếu và khối ban đầu. Bộ giải mã video bao gồm bộ phận bù chuyển động được tạo cấu hình để tạo khối dự đoán từ khối tham chiếu dựa trên vector chuyển động.

Trong dạng thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, bộ giải mã video bao gồm bộ phận giải mã được tạo cấu hình để trích, từ dòng bit video được mã hóa, thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét mà phản ánh ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng cho khối dự đoán. Bộ giải mã video bao gồm bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc phụ thuộc vào thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được trích. Nhờ đó, nó có thể đảm bảo rằng cả bộ mã hóa video và bộ giải mã video thực hiện cùng sự dự đoán.

Trong dạng thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, bộ phận giải mã được tạo cấu hình để giải mã thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét theo mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh, CABAC. Bộ giải mã video bao gồm bộ phận ước tính cường độ biên được tạo cấu hình để ước tính cường độ biên trong khối dự đoán hoặc khối tham chiếu của khung tham chiếu. Bộ giải mã video bao gồm bộ chuyển mạch ngữ cảnh CABAC được tạo cấu hình để chọn ngữ cảnh của CABAC phụ thuộc vào cường độ biên được ước tính.

Trong dạng thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để được điều khiển bởi ít nhất một thông số thích ứng. Bộ giải mã video bao gồm bộ phận giải mã được tạo cấu hình để trích, từ dòng bit video được mã hóa, thông tin thông số thích ứng về trị số thông số của thông số thích ứng. Bộ giải mã video bao gồm bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo thông tin thông số thích ứng được trích. Nhờ đó, nó có thể đảm bảo rằng cả bộ

mã hóa video và bộ giải mã video thực hiện cùng sự thích ứng của bộ lọc tăng độ sắc nét và đảm bảo rằng video thu được bởi bộ giải mã video tương ứng với video được mã hóa bởi bộ mã hóa video.

Trong dạng thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng là bộ lọc không tuyến tính được tạo cấu hình để được điều khiển bởi một thông số thích ứng. Nhờ đó, phí tổn báo hiệu có thể còn được giảm.

Trong dạng thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bộ tính toán ánh xạ biên được làm thích ứng để tạo ánh xạ biên của khối nguồn, khối nguồn này mà là khối dự đoán hoặc khối tham chiếu của khung tham chiếu. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bộ lọc làm mờ được làm thích ứng để làm mờ ánh xạ biên của khối nguồn. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bộ lọc thông cao được làm thích ứng để tạo, bằng cách lọc thông cao ánh xạ biên được làm mờ, đạo hàm vector đối với mỗi vị trí của khối nguồn. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bộ định tỷ lệ được làm thích ứng để tạo vector chuyển vị bằng cách định tỷ lệ đạo hàm vector với hệ số cường độ tăng độ sắc nét. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bộ làm sai lệch được làm thích ứng để làm sai lệch khối dự đoán dựa trên vector chuyển vị. Thông số thích ứng bao gồm hệ số cường độ tăng độ sắc nét. Nhờ đó, thành phần lạ có thể được giảm trong khi duy trì phí tổn báo hiệu được giới hạn.

Trong dạng thực hiện của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba, thông tin thông số thích ứng và/hoặc thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được trích tại mức khối đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng bất kỳ hoặc vùng tiêu chuẩn của khung, tại mức khung, tại mức GOP (nhóm hình ảnh), tại mức PPS (tập hợp thông số hình ảnh) hoặc tại mức SPS (tập hợp thông số chuỗi). Nhờ đó, có thể thiết đặt thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét và/hoặc thông tin thông số thích ứng với độ chi tiết mong muốn sao cho báo hiệu có thể được tối ưu hóa.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất phương pháp giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bằng cách mã hóa dự đoán của khối ban đầu của

khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc. Phương pháp bao gồm bước giải mã bao gồm bước tái cấu trúc khung tham chiếu từ dòng bit video được mã hóa. Phương pháp bao gồm bước lưu trữ khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc. Phương pháp bao gồm bước lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bước áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Các đặc điểm hoặc các sự thực hiện khác của phương pháp theo khía cạnh thứ tư của sáng chế có thể thực hiện tính chức năng của bộ giải mã video theo khía cạnh thứ ba của sáng chế và các dạng thực hiện khác của nó.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất chương trình máy tính có mã chương trình dùng để thực hiện phương pháp mã hóa và/hoặc giải mã khi chương trình máy tính chạy trên thiết bị tính toán.

Cũng được chú ý rằng tất cả các thiết bị, các phần tử, các bộ phận và các phương tiện được bộc lộ trong ứng dụng này có thể được thực hiện trong các phần tử phần mềm hoặc phần cứng hoặc loại bất kỳ của sự kết hợp của chúng. Tất cả các bước mà được thực hiện bởi các thực thể được bộc lộ trong ứng dụng này cũng như các tính chức năng được bộc lộ cần được thực hiện bởi các thực thể có mục đích là thực thể tương ứng được làm thích ứng để hoặc được tạo cấu hình để thực hiện các bước và các tính chức năng tương ứng. Ngay cả khi, trong phần mô tả các phương án cụ thể sau đây, tính chức năng hoặc bước cụ thể cần được tạo hoàn toàn bởi các thực thể luôn tồn tại không được phản ánh trong phần mô tả của phần tử chi tiết cụ thể của thực thể mà thực hiện bước hoặc tính chức năng cụ thể đó, có thể rõ ràng đối với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật rằng phương pháp và các tính chức năng này có thể được thực hiện trong các phần tử phần mềm hoặc phần cứng tương ứng, hoặc loại bất kỳ của sự kết hợp của chúng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh và các dạng thực hiện nêu trên của sáng chế sẽ được giải thích trong phần mô tả các phương án cụ thể sau đây liên quan đến các hình vẽ kèm theo, trong đó

Fig.1 thể hiện tổng quan của bộ mã hóa video dùng để mã hóa dự đoán liên lớp theo tình trạng kỹ thuật đã biết,

Fig.2 thể hiện tổng quan của bộ mã hóa video dùng để mã hóa dự đoán liên lớp theo một phương án của sáng chế,

Fig.3 thể hiện bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo một phương án của sáng chế,

Fig.4 thể hiện bộ mã hóa video dùng để mã hóa dự đoán liên lớp theo một phương án của sáng chế,

Fig.5 thể hiện bộ giải mã video dùng để mã hóa dự đoán liên lớp theo một phương án của sáng chế,

Fig.6 thể hiện bộ mã hóa video dùng cho mã hóa dự đoán liên khung theo một phương án của sáng chế,

Fig.7 thể hiện bộ giải mã video dùng cho mã hóa dự đoán liên khung theo một phương án của sáng chế,

Fig.8 thể hiện phương pháp mã hóa video theo một phương án của sáng chế, và

Fig.9 thể hiện video phương pháp giải mã theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo phương án thông thường của sáng chế, bộ mã hóa video dùng để mã hóa dự đoán, thành dòng bit video được mã hóa, của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được đề xuất. Bộ mã hóa video bao gồm bộ đệm được tạo cấu hình để lưu trữ khối ban đầu, bộ đệm được tạo cấu hình để lưu trữ khối dự đoán, và bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Cụ thể là, dùng để mã hóa dự đoán, thành dòng bit video được mã hóa, của nhiều khối ban đầu của khung ban đầu lần lượt dựa trên nhiều khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để có khả năng áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét khác nhau cho mỗi trong số các khối dự đoán.

Theo phương án thông thường của sáng chế, bộ giải mã video dùng để giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bằng cách mã hóa dự đoán của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc được đề xuất. Bộ giải mã video bao gồm bộ phận giải mã được tạo cấu hình để tái cấu trúc khung tham chiếu từ dòng bit video được mã hóa, bộ đệm được tạo cấu hình để lưu trữ khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc, và bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Tương tự, đối với giải mã dự đoán của nhiều khối ban đầu của khung ban đầu lần lượt dựa trên nhiều khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để có khả năng áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét khác nhau cho mỗi trong số các khối dự đoán.

Fig.2 thể hiện tổng quan của bộ mã hóa video 200 theo một phương án của sáng chế. Cụ thể là, Fig.2 thể hiện bộ mã hóa video 200 dùng để mã hóa dự đoán liên lớp của nội dung video có thể mở rộng được bao gồm lớp cơ sở và ít nhất một lớp nâng cao.

Bộ mã hóa video 200 bao gồm lớp nâng cao theo không gian 202 dùng để thu khung video 201 và tạo dòng bit lớp nâng cao được mã hóa. Bộ mã hóa 200 còn bao gồm bộ lọc giảm tốc độ lấy mẫu 208 dùng để tạo khung video được giảm tốc độ lấy mẫu 211 từ khung video 201, và lớp cơ sở theo không gian 212 dùng để thu khung video được giảm tốc độ lấy mẫu 211 và dùng để tạo dòng bit lớp cơ sở được mã hóa. Bộ mã hóa 200 còn bao gồm bộ dồn kênh 218 dùng để dồn kênh dòng bit lớp nâng cao được mã hóa và dòng bit lớp cơ sở được mã hóa và tạo dòng bit video được mã hóa.

Lớp cơ sở theo không gian 212 bao gồm bộ mã hóa có thể mở rộng được theo thời gian 213 thu khung video được giảm tốc độ lấy mẫu 211, trong đó khung video được giảm tốc độ lấy mẫu 211 thể hiện độ phân giải thấp hơn khung video 201. Đầu ra của bộ mã hóa có thể mở rộng được theo thời gian 213 được cung cấp tới bộ dự đoán 214 mà đề xuất tín hiệu dự đoán dựa trên phiên bản được mã hóa được định tỷ lệ theo thời gian của khung video được giảm tốc độ lấy mẫu 211 tới bộ mã hóa lớp cơ sở 215. Đầu ra của bộ mã hóa lớp cơ sở 215 được cung cấp tới bộ mã hóa có thể mở rộng được SNR 216. Các đầu ra tương ứng của bộ mã hóa lớp cơ sở 215 và của bộ mã hóa có thể mở rộng được SNR 216 được cung cấp tới bộ dồn kênh 218.

Lớp nâng cao theo không gian 202 bao gồm các bộ phận nối tiếp mà là bộ mã hóa có thể mở rộng được theo thời gian 203 thu khung video 201, bộ dự đoán 204, bộ mã hóa lớp cơ sở 205, và bộ mã hóa có thể mở rộng được SNR 206. Các đầu ra tương ứng của bộ mã hóa lớp cơ sở 205 và của bộ mã hóa có thể mở rộng được SNR 206 được cung cấp tới bộ dồn kênh 218. Bộ dồn kênh 218 tạo dòng bit video được mã hóa bằng cách dồn kênh các đầu ra của bộ mã hóa lớp cơ sở 215, bộ mã hóa có thể mở rộng được SNR 216, bộ mã hóa lớp cơ sở 205, và bộ mã hóa có thể mở rộng được SNR 206.

Theo sáng chế, khối dự đoán được tạo bởi bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu 217 được cung cấp tới bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 219 được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán. Đầu ra của bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu 217 của lớp cơ sở theo không gian 212 là khối dự đoán đối với mã hóa dự đoán liên lớp của khung video 201 của lớp nâng cao theo không gian 202. Tốt hơn là cả khối dự đoán được tạo bởi bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu 217 cũng như khối dự đoán được tăng độ sắc nét được tạo bởi bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 219 được truyền tới bộ chuyển mạch 220 mà được kết nối với bộ dự đoán 204 của lớp nâng cao theo không gian 202. Mã hóa dự đoán của khung video 201 của lớp nâng cao theo không gian 202 có thể dựa trên một cách chọn lọc đầu ra của bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu 217 hoặc trên đầu ra của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 219.

Trong phần mô tả sau đây, sáng chế sẽ được bộc lộ liên quan đến Fig.4 và Fig.5 thể hiện tương ứng bộ mã hóa video và bộ giải mã dùng để mã hóa dự đoán liên lớp theo một phương án của sáng chế, và liên quan đến Fig.6 và Fig.7 thể hiện tương ứng bộ mã hóa video và bộ giải mã dùng cho mã hóa dự đoán liên khung theo một phương án của sáng chế. Fig.3 thể hiện một phương án của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng của ví dụ bộ mã hóa video dùng để mã hóa dự đoán liên lớp hoặc bộ mã hóa video dùng cho mã hóa dự đoán liên khung của Fig.4 và Fig.6.

Fig.4 thể hiện bộ mã hóa video 400 theo một phương án của sáng chế, và cụ thể là bộ mã hóa video 400 dùng để mã hóa dự đoán liên lớp của nội dung video có thể mở rộng được bao gồm lớp cơ sở và ít nhất một lớp nâng cao.

Bộ mã hóa video 400 thích hợp cho mã hóa dự đoán, thành dòng bit video được mã hóa, của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu. Bộ mã hóa video 400 bao gồm bộ đệm 401 được tạo cấu hình để lưu trữ khối ban đầu, bộ đệm 408 được tạo cấu hình để lưu trữ khối dự đoán, và bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Trong ngữ cảnh của mã hóa dự đoán liên lớp, khung ban đầu là khung của lớp nâng cao, và khung tham chiếu là khung của lớp cơ sở được tái cấu trúc. Bộ mã hóa video 400 còn bao gồm bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu 407 được tạo cấu hình để tăng tốc độ lấy mẫu lớp cơ sở được tái cấu trúc, tức là để tăng tốc độ lấy mẫu khung tham chiếu. Khối dự đoán được lưu trữ trong bộ đệm 408 là khối của khung tham chiếu được tăng tốc độ lấy mẫu.

Cụ thể là, khung ban đầu là khung của lớp nâng cao mà hiện đang được mã hóa, và có thể, ví dụ, thu được từ khung video 201 của bộ mã hóa video 200 trên Fig.2. Mặt khác, khung tham chiếu là khung của lớp cơ sở mà đã được mã hóa và được tái cấu trúc. Khung lớp cơ sở được tái cấu trúc có thể thu được trong bộ mã hóa video 200 trên Fig.2 bởi lớp cơ sở theo không gian 212 từ khung video được giảm tốc độ lấy mẫu 211. Trong phần mô tả sau đây, sự tham

chiều bất kỳ đến đặc tính “khung” có thể được thay thế bởi sự tham chiếu tới đặc tính “hình ảnh”.

Khối ban đầu được lưu trữ trong bộ đệm 401 và khối dự đoán được lưu trữ trong bộ đệm 408, và thông thường hơn tất cả các khối của sáng chế, tốt hơn là vùng tương ứng hoặc vùng con của khung. Ví dụ khối ban đầu là vùng hoặc vùng con của khung ban đầu, trong khi khối dự đoán là vùng hoặc vùng con của khung tham chiếu được tăng tốc độ lấy mẫu như được tạo bởi bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu 407. Khối này có thể có dạng thông thường, ví dụ dạng hình chữ nhật, hoặc có dạng không thông thường. Như một sự lựa chọn, khối có thể có cùng kích cỡ làm khung. Tất cả các khối, và cụ thể là khối ban đầu và khối dự đoán, có cùng kích cỡ. Kích cỡ của các khối có thể được xác định bởi các phương tiện của thông tin chế độ khối được truyền tới bộ giải mã làm thông tin phụ hoặc dữ liệu báo hiệu của dòng bit video được mã hóa. Khối có thể tương ứng với bộ mã hóa mà là cấu trúc mã hóa cơ bản của chuỗi video của kích cỡ được xác định trước, bao gồm một phần của khung, ví dụ 64x64 điểm ảnh.

Cụ thể là, bộ mã hóa video 400 bao gồm các bộ phận khác dùng để hỗ trợ mã hóa video dự báo. Ví dụ, bộ mã hóa video 400 bao gồm bộ biến đổi và lượng tử hóa 404 dùng để tạo các hệ số biến đổi thông qua sự biến đổi thành miền tần số và lượng tử hóa các hệ số, cũng như bộ mã hóa entropi hoặc bộ phận mã hóa entropi 405 dùng để mã hóa entropi các hệ số được lượng tử hóa, ví dụ, cùng với dữ liệu báo hiệu. Đầu vào của bộ biến đổi và lượng tử hóa 404 là khối dư mà có thể được lưu trữ trong bộ đệm được dành riêng 403. Khối dư được tạo bởi bộ trừ 402 và được xác định làm sự sai khác giữa khối ban đầu được lưu trữ trong bộ đệm 401 và hoặc khối dự đoán được lưu trữ trong bộ đệm 408 hoặc khối dự đoán được tăng độ sắc nét được tạo bởi bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409.

Bộ mã hóa video 400 còn bao gồm bộ phận điều khiển 410 và bộ phận mã hóa 414. Bộ phận điều khiển 410 được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409. Bộ phận mã hóa 414 được tạo cấu hình để bổ sung vào thông tin bộ lọc nâng cao độ sắc nét dòng bit

video được mã hóa mà phản ánh ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409. Thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét tốt hơn là có dạng cờ được áp dụng/bỏ qua sự tăng độ sắc nét.

Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 có thể được bỏ qua có chọn lọc và/hoặc được áp dụng có chọn lọc bởi bộ phận điều khiển 410. Trong trường hợp bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 được áp dụng, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 tạo khối dự đoán được tăng độ sắc nét và khối dư thu được bởi sự sai khác của khối ban đầu và khối dự đoán được tăng độ sắc nét mà được đưa ra bởi bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409. Trong trường hợp bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 được bỏ qua, khối dư thu được bởi sự sai khác của khối ban đầu và khối dự đoán mà là được lưu trữ trong bộ đệm 408.

Cụ thể là, bộ phận điều khiển 410 được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc dựa trên sự tối thiểu hóa của khối dư, hoặc dựa trên chỉ tiêu chi phí mà là, ví dụ, sự tối ưu hóa tốc độ méo. Chỉ tiêu chi phí có thể được áp dụng cụ thể cho khối dư thu được từ khối dự đoán được tăng độ sắc nét mà được đưa ra bởi bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409, và cho khối dư thu được từ khối dự đoán được lưu trữ trong bộ đệm 408. Phụ thuộc vào kết quả của chức năng chi phí, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 có thể được hoặc áp dụng hoặc bỏ qua.

Quyết định của bộ phận điều khiển 410 để bỏ qua hoặc áp dụng bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 có thể được truyền làm dữ liệu báo hiệu bên trong dòng bit video được mã hóa được tạo bởi bộ phận mã hóa hoặc bộ phận mã hóa entropi 405. Bộ phận điều khiển 410 truyền thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét tới bộ phận mã hóa 414 mà bổ sung thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét làm dữ liệu báo hiệu trong dòng bit video được mã hóa được tạo bởi bộ phận mã hóa 405.

Như một sự lựa chọn, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 có thể luôn được áp dụng. Điều này có nghĩa là khối dư luôn thu được bởi sự sai khác của khối ban đầu và khối dự đoán được tăng độ sắc nét mà được đưa ra bởi bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409. Hiển nhiên là trong trường hợp này không có báo

hiệu bổ sung về thiết bị hoặc bỏ qua của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được yêu cầu.

Bộ phận mã hóa 414 được tạo cấu hình cụ thể để mã hóa thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét sử dụng mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh, CABAC. Bộ mã hóa video 400 còn bao gồm bộ phận ước tính cường độ biên 411, 412 được tạo cấu hình để ước tính cường độ biên trong khối dự đoán, và bộ chuyển mạch ngữ cảnh CABAC 413 được tạo cấu hình để chọn ngữ cảnh của CABAC phụ thuộc vào cường độ biên được ước tính. Ví dụ, bộ phận ước tính cường độ biên 411, 412 bao gồm bộ phận thứ nhất 411 dùng để tạo ra ánh xạ biên của khối dự đoán và bộ phận thứ hai 412 dùng để ước tính cường độ biên của ánh xạ biên.

Ngoài ra, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 được tạo cấu hình để được điều khiển bởi ít nhất một thông số thích ứng. Bộ phận điều khiển 410 được tạo cấu hình để xác định trị số thông số của thông số thích ứng và cấp trị số thông số được xác định tới bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409. Bộ mã hóa video 400 cũng bao gồm bộ phận mã hóa 415 mà được tạo cấu hình để bổ sung vào thông tin thông số thích ứng dòng bit video được mã hóa về trị số thông số được xác định của thông số thích ứng.

Cụ thể là, bộ phận điều khiển 410 được tạo cấu hình để cấp các trị số thông số khác nhau dùng để thông số thích ứng và để chọn một trong số các trị số thông số khác nhau dựa trên sự tối thiểu hóa của khối dư, hoặc dựa trên chỉ tiêu chi phí chẳng hạn như, ví dụ, sự tối ưu hóa tốc độ méo.

Quyết định về áp dụng hoặc bỏ qua bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 và quyết định về trị số của thông số thích ứng, trong trường hợp của bộ lọc tăng độ sắc nét áp dụng, được báo hiệu tới bộ giải mã của dòng bit video được mã hóa bởi các phương tiện của thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét và thông tin thông số thích ứng. Báo hiệu này có thể được thực hiện cho các phần hoặc nội dung video khác. Do đó, thông tin thông số thích ứng và/hoặc thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét có thể được bổ sung tại mức khối đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng bất kỳ hoặc vùng tiêu chuẩn của khung, tại mức khung, tại mức GOP (nhóm

hình ảnh), tại mức PPS (tập hợp thông số hình ảnh) hoặc tại mức SPS (tập hợp thông số chuỗi). Độ chi tiết của thông tin thông số thích ứng và/hoặc thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét có thể thay đổi.

Phương án của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 được thể hiện trên Fig.3. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 300 được thể hiện trên Fig.3 tốt hơn là bộ lọc không tuyến tính. Sự sử dụng bộ lọc tăng độ sắc nét không tuyến tính, thay vì bộ lọc tuyến tính, tốt hơn là dùng để loại bỏ thành phần lạ được gây ra bởi bộ lọc lấy mẫu lại và sự lượng tử hóa của khung tham chiếu. Sự lựa chọn bộ lọc không tuyến tính có thể làm giảm số lượng của các thông số thích ứng của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 300. Cụ thể là, bộ lọc không tuyến tính có thể sử dụng chỉ một thông số thích ứng, sao cho phí tổn bảo hiệu của dòng bit video được mã hóa được giảm. Trong khi sáng chế cũng bao gồm sự sử dụng nhiều hơn một thông số thích ứng với điều khiển bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng mà sử dụng chỉ một thông số thích ứng là một phương án có lợi cụ thể.

Cụ thể là, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 300 bao gồm bộ tính toán ánh xạ biên 301, 302, bộ lọc làm mờ 304, bộ lọc thông cao 305, bộ định tỷ lệ 306 và bộ làm sai lệch 307.

Bộ tính toán ánh xạ biên 301, 302 được làm thích ứng để tạo ánh xạ biên của khối nguồn, khối nguồn này mà là khối dự đoán được lưu trữ trong bộ đệm 408 và được gọi là khối lớp cơ sở được tăng tốc độ lấy mẫu trên Fig.3. Bộ lọc làm mờ 304 được làm thích ứng để làm mờ ánh xạ biên của khối nguồn. Bộ lọc thông cao 305 được làm thích ứng để tạo, bằng cách lọc thông cao ánh xạ biên được làm mờ, đạo hàm vector $(d2x, d2y)$ đối với mỗi vị trí của khối nguồn. Bộ định tỷ lệ 306 được làm thích ứng để tạo vector chuyển vị (wx, wy) bằng cách định tỷ lệ đạo hàm vector $(d2x, d2y)$ với hệ số cường độ tăng độ sắc nét k . Bộ làm sai lệch 307 được làm thích ứng để làm sai lệch khối dự đoán dựa trên vector chuyển vị (wx, wy) .

Nhờ đó, thông số thích ứng mà điều khiển bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 300 là hệ số cường độ tăng độ sắc nét k . Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 300

được thể hiện trên Fig.3 là một phương án của sáng chế với chỉ một thông số thích ứng.

Bộ tính toán ánh xạ biên 301, 302 có thể bao gồm bộ phận vector gradient 301 được làm thích ứng để tạo vector gradient (dx, dy) đối với mỗi vị trí của khối nguồn, và bộ phận độ dài vector gradient 302 được làm thích ứng để tính toán độ dài của vector gradient (dx, dy) của mỗi vị trí để tạo ánh xạ biên của khối nguồn. Nhờ đó, cấu trúc này cho phép sự tạo ra của ánh xạ biên mà có thể còn được xử lý bởi bộ lọc làm mờ, bộ lọc thông cao và bộ định tỷ lệ để tạo vector chuyển vị làm sai lệch.

Vector gradient có thể thu được bằng cách lấy đạo hàm thứ nhất riêng rẽ cho dx và dy, tức là riêng rẽ cho cả hướng nằm ngang và thẳng đứng của khối nguồn, bằng cách áp dụng bộ lọc Prewitt tương ứng theo các phương trình sau đây:

$$dx = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} * img$$

$$dy = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} * img$$

Ánh xạ biên có thể thu được bởi bộ phận độ dài vector gradient 302 bằng cách tính toán độ dài vector gradient theo công thức sau đây:

$$abs = \sqrt{dx^2 + dy^2}$$

Thuận lợi là, bộ lọc tăng độ sắc nét 300 bao gồm bộ xén 303 được làm thích ứng để xén ánh xạ biên của khối nguồn, bộ xén 303 này nằm giữa bộ tính toán ánh xạ biên 301, 302 và bộ lọc làm mờ 304. Nhờ đó, việc xén ánh xạ biên với các ngưỡng là có lợi ở chỗ nó ngăn chặn sự xử lý của các trị số rất cao và rất thấp của các vector làm sai lệch.

Các bước làm mờ của ánh xạ biên được xén có thể thu được bởi bộ lọc làm mờ 304 ở dạng của bộ lọc Gaussian mà có thể được xác định như sau đây:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 & 4 & 1 \\ 4 & 16 & 26 & 16 & 4 \\ 7 & 26 & 41 & 26 & 7 \\ 4 & 16 & 26 & 16 & 4 \\ 1 & 4 & 7 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

Bộ lọc thông cao được sử dụng để thu được, riêng rẽ cho d^2x và d^2y , đạo hàm thứ hai, ví dụ theo phương trình sau đây:

$$d^2x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$d^2y = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$$

Vectơ chuyển vị (w_x, w_y) thu được bằng cách định tỷ lệ đạo hàm thứ hai vectơ (d^2x, d^2y) với hệ số k , trong đó hệ số k có thể được xem xét như cường độ tăng độ sắc nét, theo các phương trình sau đây:

$$w_x = k * d^2x$$

$$w_y = k * d^2y$$

Bộ làm sai lệch 307 bao gồm bộ lọc nội suy mà là, ví dụ, bộ lọc nội suy song tuyến tính. Bộ làm sai lệch 307 sử dụng vectơ chuyển vị được tạo bởi bộ định tỷ lệ 306.

Bộ trừ 308 được làm thích ứng để tạo ra sự sai khác giữa khối dự đoán được tăng độ sắc nét được tạo bởi bộ làm sai lệch 307 và khối ban đầu được lưu trữ trong bộ đệm 401, khối ban đầu nêu trên tương ứng với khối cần được mã hóa. Bộ trừ 308 thực tế tạo khối dư. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 300, hoặc bộ phận điều khiển 410 mà điều khiển bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 300, được làm thích ứng để nhận biết cường độ tăng độ sắc nét tối ưu k , ví dụ, bằng cách tối thiểu hóa khối dư hoặc bởi chỉ tiêu chi phí, ví dụ, dựa trên tốc độ méo.

Trở lại Fig.4, bộ mã hóa video 400 được tạo cấu hình để chọn, trong thời gian tối ưu hóa, thông số thích ứng tối ưu nhất của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409, và quyết định về áp dụng hoặc bỏ qua bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng

đối với dự đoán liên lớp có thể được thực hiện bởi số tối thiểu của lỗi dự đoán hoặc bởi chỉ tiêu chi phí (tốc độ/méo).

Bộ mã hóa video 400 cụ thể là thể hiện quy trình xử lý mà có thể như sau đây:

Khối dự đoán thu được bằng cách tái cấu trúc và tăng tốc độ lấy mẫu khung lớp cơ sở.

Ánh xạ biên của khối dự đoán được tạo; ví dụ, bởi bộ tính toán ánh xạ biên 301, 302 của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng. Như một sự lựa chọn, ánh xạ biên có thể được tạo bởi bộ 411 của bộ phận ước tính cường độ biên 411, 412, bộ 411 này nằm bên ngoài bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409.

Sự thích ứng bộ lọc tăng độ sắc nét, tức là sự lựa chọn thông số thích ứng, được thực hiện. Thuận lợi là, ánh xạ biên được tạo có thể được sử dụng cho sự thích ứng lọc.

Quyết định được đưa ra, ví dụ, bởi bộ phận điều khiển 410 về loại dự đoán, loại dự đoán bao gồm áp dụng hoặc bỏ qua bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409. Quyết định có thể được dựa trên hệ đo chất lượng dự đoán, ví dụ, số tối thiểu của lỗi dự, hoặc dựa trên chỉ tiêu chi phí, ví dụ, chỉ tiêu chi phí dựa trên tốc độ/méo.

Ánh xạ biên đã được tạo được sử dụng để ước tính cường độ biên trong khối dự đoán. Cường độ biên được ước tính, ví dụ, bằng cách lấy trung bình các trị số của ánh xạ biên của khối dự đoán.

Cường độ biên được ước tính được sử dụng làm sự chuyển đổi ngữ cảnh đối với CABAC và loại dự đoán bao gồm trong việc áp dụng hoặc bỏ qua bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 được mã hóa làm thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét. Nói cách khác, loại dự đoán được nén sử dụng CABAC với sự chuyển đổi ngữ cảnh được điều khiển bởi cường độ biên. Sự chuyển đổi ngữ cảnh có thể được thực hiện bởi sự so sánh của cường độ biên được ước tính với ngưỡng đã cho. Nếu cường độ biên được ước tính vượt quá ngưỡng sau đó ngữ cảnh thứ nhất được sử dụng. Nếu cường độ biên được ước tính thấp hơn ngưỡng, sau đó ngữ cảnh

cảnh thứ hai được sử dụng. Theo các phương án có lợi, nhiều hơn hai mức của cường độ biên và nhiều ngữ cảnh CABAC tương ứng hơn có thể được sử dụng.

Nếu bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 409 được áp dụng, sau đó cường độ tăng độ sắc nét được mã hóa làm thông tin thông số thích ứng.

Các hệ số được tính toán cho khối dư bởi bộ biến đổi và lượng tử hóa 404, và các hệ số được mã hóa bởi bộ phận mã hóa 405.

Fig.5 thể hiện bộ giải mã video theo một phương án của sáng chế, và cụ thể là bộ giải mã video 500 dùng cho giải mã dự đoán liên lớp.

Bộ giải mã video 500 thích hợp cho giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bằng cách mã hóa dự đoán của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc. Bộ giải mã video 500 bao gồm bộ phận giải mã được tạo cấu hình để tái cấu trúc khung tham chiếu từ dòng bit video được mã hóa, bộ đệm 514 được tạo cấu hình để lưu trữ khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc, và bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 507 được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Trong ngữ cảnh của giải mã dự đoán liên lớp, khung ban đầu là khung của lớp nâng cao, và khung tham chiếu là khung của lớp cơ sở được tái cấu trúc. Bộ giải mã video 500 còn bao gồm bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu 513 được tạo cấu hình để tăng tốc độ lấy mẫu lớp cơ sở được tái cấu trúc, tức là để tăng tốc độ lấy mẫu khung tham chiếu. Khối dự đoán được lưu trữ trong bộ đệm 514 là khối của khung tham chiếu được tăng tốc độ lấy mẫu.

Bộ giải mã video 500 còn bao gồm bộ phận giải mã 512 được tạo cấu hình để trích, từ dòng bit video được mã hóa, thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét mà phản ánh ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 507 và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 507. Bộ giải mã video 500 bao gồm bộ phận điều khiển 508 được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc phụ thuộc vào thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được trích. Thông tin bộ lọc tăng độ

sắc nét có thể có dạng cờ được áp dụng/bỏ qua sự tăng độ sắc nét. Như một sự lựa chọn, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 507 có thể luôn được áp dụng.

Cụ thể là, bộ phận giải mã 512 được tạo cấu hình để giải mã thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét theo CABAC. Bộ giải mã video bao gồm bộ phận ước tính cường độ biên 510, 511 được tạo cấu hình để ước tính cường độ biên trong khối dự đoán. Bộ giải mã video bao gồm bộ chuyển mạch ngữ cảnh CABAC 509 được tạo cấu hình để chọn ngữ cảnh của CABAC phụ thuộc vào cường độ biên được ước tính. Cụ thể là, bộ phận ước tính cường độ biên 510, 511 có thể bao gồm bộ phận thứ nhất 511 dùng để tạo ra ánh xạ biên của khối dự đoán, và bộ phận thứ hai 510 dùng để ước tính cường độ biên dựa trên ánh xạ biên.

Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 507 được tạo cấu hình cụ thể để được điều khiển bởi ít nhất một thông số thích ứng. Ngoài ra bộ giải mã video bao gồm bộ phận giải mã 506 được tạo cấu hình để trích, từ dòng bit video được mã hóa và cụ thể là từ được mã hóa dòng bit lớp nâng cao, thông tin thông số thích ứng về trị số thông số của thông số thích ứng. Bộ phận điều khiển 508 được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 507 theo thông tin thông số thích ứng được trích.

Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 507 của bộ giải mã video 500 tốt hơn là thể hiện cùng cấu trúc và cùng các bộ phận làm bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 300 được thể hiện trên Fig.3, với các sự khác nhau sau đây. Sự khác nhau giữa hai bộ lọc này là bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 507 tốt hơn là không bao gồm bộ trừ 308. Ngoài ra, trong bộ giải mã video 500, thông số thích ứng, tức là hệ số k , không được thiết đặt bởi các phương tiện của bộ trừ 308 và sự tối thiểu hóa của khối dư. Thay vào đó, thông số thích ứng được thiết đặt trong bộ giải mã video 500 tốt hơn là phụ thuộc vào thông tin thông số thích ứng được trích làm dữ liệu báo hiệu từ dòng bit được mã hóa.

Bộ giải mã video 500 có thể bao gồm các bộ phận khác mà là bộ phận giải mã 501 dùng để giải mã dòng bit video tăng cường được mã hóa thu được và để thu được tương ứng các hệ số biến đổi dư được lượng tử hóa. Các hệ số biến đổi dư được lượng tử hóa được cấp tới bộ lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược

502 để tạo khối dư được lưu trữ trong bộ đệm 503. Khối dư được bổ sung bởi bộ cộng 504 tới đầu ra của bộ điều khiển 508. Phụ thuộc vào thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được trích, khối dư sau đó được bổ sung vào khối dự đoán được lưu trữ trong bộ đệm 514, hoặc vào khối dự đoán được tăng độ sắc nét được đưa ra bởi bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 507. Đầu ra của bộ cộng 504 sau đó là khối được tái cấu trúc của lớp nâng cao.

Bộ giải mã video 500 cụ thể là thể hiện quy trình xử lý mà có thể như sau đây:

Khối dự đoán thu được bằng cách tái cấu trúc và tăng tốc độ lấy mẫu khung lớp cơ sở.

Ảnh xạ biên của khối dự đoán được tạo, ví dụ, bởi bộ tính toán ảnh xạ biên 301, 302 của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng. Như một sự lựa chọn, ảnh xạ biên có thể được tạo bởi bộ 511 của bộ phận ước tính cường độ biên 511, 512, bộ 511 này nằm bên ngoài bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 509.

Ảnh xạ biên được tạo được sử dụng để ước tính cường độ biên trong khối dự đoán. Cường độ biên được ước tính ví dụ bằng cách lấy trung bình các trị số của ảnh xạ biên của khối dự đoán.

Cường độ biên được ước tính được sử dụng làm sự chuyển đổi ngữ cảnh đối với CABAC và loại dự đoán bao gồm trong áp dụng hoặc bỏ qua bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 507, tức là thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét, được giải mã. Sự chuyển đổi ngữ cảnh có thể được thực hiện bởi sự so sánh của cường độ biên được ước tính với ngưỡng đã cho. Nếu cường độ biên được ước tính vượt quá ngưỡng sau đó ngữ cảnh thứ nhất được sử dụng. Nếu cường độ biên được ước tính thấp hơn ngưỡng, sau đó ngữ cảnh thứ hai được sử dụng. Theo các phương án có lợi nhiều hơn hai mức của cường độ biên và nhiều ngữ cảnh CABAC tương ứng hơn có thể được sử dụng.

Nếu dựa trên thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét, được xác định rằng bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 507 được áp dụng, sau đó cường độ tăng độ sắc nét, tức là thông tin thông số thích ứng, được giải mã. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích

ứng 507 được áp dụng với cường độ tăng độ sắc nét được giải mã. Ánh xạ biên đã được tạo có thể được sử dụng để tăng độ sắc nét để tiết kiệm tài nguyên.

Khôi dư được giải mã bởi các phương tiện của các bộ phận 501, 502, 503. Phụ thuộc vào thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét, khôi dư được bổ sung cho khối dự đoán hoặc vào khối dự đoán được tăng độ sắc nét để thu được khối được tái cấu trúc của lớp nâng cao.

Fig.6 thể hiện bộ mã hóa video 600 dùng cho mã hóa dự đoán liên khung theo một phương án của sáng chế.

Bộ mã hóa video 600 thích hợp cho mã hóa dự đoán, thành dòng bit video được mã hóa, của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu. Bộ mã hóa video 600 bao gồm bộ đệm 601 được tạo cấu hình để lưu trữ khối ban đầu, bộ đệm 608 được tạo cấu hình để lưu trữ khối dự đoán, và bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 609 được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Trong ngữ cảnh của mã hóa dự đoán liên khung của nội dung video bao gồm các khung theo sau, khung ban đầu là một trong số các khung theo sau và khung tham chiếu là một trong số các khung theo sau được tái cấu trúc. Bộ mã hóa video 600 bao gồm bộ đệm 606 được tạo cấu hình để lưu trữ khối tham chiếu của khung tham chiếu. Bộ mã hóa video 600 bao gồm bộ phận ước tính chuyển động 616 được tạo cấu hình để thu được vector chuyển động mà phản ánh chuyển động giữa khối tham chiếu và khối ban đầu, và bộ phận bù chuyển động 607 được tạo cấu hình để tạo khối dự đoán từ khối tham chiếu dựa trên vector chuyển động.

Cấu trúc và các bộ phận còn lại của bộ mã hóa video 600 tương tự như cấu trúc và các bộ phận của bộ mã hóa video 400. Bộ mã hóa video 600 bao gồm bộ phận điều khiển 610 tương tự như bộ phận điều khiển 410. Bộ mã hóa video 600 bao gồm bộ phận mã hóa 614 tương tự như bộ phận mã hóa 414. Bộ mã hóa video 600 bao gồm bộ phận ước tính cường độ biên 611, 612 tương tự như bộ phận ước tính cường độ biên 411, 412, và bộ chuyển mạch ngữ cảnh

CABAC 613 tương tự như bộ chuyển mạch ngữ cảnh CABAC 413. Bộ mã hóa video 600 bao gồm bộ phận mã hóa 615 tương tự như bộ phận mã hóa 415. Video cũng tương tự bao gồm bộ trừ 602 dùng để tạo khối dư, bộ đệm 603 dùng để khối dư, bộ biến đổi và lượng tử hóa 604 và bộ phận mã hóa 605 dùng để mã hóa các hệ số được lượng tử hóa.

Sự khác nhau giữa bộ mã hóa video 600 và bộ mã hóa video 400 ở chỗ, thay vì lớp cơ sở khung được tăng tốc độ lấy mẫu, khung được mã hóa trước đó được sử dụng làm khung tham chiếu. Ngoài ra, bù chuyển động được áp dụng để thu được khối dự đoán. Bù chuyển động thuận lợi là bao gồm sự nội suy chuyển động.

Thay thế cho cấu trúc của bộ mã hóa video 400, bộ phận ước tính cường độ biên 611, 612 có thể ước tính cường độ biên của khối tham chiếu thay vì ước tính cường độ biên của khối dự đoán.

Tương tự, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng trên Fig.3 có thể được sử dụng làm bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 609 của bộ mã hóa video 600. Trong khi bộ tính toán ánh xạ biên 301, 302 của bộ mã hóa video 400 được làm thích ứng để tạo ánh xạ biên của khối nguồn mà là khối dự đoán, khối nguồn của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng của bộ mã hóa video 600 có thể là hoặc khối dự đoán hoặc khối tham chiếu thay thế. Theo sự lựa chọn thay thế này, vector chuyển vị (w_x , w_y) được thu nhận từ khối tham chiếu và sự làm sai lệch sau đó được áp dụng cho khối dự đoán sử dụng thu được vector chuyển vị, mà có lợi ở chỗ tiết kiệm các tài nguyên tính toán trên phía bộ mã hóa.

Bên cạnh các khác nhau và các sự thay thế này giữa bộ mã hóa video 400 và 600, các khía cạnh khác được bộc lộ trên đây có dựa trên bộ mã hóa video 400 cũng áp dụng cho bộ mã hóa video 600.

Bộ mã hóa video 600 cụ thể là thể hiện quy trình xử lý mà có thể như sau đây:

Vector chuyển động thu được bởi quá trình ước tính chuyển động.

Ánh xạ biên của khối tham chiếu được tạo.

Sự thích ứng bộ lọc tăng độ sắc nét, tức là sự lựa chọn thông số thích ứng, được thực hiện. Thuận lợi là, ánh xạ biên được tạo có thể được sử dụng để lọc.

Quyết định được đưa ra ví dụ bởi bộ phận điều khiển 610 về loại dự đoán, loại dự đoán bao gồm trong việc áp dụng hoặc bỏ qua bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 609. Quyết định có thể được dựa trên hệ đo chất lượng dự đoán, ví dụ, số tối thiểu của lỗi dư, hoặc trên chỉ tiêu chi phí, ví dụ, chỉ tiêu chi phí dựa trên tốc độ/méo.

Ánh xạ biên đã được tạo được sử dụng để ước tính cường độ biên của khối tham chiếu. Cường độ biên được ước tính ví dụ bằng cách lấy trung bình các trị số của ánh xạ biên của khối tham chiếu.

Cường độ biên được ước tính được sử dụng làm sự chuyển đổi ngữ cảnh đối với CABAC và loại dự đoán bao gồm trong áp dụng hoặc bỏ qua bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 609 được mã hóa làm thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét. Sự chuyển đổi ngữ cảnh có thể được thực hiện bởi sự so sánh của cường độ biên được ước tính với ngưỡng đã cho. Nếu cường độ biên được ước tính vượt quá ngưỡng sau đó ngữ cảnh thứ nhất được sử dụng. Nếu cường độ biên được ước tính thấp hơn ngưỡng, sau đó ngữ cảnh thứ hai được sử dụng. Theo các phương án có lợi nhiều hơn hai mức của cường độ biên và nhiều ngữ cảnh CABAC tương ứng hơn có thể được sử dụng.

Nếu bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 609 được áp dụng, sau đó cường độ tăng độ sắc nét được mã hóa làm thông tin thông số thích ứng.

Các hệ số được tính toán cho khối dư bởi bộ biến đổi và lượng tử hóa 604, và các hệ số được mã hóa bởi bộ phận mã hóa 605.

Fig.7 thể hiện bộ giải mã video theo một phương án của sáng chế, và cụ thể là bộ giải mã video 700 dùng cho khung giải mã dự đoán liên đới.

Bộ giải mã video 700 thích hợp cho giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bằng cách mã hóa dự đoán của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc. Bộ giải mã video 700 bao gồm bộ phận giải mã được tạo cấu hình để tái cấu trúc khung

tham chiếu từ dòng bit video được mã hóa, bộ đệm 714 được tạo cấu hình để lưu trữ khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc, và bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707 được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Trong ngữ cảnh giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bởi mã hóa dự đoán liên khung của nội dung video bao gồm các khung theo sau, khung ban đầu là một trong số các khung theo sau, và khung tham chiếu là một trong số các khung theo sau được tái cấu trúc. Bộ giải mã video 700 bao gồm bộ đệm 715 được tạo cấu hình để lưu trữ khối tham chiếu của khung tham chiếu được trích, bộ phận giải mã 716 được tạo cấu hình để trích, từ dòng bit video được mã hóa, vector chuyển động mà phản ánh chuyển động giữa khối tham chiếu và khối ban đầu, và bộ phận bù chuyển động 713 được tạo cấu hình để tạo khối dự đoán từ khối tham chiếu dựa trên vector chuyển động.

Bộ giải mã video 700 còn bao gồm bộ phận giải mã 712 được tạo cấu hình để trích, từ dòng bit video được mã hóa, thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét mà phản ánh ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707 và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707. Bộ giải mã video 700 bao gồm bộ phận điều khiển 708 được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc phụ thuộc vào thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được trích. Thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét có thể có dạng cờ được áp dụng/bỏ qua sự tăng độ sắc nét. Như một sự lựa chọn, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707 có thể luôn được áp dụng.

Cụ thể là, bộ phận giải mã 712 được tạo cấu hình để giải mã thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét theo CABAC. Bộ giải mã video bao gồm bộ phận ước tính cường độ biên 710, được tạo cấu hình để ước tính cường độ biên dựa trên ánh xạ biên được tính toán bởi bộ 711 sử dụng khối tham chiếu được lưu trữ trong bộ đệm 715. Bộ giải mã video bao gồm bộ chuyển mạch ngữ cảnh CABAC 709 được tạo cấu hình để chọn ngữ cảnh của CABAC phụ thuộc vào cường độ biên được ước tính. Cụ thể là, bộ phận ước tính cường độ biên 710, 711 có thể bao

gồm bộ phận thứ nhất 711 dùng để tạo ra ánh xạ biên của khối tham chiếu, và bộ phận thứ hai 710 dùng để ước tính cường độ biên dựa trên ánh xạ biên.

Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707 được tạo cấu hình cụ thể để được điều khiển bởi ít nhất một thông số thích ứng. Ngoài ra bộ giải mã video bao gồm bộ phận giải mã 706 được tạo cấu hình để trích, từ dòng bit video được mã hóa, thông tin thông số thích ứng về trị số thông số của thông số thích ứng. Bộ phận điều khiển 708 được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707 theo thông tin thông số thích ứng được trích.

Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707 của bộ giải mã video 700 tốt hơn là thể hiện cùng cấu trúc làm bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 609 của bộ mã hóa video 600, với các sự khác nhau sau đây. Sự sai khác giữa hai bộ lọc này ở chỗ bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707 tốt hơn là không bao gồm bộ trừ 308. Ngoài ra, trong bộ giải mã video 700, thông số thích ứng, tức là hệ số k , không được thiết đặt bởi các phương tiện của bộ trừ 708 và sự tối thiểu hóa của khối dư. Thay vào đó, thông số thích ứng được thiết đặt trong bộ giải mã video 700 tốt hơn là phụ thuộc vào thông tin thông số thích ứng được trích làm dữ liệu báo hiệu từ dòng bit được mã hóa.

Bộ giải mã video 700 có thể bao gồm các bộ phận khác mà là bộ phận giải mã 701 dùng để giải mã dòng bit video được mã hóa thu được và để thu được tương ứng các hệ số biến đổi dư được lượng tử hóa. Các hệ số biến đổi dư được lượng tử hóa được cấp tới bộ lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược 702 để tạo khối dư được lưu trữ trong bộ đệm 703. Khối dư được bổ sung bởi bộ cộng 704 tới đầu ra của bộ điều khiển 708. Phụ thuộc vào thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được trích, khối dư sau đó được bổ sung vào khối dự đoán được lưu trữ trong bộ đệm 714, hoặc vào khối dự đoán được tăng độ sắc nét được đưa ra bởi bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707. Đầu ra của bộ cộng 704 sau đó là khối được tái cấu trúc của khung đang xem xét.

Bộ giải mã video 700 cụ thể là thể hiện quy trình xử lý mà có thể như sau đây:

Vecto chuyển động thu được làm dữ liệu báo hiệu từ dòng bit video được mã hóa.

Ảnh xạ biên được tạo từ khối tham chiếu.

Ảnh xạ biên được tạo được sử dụng để ước tính cường độ biên của khối tham chiếu. Cường độ biên được ước tính ví dụ bằng cách lấy trung bình các trị số của ảnh xạ biên.

Cường độ biên được ước tính được sử dụng làm sự chuyển đổi ngữ cảnh đối với CABAC và loại dự đoán bao gồm trong áp dụng hoặc bỏ qua bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707, tức là thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét, được giải mã. Sự chuyển đổi ngữ cảnh có thể được thực hiện bởi sự so sánh của cường độ biên được ước tính với ngưỡng đã cho. Nếu cường độ biên được ước tính vượt quá ngưỡng sau đó ngữ cảnh thứ nhất được sử dụng. Nếu cường độ biên được ước tính thấp hơn ngưỡng, sau đó ngữ cảnh thứ hai được sử dụng. Theo các phương án có lợi nhiều hơn hai mức của cường độ biên và nhiều ngữ cảnh CABAC tương ứng hơn có thể được sử dụng.

Nếu, dựa trên thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét, được xác định rằng bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707 được áp dụng, sau đó cường độ tăng độ sắc nét, tức là thông tin thông số thích ứng, được giải mã. Bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng 707 được áp dụng với cường độ tăng độ sắc nét được giải mã. Ảnh xạ biên đã được tạo có thể được sử dụng để tăng độ sắc nét để tiết kiệm tài nguyên.

Khối dư được giải mã bởi các phương tiện của các bộ phận 701, 702, 703. Phụ thuộc vào thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét, khối dư được bổ sung cho khối dự đoán hoặc vào khối dự đoán được tăng độ sắc nét để thu được khối được tái cấu trúc của khung đang xem xét.

Fig.8 thể hiện phương pháp mã hóa video theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp mã hóa video là phương pháp 800 mã hóa dự đoán, thành dòng bit video được mã hóa, của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu.

Phương pháp bao gồm bước lưu trữ khối ban đầu 801.

Phương pháp bao gồm bước lưu trữ khối dự đoán 802.

Phương pháp bao gồm bước lọc tăng độ sắc nét thích ứng 803 bao gồm bước áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Fig.9 thể hiện video phương pháp giải mã theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp mã hóa video là phương pháp 900 giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bằng cách mã hóa dự đoán của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc.

Phương pháp bao gồm bước giải mã 901 bao gồm bước tái cấu trúc khung tham chiếu từ dòng bit video được mã hóa.

Phương pháp bao gồm bước 902 là bước lưu trữ khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc.

Phương pháp bao gồm bước lọc tăng độ sắc nét thích ứng 903 bao gồm bước áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

Sáng chế đã được bộc lộ dựa trên các phương án như các ví dụ cũng như các sự thực hiện. Tuy nhiên, các sự thay đổi khác có thể được hiểu và được thực hiện bởi các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật và áp dụng thực tế sáng chế được yêu cầu bảo hộ, từ các nghiên cứu của các hình vẽ, sáng chế này và các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Trong bộ yêu cầu bảo hộ cũng như trong phần mô tả từ “bao gồm” không loại trừ các phần tử hoặc các bước thực hiện khác và phần tử hoặc bước thực hiện khác ở đây có thể là các phần tử hoặc các bước thực hiện khác. Một phần tử hoặc bộ phận khác có thể thực hiện các chức năng của một vài thực thể hoặc mục được trích dẫn trong bộ yêu cầu bảo hộ. Sự thật là các dấu hiệu nhất định được trích dẫn trong các điểm phụ thuộc khác nhau không thể hiện rằng sự kết hợp của các dấu hiệu này không thể được sử dụng trong sự thực hiện có lợi.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ mã hóa video dùng để mã hóa dự đoán khối ban đầu của khung ban đầu thành dòng bit video được mã hóa, của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu, bộ mã hóa video này bao gồm:

bộ đệm thứ nhất được tạo cấu hình để lưu trữ khối ban đầu;

bộ đệm thứ hai được tạo cấu hình để lưu trữ khối dự đoán;

bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán;

bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng;

bộ phận mã hóa được tạo cấu hình để bổ sung vào thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét dòng bit video được mã hóa mà phản ánh ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng;

bộ phận ước tính cường độ biên được tạo cấu hình để ước tính cường độ biên trong khối dự đoán hoặc khối tham chiếu của khung tham chiếu; và

bộ chuyển mạch ngữ cảnh mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding - CABAC (413, 613) được tạo cấu hình để chọn ngữ cảnh của CABAC phụ thuộc vào cường độ biên được ước tính;

trong đó bộ phận mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét sử dụng CABAC.

2. Bộ mã hóa video theo điểm 1, trong đó đối với việc mã hóa dự đoán của nhiều khối ban đầu của khung ban đầu thành dòng bit video được mã hóa lần lượt dựa trên nhiều khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu, bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét khác nhau cho mỗi trong số các khối dự đoán.

3. Bộ mã hóa video theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để mã hóa dự đoán liên lớp của nội dung video có thể mở rộng được bao gồm lớp cơ sở và ít nhất một lớp nâng cao,

trong đó khung ban đầu là khung của lớp nâng cao, và

khung tham chiếu là khung của lớp cơ sở được tái cấu trúc,

trong đó bộ mã hóa video còn bao gồm:

bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu được tạo cấu hình để tăng tốc độ lấy mẫu khung tham chiếu, khối dự đoán là khối của khung tham chiếu được tăng tốc độ lấy mẫu.

4. Bộ mã hóa video theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để mã hóa dự đoán liên khung của nội dung video bao gồm các khung theo sau,

trong đó khung ban đầu là một trong số các khung theo sau, và

khung tham chiếu là một trong số các khung theo sau được tái cấu trúc,

trong đó bộ mã hóa video bao gồm:

bộ đệm thứ ba được tạo cấu hình để lưu trữ khối tham chiếu của khung tham chiếu,

bộ phận ước tính chuyển động được tạo cấu hình để thu được vector chuyển động mà phản ánh chuyển động giữa khối tham chiếu và khối ban đầu, và

bộ phận bù chuyển động được tạo cấu hình để tạo khối dự đoán từ khối tham chiếu dựa trên vector chuyển động.

5. Bộ mã hóa video theo điểm 1,

trong đó bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc dựa trên sự tối thiểu hóa của khối dư, khối dư này là sự sai khác giữa khối ban đầu và khối dự đoán.

6. Bộ mã hóa video theo điểm 1,

trong đó bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc dựa trên chỉ tiêu chi phí.

7. Bộ mã hóa video theo điểm 6,

trong đó chỉ tiêu chi phí bao gồm sự tối ưu hóa méo tốc độ.

8. Bộ mã hóa video theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7,

trong đó bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để được điều khiển bởi ít nhất một thông số thích ứng, thông số thích ứng bao gồm hệ số cường độ tang độ sắc nét, và

trong đó bộ phận điều khiển còn được tạo cấu hình để xác định trị số thông số của thông số thích ứng và cấp trị số thông số được xác định tới bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng, và

bộ phận mã hóa còn được tạo cấu hình để bổ sung vào thông tin thông số thích ứng dòng bit video được mã hóa về trị số thông số được xác định của thông số thích ứng.

9. Bộ mã hóa video theo điểm 8,

trong đó bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để cấp các trị số thông số khác nhau dùng cho thông số thích ứng và để chọn một trong số các trị số thông số khác nhau dựa trên sự tối thiểu hóa của khối dư, khối dư này là sự sai khác giữa khối ban đầu và khối dự đoán.

10. Bộ mã hóa video theo điểm 8,

trong đó bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để cấp các trị số thông số khác nhau đối với thông số thích ứng và để chọn một trong số các trị số thông số khác nhau dựa trên chỉ tiêu chi phí.

11. Bộ mã hóa video theo điểm 10,

trong đó chỉ tiêu chi phí bao gồm sự tối ưu hóa méo tốc độ.

12. Bộ mã hóa video theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11,

trong đó bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng là bộ lọc không tuyến tính được tạo cấu hình để được điều khiển bởi một thông số thích ứng.

13. Bộ mã hóa video theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12,

trong đó bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm:

bộ phận tính toán ánh xạ biên được làm thích ứng để tạo ánh xạ biên của khối nguồn, khối nguồn này là khối dự đoán hoặc khối tham chiếu của khung tham chiếu,

bộ lọc làm mờ được làm thích ứng để làm mờ ánh xạ biên của khối nguồn,

bộ lọc thông cao được làm thích ứng để tạo, bằng cách lọc thông cao ánh xạ biên được làm mờ, vector đạo hàm đối với mỗi vị trí của khối nguồn,

bộ định tỷ lệ được làm thích ứng để tạo vector chuyển vị bằng cách định tỷ lệ vector đạo hàm với hệ số cường độ tăng độ sắc nét, và

bộ làm sai lệch được làm thích ứng để làm sai lệch khối dự đoán dựa trên vector chuyển vị,

14. Bộ mã hóa video theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 đến 13,

trong đó ít nhất một trong số thông tin thông số thích ứng và thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được bổ sung tại mức khối đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng bất kỳ hoặc vùng tiêu chuẩn của khung, tại mức khung, tại mức GOP (group of pictures - nhóm hình ảnh), tại mức PPS (picture parameter set - tập hợp thông số hình ảnh) hoặc tại mức SPS (sequence parameter set - tập hợp thông số chuỗi).

15. Phương pháp mã hóa dự đoán khối ban đầu của khung ban đầu thành dòng bit video được mã hóa dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu, phương pháp này bao gồm các bước:

lưu trữ khối ban đầu,

lưu trữ khối dự đoán,

bước lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bước áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán.

điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng;

bổ sung vào thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét dòng bit video được mã hóa phản ánh ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng;

ước tính cường độ biên trong khối dự đoán hoặc khối tham chiếu của khung tham chiếu, và

lựa chọn ngữ cảnh của mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding - CABAC) phụ thuộc vào cường độ biên được ước tính;

trong đó thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được mã hóa sử dụng CABAC.

16. Bộ giải mã video dùng để giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bằng cách mã hóa dự đoán của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc, bộ giải mã video này bao gồm:

bộ phận giải mã thứ nhất được tạo cấu hình để tái cấu trúc khung tham chiếu từ dòng bit video được mã hóa,

bộ đệm thứ nhất được tạo cấu hình để lưu trữ khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc,

bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán,

bộ phận giải mã thứ nhất còn được tạo cấu hình để trích ra, từ dòng bit video được mã hóa, thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét phản ánh ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng,

bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc phụ thuộc vào thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được trích ra;

bộ phận ước tính cường độ biên được tạo cấu hình để ước tính cường độ biên trong khối dự đoán hoặc khối tham chiếu của khung tham chiếu, và

chuyển mạch ngữ cảnh mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding - CABAC) được tạo cấu hình để chọn ngữ cảnh của CABAC phụ thuộc vào cường độ biên được ước tính,

trong đó bộ phận giải mã thứ nhất còn được tạo cấu hình để giải mã thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét theo CABAC.

17. Bộ giải mã video theo điểm 16, trong đó bộ giải mã video còn được tạo cấu hình để giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bởi mã hóa dự đoán liên lớp của nội dung video có thể mở rộng được bao gồm lớp cơ sở và ít nhất một lớp nâng cao,

trong đó khung ban đầu là khung của lớp nâng cao, và

khung tham chiếu là khung của lớp cơ sở được tái cấu trúc,

trong đó bộ giải mã video còn bao gồm:

bộ lọc tăng tốc độ lấy mẫu được tạo cấu hình để tăng tốc độ lấy mẫu khung tham chiếu được tái cấu trúc, khối dự đoán là khối của khung tham chiếu được tăng tốc độ lấy mẫu.

18. Bộ giải mã video theo điểm 16, trong đó bộ giải mã video còn được tạo cấu hình để giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bởi mã hóa dự đoán liên khung của nội dung video bao gồm các khung theo sau,

trong đó khung ban đầu là một trong số các khung theo sau, và

khung tham chiếu là một trong số các khung theo sau được tái cấu trúc,

trong đó bộ giải mã video bao gồm:

bộ đệm thứ hai được tạo cấu hình để lưu trữ khối tham chiếu của khung tham chiếu được trích,

bộ phận giải mã thứ hai được tạo cấu hình để trích, từ dòng bit video được mã hóa, vector chuyển động phản ánh chuyển động giữa khối tham chiếu và khối ban đầu, và

bộ phận bù chuyển động được tạo cấu hình để tạo khối dự đoán từ khối tham chiếu dựa trên vector chuyển động.

19. Bộ giải mã video theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18,

trong đó bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng được tạo cấu hình để được điều khiển bởi ít nhất một thông số thích ứng, thông số thích ứng bao gồm hệ số cường độ tăng độ sắc nét, và

trong đó bộ giải mã thứ nhất còn được tạo cấu hình để trích, từ dòng bit video được mã hóa, thông tin thông số thích ứng về trị số thông số của thông số thích ứng, và

bộ phận điều khiển còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo thông tin thông số thích ứng được trích.

20. Bộ giải mã video theo điểm 19, trong đó bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng là bộ lọc không tuyến tính được tạo cấu hình để được điều khiển bởi một thông số thích ứng.

21. Bộ giải mã video theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 20, trong đó bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm:

bộ phận tính toán ánh xạ biên được làm thích ứng để tạo ánh xạ biên của khối nguồn, khối nguồn này mà là khối dự đoán hoặc khối tham chiếu của khung tham chiếu,

bộ lọc làm mờ được làm thích ứng để làm mờ ánh xạ biên của khối nguồn,

bộ lọc thông cao được làm thích ứng để tạo, bằng cách lọc thông cao ánh xạ biên được làm mờ, vector đạo hàm đối với mỗi vị trí của khối nguồn,

bộ định tỷ lệ được làm thích ứng để tạo vector chuyển vị bằng cách định tỷ lệ vector đạo hàm với hệ số cường độ tăng độ sắc nét, và

bộ làm sai lệch được làm thích ứng để làm sai lệch khối dự đoán dựa trên vector chuyển vị.

22. Bộ giải mã video theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 21, trong đó ít nhất một trong số thông tin thông số thích ứng và thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được trích tại mức khối đối với mỗi khối dự đoán, đối với vùng bất kỳ hoặc vùng tiêu chuẩn của khung, tại mức khung, tại mức GOP (nhóm hình ảnh), tại

mức PPS (tập hợp thông số hình ảnh) hoặc tại mức SPS (tập hợp thông số chuỗi).

23. Phương pháp giải mã dòng bit video được mã hóa thu được bằng cách mã hóa dự đoán của khối ban đầu của khung ban đầu dựa trên khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc, phương pháp này bao gồm các bước:

giải mã bao gồm bước tái cấu trúc khung tham chiếu từ dòng bit video được mã hóa,

lưu trữ khối dự đoán thu được từ khung tham chiếu được tái cấu trúc,

bước lọc tăng độ sắc nét thích ứng bao gồm bước áp dụng việc lọc tăng độ sắc nét thích ứng theo không gian cho khối dự đoán,

trích, từ dòng bit video được mã hóa, thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét phản ánh ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng và ứng dụng chọn lọc của bộ lọc tăng độ sắc nét thích ứng;

điều khiển ít nhất một trong số sự bỏ qua có chọn lọc và ứng dụng chọn lọc phụ thuộc vào thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được trích ra;

ước tính cường độ biên trong khối dự đoán hoặc khối tham chiếu của khung tham chiếu, và

lựa chọn ngữ cảnh của mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding - CABAC) phụ thuộc vào cường độ biên được ước tính,

trong đó thông tin bộ lọc tăng độ sắc nét được giải mã theo CABAC.

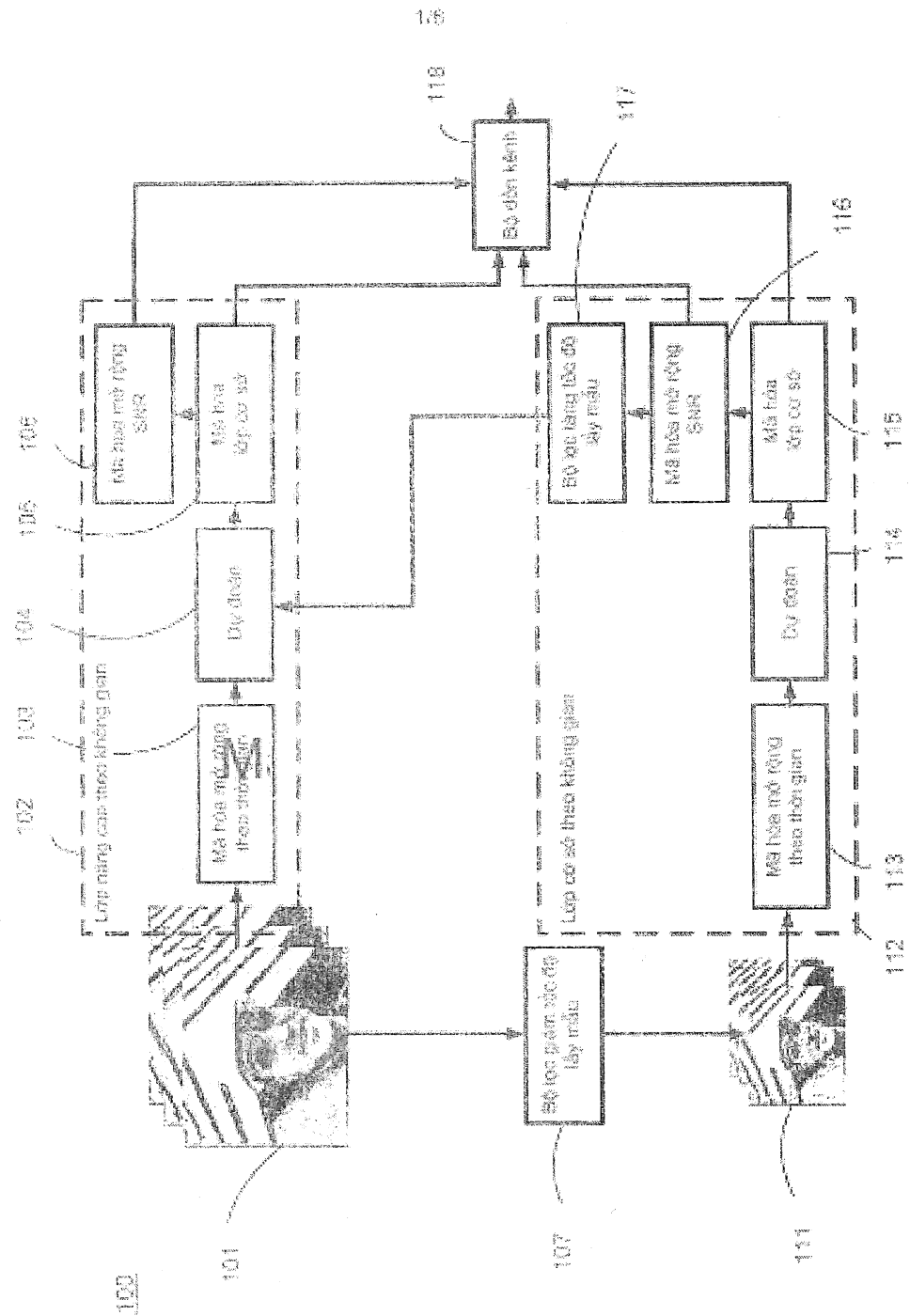


Fig. 1

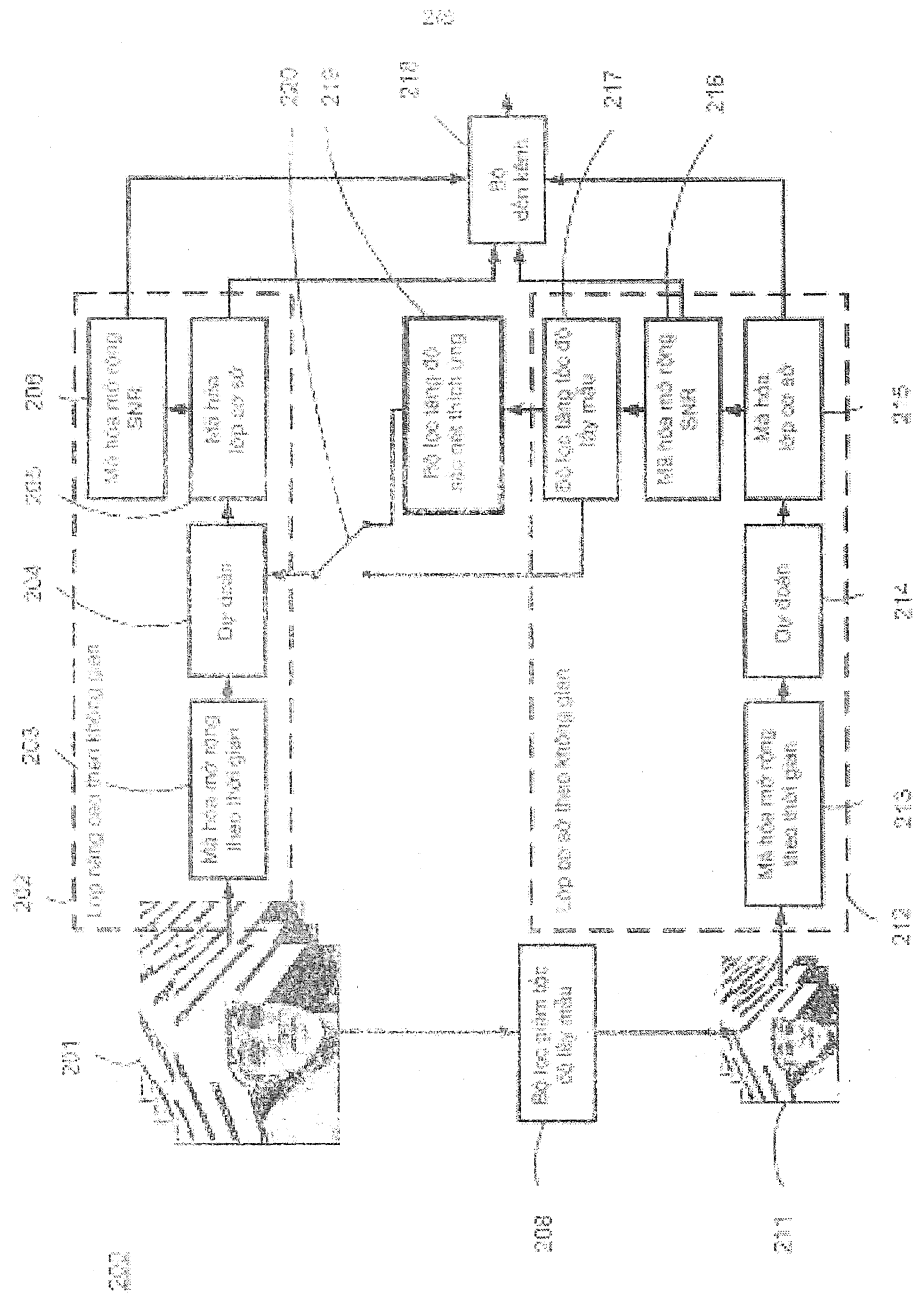


Fig. 2

