



(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)



1-0023520

(51)⁷ H04N 19/13; H04N 19/91

(13) B

(21) 1-2015-03161

(22) 06/01/2014

(62) 1-2015-02837

(86) PCT/KR2014/000093 06/01/2014

(87) WO2014/107065 10/07/2014

(30) 61/748,964 04/01/2013 US

(45) 27/04/2020 385

(43) 25/12/2015 333A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

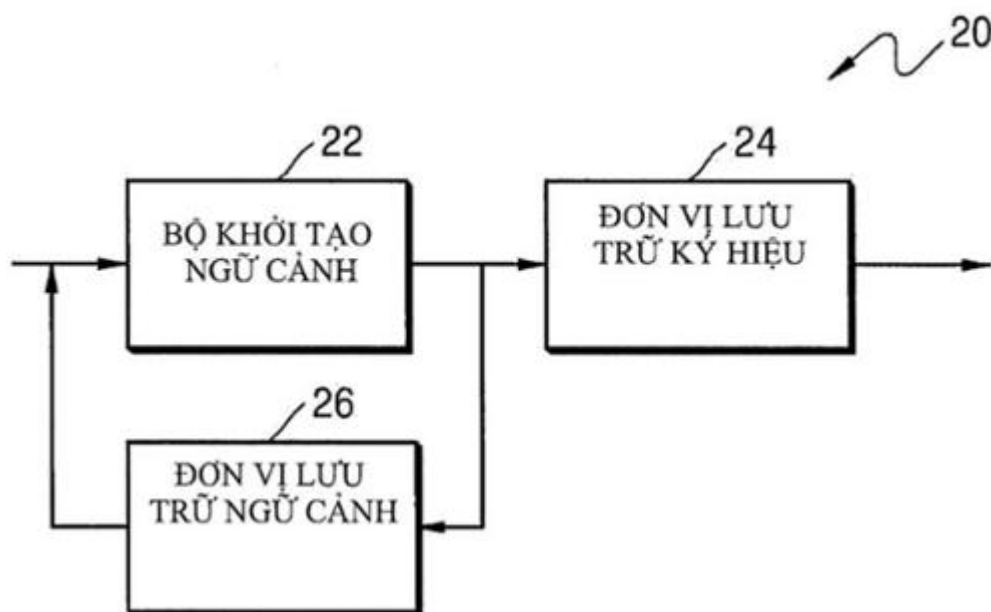
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, Republic of Korea

(72) LEE, Tammy (KR); CHOI, Byeong-doo (KR)

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa entropy và giải mã entropy để mã hóa và giải mã video. Phương pháp giải mã entropy bao gồm bước: xác định chuỗi bin và chỉ số bin cho đơn vị mã hóa tối đa nhận được từ dòng bit; xác định giá trị của yếu tố cú pháp bằng cách so sánh chuỗi bin đã xác định với các chuỗi bin có thể gán cho yếu tố cú pháp theo chỉ số bin; lưu trữ biến số ngữ cảnh cho đơn vị mã hóa tối đa khi yếu tố cú pháp là yếu tố cú pháp cuối trong đơn vị mã hóa tối đa, đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong ảnh mà trong đó đơn vị mã hóa tối đa được bao gồm, và đơn vị mã hóa tối đa là đơn vị mã hóa tối đa cuối cùng trong đoạn lát; và phục hồi các ký hiệu của đơn vị mã hóa tối đa bằng cách sử dụng giá trị được xác định của yếu tố cú pháp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị tương ứng với các phương án làm ví dụ có liên hệ đến mã hóa entropy và giải mã entropy để mã hóa và giải mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi phần cứng để tái tạo và lưu trữ nội dung video có độ phân giải cao hoặc chất lượng cao đã được phát triển và đề xuất, thì nhu cầu cần có bộ mã hóa/giải mã video mà có thể mã hóa hoặc giải mã hiệu quả nội dung video có độ phân giải cao hoặc chất lượng cao tăng lên. Nói chung, video được mã hóa theo phương pháp mã hóa giới hạn dựa trên khối macro có kích cỡ định trước.

Dữ liệu ảnh của một miền không gian được biến đổi thành các hệ số của miền tần số bằng cách sử dụng việc biến đổi tần số. Bộ mã hóa/giải mã video tách ảnh thành khối, mỗi khối có kích cỡ định trước nhằm nhanh chóng thực hiện việc biến đổi tần số, thực hiện phép biến đổi DCT lên mỗi khối, và mã hóa các hệ số tần số của các đơn vị khối. Các hệ số của miền tần số có thể dễ nén hơn dữ liệu ảnh của một miền không gian. Cụ thể, vì giá trị phần tử ảnh của ảnh của một miền không gian được biểu thị như một lỗi dự đoán qua phép dự đoán liên đới hoặc phép dự đoán nội bộ của bộ mã hóa/giải mã video, khi việc biến đổi tần số được thực hiện lên lỗi dự đoán, một lượng dữ liệu lớn có thể được biến đổi về không (0). Bộ mã hóa/giải mã video làm giảm lượng dữ liệu bằng cách thay thế các dữ liệu liên tiếp được tạo ra bằng dữ liệu có kích cỡ nhỏ hơn.

Mã hóa entropy được thực hiện nhằm nén chuỗi bit của ký hiệu được tạo ra bằng cách mã hóa video. Mã hóa entropy dựa trên mã hóa số học được sử dụng rộng rãi gần đây. Nhằm thực hiện mã hóa entropy dựa trên mã hóa số học, ký hiệu được số hóa thành chuỗi bit và mã hóa số học dựa theo ngữ cảnh được thực hiện lên chuỗi bit.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án làm ví dụ đề xuất phương pháp mã hóa và giải mã entropy sử dụng thông tin ngữ cảnh của các dữ liệu gần đó khi xem xét nằm trong số tính của đoạn lát, cho việc mã hóa và giải mã video.

Theo một khía cạnh của phương án làm ví dụ, phương pháp giải mã entropy video bao gồm bước: xác định chuỗi bin và chỉ số bin cho đơn vị mã hóa tối đa nhận được từ dòng bit; xác định giá trị của yếu tố cú pháp bằng cách so sánh chuỗi bin đã xác định với các chuỗi bin có thể gán cho yếu tố cú pháp theo chỉ số bin; khi yếu tố cú pháp là yếu tố cú pháp cuối cùng của đơn vị mã hóa tối đa, thì, đoạn lát phụ thuộc có thể được chứa trong một ảnh trong đó đơn vị mã hóa tối đa đã được bao gồm, và đơn vị mã hóa tối đa là đơn vị mã hóa tối đa cuối trong đoạn lát; và lưu trữ ký hiệu của đơn vị mã hóa tối đa bằng cách sử dụng giá trị đã xác định của yếu tố cú pháp.

Theo một khía cạnh của phương án làm ví dụ, phương pháp giải mã entropy video bao gồm bước: xác định chuỗi bin và chỉ số bin cho đơn vị mã hóa tối đa nhận được từ dòng bit; xác định giá trị của yếu tố cú pháp bằng cách so sánh chuỗi bin đã xác định với các chuỗi bin có thể gán cho yếu tố cú pháp theo chỉ số bin; lưu trữ biến số ngữ cảnh cho đơn vị mã hóa tối đa khi yếu tố cú pháp là yếu tố cú pháp cuối trong đơn vị mã hóa tối đa, đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong một ảnh mà trong đó đơn vị mã hóa tối đa đã được bao gồm, và đơn vị mã hóa tối đa là đơn vị mã hóa tối đa cuối trong đoạn lát; và phục hồi ký hiệu của đơn vị mã hóa tối đa bằng cách sử dụng giá trị xác định của yếu tố cú pháp.

Bước lưu trữ các biến số ngữ cảnh theo nhiều phương án làm ví dụ có thể gồm lưu trữ biến số ngữ cảnh cho đơn vị mã hóa tối đa khi đoạn lát phụ thuộc có thể được bao gồm trong ảnh, bất kể đoạn lát là đoạn lát độc lập hay đoạn lát phụ thuộc.

Phương pháp giải mã entropy video theo nhiều phương án làm ví dụ có thể còn bao gồm bước sử dụng các biến số ngữ cảnh đã lưu trữ để giải mã entropy biến số ngữ cảnh của đơn vị mã hóa tối đa thứ nhất của đoạn lát phụ thuộc, trong đó đoạn lát phụ thuộc nằm trong số các đoạn lát chứa trong ảnh và được bố trí ở bên cạnh đoạn lát.

Phương pháp giải mã entropy video theo nhiều phương án làm ví dụ có thể còn bao gồm bước: xác định đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong ảnh dựa trên thông tin thứ nhất nhận được từ tham số ảnh được thiết lập của dòng bit không; xác định đơn vị mã hóa cực đơn vị mã hóa tối đa là đơn vị mã hóa cuối cùng trong phần lát được dựa trên

thông tin thứ hai nhận được từ dữ liệu về đơn vị mã hóa tối đa, trong đó dữ liệu về đơn vị mã hóa tối đa được chứa trong số các dữ liệu tương ứng với đoạn lát của dòng bit; và nhận chuỗi bit từ dữ liệu về đơn vị mã hóa tối đa.

Phương pháp giải mã entropy video theo nhiều phương án làm ví dụ có thể còn bao gồm bước: xác định số lượng điểm vào các tập con mà chứa trong đoạn lát dựa trên thông tin thứ ba thu được từ phần đầu của đoạn lát của dòng bit; xác định vị trí của mỗi trong số các điểm vào bằng cách sử dụng khoảng dịch và số lượng được chỉ ra ở thông tin thứ tư, trong đó khoảng dịch là số lớn hơn số được chỉ ra bởi thông tin thứ tư thu được từ phần đầu của đoạn lát của dòng bit và chỉ ra khoảng dịch theo mỗi điểm vào; và trong đó số lượng điểm vào và vị trí của điểm vào được xác định khi tất cả có thể bao gồm trong phần lát vốn chứa trong ảnh hoặc thao tác đồng bộ hóa có thể thực hiện đối với tham số ngữ cảnh của đơn vị mã hóa tối đa mà được chứa trong ảnh.

Theo một khía cạnh của phương án làm ví dụ, phương pháp mã hóa entropy video bao gồm bước: tạo ra chuỗi bin ký hiệu được xác định bằng cách mã hóa đơn vị mã hóa tối đa; xác định biến số ngữ cảnh theo mỗi chỉ số bin của giá trị yếu tố cú pháp tương ứng với các ký tự; xác định chuỗi bin chỉ ra giá trị yếu tố cú pháp dựa trên giá trị ngữ cảnh của yếu tố cú pháp; và lưu trữ biến số ngữ cảnh đối với đơn vị mã hóa tối đa khi yếu tố cú pháp là yếu tố cú pháp cuối cùng trong đơn vị mã hóa tối đa, đoạn lát phụ thuộc là có thể bao gồm trong ảnh mà đơn vị mã hóa tối đa chứa trong đó, và đơn vị mã hóa tối đa là đơn vị mã hóa tối đa cuối cùng trong đoạn lát.

Bước lưu trữ các biến số ngữ cảnh theo nhiều phương án làm ví dụ có thể gồm lưu trữ biến số ngữ cảnh cho đơn vị mã hóa tối đa khi đoạn lát phụ thuộc có thể được bao gồm trong ảnh, bất kể đoạn lát là đoạn lát độc lập hay đoạn lát phụ thuộc.

Theo một khía cạnh của phương án làm ví dụ, thiết bị mã hóa entropy video bao gồm: bộ khởi động ngữ cảnh giúp xác định chuỗi bin và chỉ số bin cho đơn vị mã hóa tối đa nhận được từ dòng bit, và xác định giá trị của yếu tố cú pháp bằng cách so sánh chuỗi bin đã xác định với các chuỗi bin có thể gán cho yếu tố cú pháp theo chỉ số bin; đơn vị lưu trữ theo ngữ cảnh giúp lưu trữ các biến số ngữ cảnh cho đơn vị mã hóa tối đa khi yếu tố cú pháp là yếu tố cú pháp cuối trong đơn vị mã hóa tối đa, đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong một ảnh mà trong đó đơn vị mã hóa tối đa đã được bao gồm, và đơn vị mã hóa tối đa là đơn vị mã hóa tối đa cuối trong đoạn lát; và đơn vị phục hồi

ký hiệu giúp phục hồi ký hiệu của đơn vị mã hóa tối đa bằng cách sử dụng giá trị xác định của yếu tố cú pháp.

Theo một khía cạnh của phương án làm ví dụ, thiết bị mã hóa entropy video bao gồm: bộ nhị phân hóa giúp tạo ra chuỗi bit ký hiệu được xác định bằng cách thực hiện mã hóa trên đơn vị mã hóa tối đa; bộ xác định chuỗi bin giúp xác định giá trị ngữ cảnh theo mỗi chỉ số bin của giá trị yếu tố ngữ cảnh theo ký hiệu và xác định chuỗi bin chỉ ra giá trị yếu tố cú pháp dựa trên biến số ngữ cảnh của yếu tố cú pháp; và bộ lưu trữ ngữ cảnh giúp lưu trữ biến số ngữ cảnh của bộ mã hóa tối đa khi yếu tố cú pháp là yếu tố cuối cùng trong đơn vị mã hóa tối đa, đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong ảnh mà đơn vị mã hóa tối đa bao gồm, và đơn vị mã hóa tối đa là đơn vị mã hóa tối đa cuối cùng trong đoạn lát.

Theo một khía cạnh của phương án làm ví dụ, vật ghi máy tính có thể đọc có chỉ dẫn chứa trong chương trình, mà, khi được thực thi bởi máy tính thì thực hiện phương pháp giải mã entropy video được đề xuất.

Theo một khía cạnh của phương án làm ví dụ, vật ghi máy tính có thể đọc có hướng dẫn chứa trong chương trình, mà, khi được thực thi bởi máy tính, thực hiện phương pháp mã hóa entropy video được đề xuất.

Bởi vậy, nếu đoạn lát phụ thuộc cũng có thể được sử dụng trong ảnh hiện tại dựa trên phương pháp mã hóa/giải mã entropy, thì biến số ngữ cảnh có thể được lưu trữ sau bước mã hóa entropy (giải mã) của đơn vị mã hóa tối đa cuối (LCU) của mỗi đoạn lát được hoàn thành. Theo đó, mặc dù đoạn lát trước nghĩa là đoạn lát độc lập, biến số thứ nhất của biến số ngữ cảnh cần thiết cho đoạn lát phụ thuộc tiếp theo có thể nhận được từ biến số ngữ cảnh của LCU cuối của đoạn lát độc lập đã được mã hóa trước đó.

Vì thông tin chỉ ra một số nhỏ hơn khoảng dịch tập con 1 đơn vị được đề xuất thông qua đoạn lát nhằm thông báo một cách có hiệu quả về điểm đồng bộ của biến số ngữ cảnh để mã hóa/giải mã entropy, nên dữ liệu kích cỡ của đoạn lát có thể được giảm xuống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1A là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa entropy video theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ.

Fig. 1B là sơ đồ khối của phương pháp mã hóa entropy video theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ.

Fig. 2A là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã entropy video theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ.

Fig. 2B là sơ đồ khối của phương pháp giải mã entropy video theo một hoặc nhiều phương án làm ví dụ.

Fig. 3 là sơ đồ minh họa các tấm và đơn vị mã hóa tối đa (các LCU) trong một ảnh.

Fig. 4 là sơ đồ minh họa đoạn lát và các LCU trong một ảnh.

Fig. 5 là sơ đồ khối của hoạt động phân tích cú pháp mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC) theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 6A là sơ đồ giải thích phương pháp giải mã entropy sử dụng biến số ngữ cảnh đã lưu trữ.

Fig. 6B là sơ đồ khối chi tiết của hoạt động lưu trữ biến số ngữ cảnh theo thao tác phân tích cú pháp CABAC theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 7 là sơ đồ minh họa cú pháp của phần đầu đoạn lát theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 8 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa video dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 9 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã video dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 10 là sơ đồ giải thích khái niệm về đơn vị mã hóa theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 11 là sơ đồ khối của bộ mã hóa ảnh dựa trên đơn vị mã hóa theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 12 là sơ đồ khối của bộ giải mã ảnh dựa trên đơn vị mã hóa theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 13 là sơ đồ minh họa đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu và phân đoạn theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 14 là sơ đồ giải thích mối quan hệ giữa đơn vị mã hóa và đơn vị biến đổi theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 15 là sơ đồ giải thích thông tin mã hóa của đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 16 là sơ đồ minh họa đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 17 đến 19 là sơ đồ giải thích mối quan hệ giữa các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự đoán, và các đơn vị biến đổi, theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 20 là sơ đồ giải thích mối quan hệ giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị biến đổi theo thông tin chế độ mã hóa của Bảng 1.

Fig. 21 là sơ đồ minh họa cấu trúc vật lý ổ đĩa mà chương trình được lưu giữ trong đó theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 22 là sơ đồ minh họa ổ đĩa để ghi và đọc chương trình bằng cách sử dụng ổ đĩa.

Fig. 23 là sơ đồ minh họa cấu trúc tổng thể của hệ thống cung cấp nội dung để tạo ra dịch vụ phân phối nội dung.

Fig. 24 và 25 là sơ đồ minh họa cấu tạo bên ngoài và cấu tạo bên trong của điện thoại di động mà phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video theo một phương án làm ví dụ được áp dụng vào theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 26 là sơ đồ minh họa hệ thống phát rộng số mà hệ thống truyền thông được áp dụng theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 27 là sơ đồ minh họa cấu tạo mạng của hệ thống điện toán đám mây sử dụng thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo một phương án làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp mã hóa entropy trong đoạn lát và phương pháp giải mã entropy trong đoạn lát theo nhiều phương án làm ví dụ sẽ được giải thích có tham chiếu đến các Fig. 1A đến 7. Phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo nhiều phương án làm ví dụ mà phương pháp mã hóa entropy và phương pháp giải mã entropy có thể được áp dụng vào sẽ được giải thích có tham chiếu đến các Fig. 8 đến 20. Ngoài ra, nhiều phương án làm ví dụ mà phương pháp mã hóa một video và phương pháp giải mã video có thể được áp dụng sẽ được giải thích có tham chiếu đến các Fig. 21 đến 27. Sau đây, từ ‘ảnh’ có thể chỉ ảnh tĩnh hoặc ảnh động, nghĩa là, video.

Fig. 1A là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa entropy video 10 theo nhiều phương án làm ví dụ.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 theo nhiều phương án làm ví dụ gồm một bộ nhị phân hóa 12, một bộ phận xác định chuỗi bin 14, và đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 16.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể thực hiện mã hóa entropy đối với ký hiệu được mã hóa theo các đơn vị mã hóa tối đa (các LCU). Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể lưu trữ bộ mã hóa video (không được chỉ ra trên hình vẽ) mà thực hiện mã hóa trên các LCU.

Quy trình được sử dụng bởi thiết bị mã hóa entropy video 10 bao gồm bộ mã hóa video (không được chỉ ra trên hình vẽ) để thực hiện mã hóa trên các LCU và tạo ra ký hiệu giờ sẽ được giải thích chi tiết sau đây. Tuy nhiên, sẽ được hiểu là thiết bị mã hóa entropy video 10 không giới hạn ở cấu trúc mà trực tiếp bao gồm bộ mã hóa video (không được chỉ ra trên hình vẽ) và thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể nhận ký hiệu được mã hóa bởi thiết bị mã hóa bên ngoài.

Quy trình mã hóa video theo một phương án làm ví dụ có thể được chia thành một quy trình mã hóa nguồn mà giảm thiểu dữ liệu thừa do sự tương tự không-thời gian của dữ liệu ảnh và quy trình mã hóa entropy mà giảm thiểu sự dư thừa lần nữa trong chuỗi bit dữ liệu được tạo ra thông qua quá trình mã hóa nguồn. Thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ thực hiện mã hóa nguồn trên mỗi ảnh cấu tạo nên video theo khối và tạo ra ký hiệu đã mã hóa. Quy trình mã hóa nguồn gồm quy trình thực hiện phép dự đoán nội bộ/dự đoán tương quan, biến đổi, và lượng tử hóa đối với dữ liệu video trong một miền không gian của các đơn vị khối. Kết quả của quy trình mã hóa nguồn là ký hiệu đã mã hóa theo các khối có thể được tạo ra. Ví dụ về các ký hiệu đã mã hóa có thể gồm một hệ số biến đổi đã lượng tử hóa của phần còn lại, vec-tơ chuyển động, thuộc tính nội chế, thuộc tính chế độ tương quan, và tham số lượng tử hóa.

Quy trình mã hóa entropy theo một phương án làm ví dụ có thể được chia thành quy trình nhị phân hóa mà biến đổi các ký hiệu thành một chuỗi bit và quy trình mã hóa số học mà thực hiện mã hóa số học dựa theo ngữ cảnh trên chuỗi bit. Quy trình mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context adaptive binary arithmetic coding - CABAC) được sử dụng rộng rãi như phương pháp mã hóa thực hiện mã hóa số học dựa theo ngữ cảnh. Theo quy trình mã hóa/giải mã số học dựa theo ngữ cảnh, mỗi bit

của chuỗi bit ký hiệu có thể là một bin, và mỗi vị trí bit có thể dẫn tới chỉ số bin. Độ dài của chuỗi bit, nghĩa là, độ dài của bin, có thể thay đổi theo giá trị ký hiệu. Đối với quy trình mã hóa/giải mã số học dựa theo ngữ cảnh, việc mô hình hóa ngữ cảnh xác định ngữ cảnh của ký hiệu là cần thiết.

Đối với quy trình với mô hình hóa ngữ cảnh, ngữ cảnh cần được cập nhật mới đối với mỗi vị trí bit của chuỗi bit ký hiệu, đối với mỗi chỉ số bin. Cụm từ ‘mô hình hóa ngữ cảnh’ chỉ quy trình phân tích xác suất mà mỗi bin là 0 hoặc 1. Quy trình cập nhật ngữ cảnh bằng cách phản ánh kết quả nhận được bằng cách phân tích xác suất của mỗi ký hiệu của khối mới theo bit theo ngữ cảnh hiện tại có thể được thực hiện liên tục theo các đơn vị khối. Bảng xác suất mà trong đó xác suất được khớp với mỗi bin có thể được đề xuất dưới dạng thông tin bao gồm kết quả của bước mô hình hóa ngữ cảnh đó. Thông tin xác suất mã hóa entropy theo một phương án làm ví dụ có thể là thông tin bao gồm kết quả của quy trình mô hình hóa ngữ cảnh.

Theo đó, một khi thông tin mô hình hóa ngữ cảnh, nghĩa là, thông tin xác suất mã hóa entropy, được nhận, quy trình mã hóa entropy có thể được thực hiện bằng cách gán bộ mã cho mỗi bit trên chuỗi bit được nhị phân hóa của ký hiệu khối dựa trên ngữ cảnh của thông tin xác suất mã hóa entropy.

Vì mã hóa entropy liên quan đến quy trình mã hóa/giải mã số học dựa theo ngữ cảnh, nên thông tin ngữ cảnh mã ký hiệu có thể được cập nhật theo các đơn vị khối, và vì quy trình mã hóa entropy được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin ngữ cảnh mã ký hiệu được cập nhật, nên tỉ lệ nén có thể được tăng lên.

Phương pháp mã hóa video theo nhiều phương án làm ví dụ không nên được giới hạn bởi chỉ phương pháp mã hóa video được thực hiện trên ‘khối’ là đơn vị dữ liệu, và có thể được áp dụng cho nhiều đơn vị dữ liệu.

Để quy trình mã hóa ảnh có hiệu quả, ảnh được chia tách thành nhiều khối, mỗi khối có một kích cỡ định trước và sau đó được mã hóa. Khối này có thể có dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật lý tưởng hoặc một dạng hình học bất kỳ. Theo phương án làm ví dụ hiện tại không giới hạn ở đơn vị dữ liệu có kích cỡ định trước. Khối theo một phương án làm ví dụ có thể là LCU, đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, hoặc đơn vị biến đổi, trong số đơn vị mã hóa có cấu trúc cây. Phương pháp mã hóa/giải mã dựa trên đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây sẽ được giải thích sau đây có tham chiếu đến các Fig. 8 đến 20.

khối của ảnh được mã hóa theo hướng quét màn hình.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể phân chia một ảnh thành một hoặc nhiều tấm, và mỗi tấm có thể gồm các khối được sắp xếp theo phương màn hình từ các khối của một ảnh. Ảnh có thể được chia thành các tấm mà được chia thành một hoặc nhiều cột, các tấm được chia thành một hoặc nhiều hàng, hoặc các tấm được chia thành một hoặc nhiều cột và một hoặc nhiều hàng. Mỗi tấm có thể phân chia miền không gian thành các miền con. Nhằm mã hóa từng miền con một, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể thực hiện mã hóa riêng lẻ trên các đơn vị tấm.

Vì mỗi đoạn lát gồm các khối được sắp xếp theo phương màn hình, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể tạo ra đoạn lát bằng cách chia tách một ảnh theo phương ngang. Ảnh có thể được chia thành một hoặc nhiều đoạn lát. Dữ liệu của mỗi đoạn lát có thể truyền qua một đơn vị lớp thích ứng mạng (network adaptation layer - NAL).

Thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện mã hóa trên các đoạn lát. Thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ có thể tạo ra ký hiệu đã mã hóa theo các khối bằng cách tuần tự thực hiện mã hóa các khối chứa trong mỗi đoạn lát. Dữ liệu đã mã hóa của các khối trong mỗi đoạn lát có thể chứa trong và có thể truyền qua một đơn vị NAL. Mỗi tấm có thể gồm ít nhất đoạn lát. Nếu cần thiết, mỗi đoạn lát có thể gồm ít nhất một tấm.

Đoạn lát có thể được phân loại thành đoạn lát phụ thuộc và đoạn lát độc lập.

Nếu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc, thì phép dự đoán bên trong ảnh mà tham chiếu đến ký hiệu đã mã hóa của đoạn lát trước đó được mã hóa sớm hơn đoạn lát hiện tại có thể được thực hiện. Khi đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc, thì quy trình mã hóa entropy phụ thuộc tham chiếu đến thông tin entropy của đoạn lát trước đó được mã hóa sớm hơn đoạn lát hiện tại có thể được thực hiện.

Nếu đoạn lát hiện tại là đoạn lát độc lập, thì phép dự đoán bên trong ảnh mà tham chiếu đến đoạn lát trước đó không được thực hiện và thông tin entropy của đoạn lát trước đó không được tham chiếu.

Một ảnh theo một phương án làm ví dụ có thể gồm đoạn lát độc lập và ít nhất một đoạn phụ thuộc tiếp theo đoạn lát độc lập theo một trình tự quét màn hình. Một đoạn lát độc lập có thể là một lát.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện mã hóa riêng lẻ trên mỗi tấm, ngoài các tấm khác. Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể tuần tự mã hóa các LCU chứa trong tấm hiện tại, theo các tấm.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ có thể mã hóa các LCU của đoạn lát hiện tại theo các đoạn lát. Các LCU chứa trong tấm định trước trong số các LCU chứa trong đoạn lát hiện tại có thể được mã hóa theo quy trình mã hóa thứ tự của tấm hiện tại.

Nếu tất cả các LCU của đoạn lát hiện tại thuộc về một tấm hiện tại, thì thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ có thể mã hóa nhiều LCU chứa trong đoạn lát hiện tại theo một trình tự quét mảnh trong tấm hiện tại. Trong trường hợp này, vì đoạn lát hiện tại không nằm trên đường viền của tấm hiện tại, các LCU của đoạn lát hiện tại vượt quá đường viền của tấm hiện tại. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ có thể tuần tự thực hiện mã hóa trên ít nhất đoạn lát chứa trong mỗi tấm và có thể mã hóa nhiều khối chứa trong mỗi đoạn lát theo trình tự quét mảnh.

Ngay cả khi đoạn lát hiện tại gồm ít nhất một tấm, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể thực hiện mã hóa, theo một trình tự quét mảnh của các LCU của tấm hiện tại, trên các LCU thuộc về tấm hiện tại từ các LCU chứa trong đoạn lát hiện tại. Thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ có thể tuần tự thực hiện mã hóa trên các đoạn lát. Theo đó, thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ có thể tạo ra ký hiệu đã mã hóa theo khối bằng cách tuần tự thực hiện mã hóa trên các đoạn lát và tuần tự thực hiện mã hóa trên các khối chứa trong mỗi trong số các đoạn lát. Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể thực hiện phép dự đoán nội bộ, dự đoán quan hệ, biến đổi, lọc trong vòng, đền bù khoảng dịch thích ứng mẫu (SAO), và lượng tử hóa theo các đơn vị khối của mỗi đoạn lát.

Nhằm thực hiện mã hóa dự đoán trên ký hiệu đã mã hóa được tạo ra trong quy trình mã hóa nguồn, ví dụ, một mẫu nội bộ, vec-tơ chuyển động, và thông tin chế độ mã hóa, việc dự đoán bên trong ảnh có thể được thực hiện. Khi dự đoán bên trong ảnh được thực hiện, giá trị khác biệt giữa ký hiệu đã mã hóa hiện tại và ký hiệu đã mã hóa trước đó, thay vì ký hiệu đã mã hóa hiện tại, có thể được mã hóa. Giá trị khác biệt giữa mẫu hiện tại và mẫu kế đó, thay vì mẫu hiện tại, có thể được mã hóa.

Nhằm thực hiện mã hóa dự đoán trên thông tin ngữ cảnh entropy hoặc thông tin ngữ cảnh mã hóa được tạo ra trong quy trình mã hóa entropy, mã hóa entropy phụ thuộc có thể được thực hiện. Khi mã hóa entropy phụ thuộc được thực hiện và thông tin entropy hiện tại và thông tin entropy trước nghĩa là như nhau, thì mã hóa của thông tin entropy hiện tại có thể được loại trừ.

Tuy nhiên, vì thiết bị mã hóa entropy video 10 mã hóa riêng lẻ cho từng tấm, dự đoán bên trong ảnh hoặc mã hóa entropy phụ thuộc có thể không được thực hiện giữa các LCU thuộc về các tấm khác nhau.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể ghi lại thông tin chỉ ra tính khả dụng của đoạn lát hoặc thuộc tính của đoạn lát trên phần đầu của nhiều đơn vị mã hóa như bộ tham số trình tự (sequence parameter set - SPS), bộ tham số ảnh (picture parameter set - PPS), và phần đầu đoạn lát.

Ví dụ, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể tạo ra phần đầu đoạn lát bao gồm thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại có là đoạn lát khởi đầu trong ảnh hiện tại không.

Nhiều thông tin cơ bản về ảnh hiện tại mà đoạn lát hiện tại thuộc về có thể chứa trong và có thể truyền qua PPS. Cụ thể, PPS có thể gồm thông tin về liệu ảnh hiện tại có thể gồm đoạn lát phụ thuộc không. Theo đó, khi thông tin chỉ ra rằng đoạn lát phụ thuộc được sử dụng trong ảnh hiện tại chứa trong PPS, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể gồm, ở phần đầu đoạn lát hiện tại, thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc sử dụng thông tin của đầu lát của đoạn lát trước đó không.

Trái lại, khi thông tin chỉ ra rằng đoạn lát phụ thuộc không được sử dụng trong ảnh hiện tại chứa trong PPS của ảnh hiện tại, thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc không chứa trong phần đầu của đoạn lát hiện tại không.

Khi đoạn lát hiện tại không phải đoạn lát khởi đầu, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể thêm thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc vào phần đầu đoạn lát không.

Nghĩa là, khi thông tin chỉ ra rằng đoạn lát phụ thuộc được sử dụng trong ảnh hiện tại chứa trong PPS của ảnh hiện tại và thông tin chỉ ra rằng đoạn lát hiện tại không phải đoạn lát khởi đầu chứa trong đầu đoạn lát hiện tại, thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc có thể còn được thêm vào phần đầu đoạn lát hiện tại. Đoạn lát khởi đầu theo một phương án làm ví dụ phải là đoạn lát độc lập. Theo đó, khi đoạn lát hiện tại là đoạn lát khởi đầu, thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện

tại có phải đoạn lát phụ thuộc có thể được loại trừ. Theo đó, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể thêm thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại có phải đoạn lát khởi đầu so với phần đầu đoạn lát cho đoạn lát khởi đầu và sau đó có thể thêm thông tin cơ bản về đoạn lát hiện tại vào phần đầu đoạn lát, và có thể truyền đi thông tin kết quả.

Theo đó, khi đoạn lát phụ thuộc có thể được sử dụng trong ảnh hiện tại và đoạn lát hiện tại không phải đoạn lát khởi đầu, thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc có thể còn được thêm vào đầu đoạn lát hiện tại.

Tuy nhiên, khi đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc, không phải đoạn lát khởi đầu, thông tin cơ bản về đoạn lát có thể cùng dưới dạng thông tin với phần đầu đoạn lát trước đó. Theo đó, đầu đoạn lát hiện tại có thể được truyền đi trong khi bao gồm thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại có phải đoạn lát khởi đầu và thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc nhưng loại bỏ thông tin giống dạng thông tin của phần đầu đoạn lát trước đó.

Khi đoạn lát hiện tại theo một phương án làm ví dụ không phải đoạn lát phụ thuộc, đầu đoạn lát hiện tại có thể gồm thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc và có thể còn bao gồm nhiều thông tin phần đầu cho đoạn lát hiện tại.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể bao gồm, trong phần đầu đoạn lát, tham số lượng tử hóa và thông tin ngưỡng cảnh để mã hóa entropy và có thể truyền đi thông tin kết quả.

Tuy nhiên, khi đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể thực hiện dự đoán bên trong ảnh mà tham chiếu đến ký hiệu đã mã hóa của đoạn lát trước đó được mã hóa sớm hơn đoạn lát hiện tại. Khi đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể thực hiện mã hóa entropy phụ thuộc mà tham chiếu đến thông tin entropy của đoạn lát trước đó đã được mã hóa sớm hơn đoạn lát hiện tại.

Theo đó, khi đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc, thiết bị mã hóa entropy video 10 không bao gồm tham số lượng tử hóa và thông tin ngưỡng cảnh khởi đầu trong phần đầu đoạn lát của đoạn lát hiện tại. nghĩa là vì tham số lượng tử và thông tin ngưỡng cảnh khởi đầu của đoạn lát phụ thuộc có thể khởi tạo thành tham số lượng tử và thông tin ngưỡng cảnh khởi đầu được bao gồm trong thông tin phần đầu của đoạn lát độc lập đã mã hóa trước đó.

Khi đoạn lát hiện tại là đoạn lát độc lập, vì dự đoán bên trong ảnh không được thực hiện, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể đưa ra chuỗi bit ký hiệu đã mã hóa của đoạn lát hiện tại, bất kể đoạn lát trước đó. Khi đoạn lát hiện tại là đoạn lát độc lập, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể đưa ra thông tin entropy của đoạn lát hiện tại, bất kể thông tin entropy của đoạn lát bên cạnh đã mã hóa trước đó. Ví dụ, khi đoạn lát hiện tại là đoạn lát độc lập, thì tham số lượng tử và thông tin ngữ cảnh khởi đầu phải chứa trong phần đầu đoạn lát hiện tại.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể truyền đi phần đầu đoạn lát và ký hiệu của đoạn lát, theo các đoạn lát.

Hoạt động cho mã hóa entropy video được thực hiện bởi mỗi yếu tố của thiết bị mã hóa entropy video 10 sẽ được giải thích chi tiết sau đây có tham chiếu Fig. 1B.

Fig. 1B là sơ đồ khối phương pháp mã hóa entropy video theo nhiều phương án làm ví dụ.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể phân chia ảnh thành ít nhất một đoạn lát, có thể thực hiện mã hóa trên mỗi đoạn lát, và có thể tuần tự thực hiện mã hóa trên các LCU chứa trong mỗi đoạn lát.

Theo thao tác 11, bộ nhị phân hóa 12 có thể thực hiện nhị phân hóa trên ký hiệu được xác định bằng cách thực hiện mã hóa trên LCU để tạo ra chuỗi bit các ký hiệu.

Theo thao tác 13, bộ phận xác định chuỗi bin 14 có thể xác định biến số ngữ cảnh theo mỗi chỉ số bin của giá trị yếu tố cú pháp tương ứng với ký hiệu của LCU. Biến số ngữ cảnh cho LCU hiện tại có thể được xác định dựa trên biến số ngữ cảnh theo mỗi chỉ số bin của giá trị yếu tố cú pháp được sử dụng trên một LCU khác đã mã hóa trước đó.

Mỗi biến số ngữ cảnh có thể gồm bảng ngữ cảnh và chỉ số ngữ cảnh. Biến số ngữ cảnh có thể được xác định theo yếu tố cú pháp.

Trong thao tác 15, bộ phận xác định chuỗi bin 14 có thể xác định một chuỗi bin chỉ ra giá trị yếu tố cú pháp dựa trên biến số ngữ cảnh được xác định của yếu tố cú pháp. Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể lưu trữ dữ liệu về bảng ngữ cảnh bao gồm tương quan giữa chuỗi bin và biến số ngữ cảnh đối với mỗi yếu tố cú pháp.

Bộ phận xác định chuỗi bin 14 có thể thu nhận chuỗi bin chỉ ra bởi biến số ngữ cảnh được xác định trong thao tác 13, trong bảng ngữ cảnh cho giá trị yếu tố cú pháp hiện tại.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể tạo ra một chuỗi bin cho tất cả các yếu tố cú pháp cho LCU, và sau đó có thể xác định liệu có lưu trữ các biến số ngữ cảnh được xác định theo LCU không.

Trong thao tác 17, khi yếu tố cú pháp là yếu tố cú pháp cuối trong LCU, đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong một ảnh mà trong đó LCU đã được bao gồm, và LCU là LCU cuối trong đoạn lát, đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 16 có thể lưu trữ các biến số ngữ cảnh cho LCU.

Bất kể liệu đoạn lát là đoạn lát độc lập hoặc đoạn lát phụ thuộc, khi đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong ảnh, đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 16 có thể lưu trữ các biến số ngữ cảnh cho LCU.

Khi nhiều đoạn lát chứa trong ảnh, với mã hóa entropy của biến số ngữ cảnh của LCU đầu của đoạn lát phụ thuộc nằm ở bên cạnh đoạn lát hiện tại, các biến số ngữ cảnh được lưu trữ trong đoạn lát hiện tại cũng có thể được sử dụng.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể tạo ra một PPS bao gồm đoạn lát chứa trong một ảnh, LCU, và nhiều thông tin nghĩa là thường cần để giải mã LCU. Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể gồm, theo PPS, thông tin thứ nhất chỉ ra liệu đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong ảnh không.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể tạo ra dữ liệu của đoạn lát bao gồm dữ liệu được tạo ra bằng cách mã hóa các LCU chứa trong mỗi đoạn lát. Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể gồm, theo dữ liệu về LCU trong số các dữ liệu theo các đoạn lát, thông tin thứ hai chỉ ra liệu LCU là LCU cuối trong đoạn lát không. Chuỗi bin được tạo ra bằng cách mã hóa entropy có thể được chứa trong dữ liệu về LCU.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể tạo ra phần đầu đoạn lát bao gồm LCU chứa trong đoạn lát và nhiều thông tin thường cần để giải mã các LCU. Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể tạo ra một dòng bit bao gồm một PPS, phần đầu đoạn lát, và dữ liệu theo các đoạn lát, kết quả của mã hóa được thực hiện trên các đoạn lát.

Khi tám có thể được bao gồm trong đoạn lát chứa trong một ảnh hoặc hoạt động đồng bộ hóa có thể được thực hiện đối với các biến số ngữ cảnh của LCU được chứa trong ảnh đó, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể gồm, trong phần đầu đoạn lát, thông tin thứ ba chỉ ra một số điểm vào các tập con chứa trong đoạn lát và thông tin thứ tư chỉ ra một số nhỏ hơn khoảng dịch theo mỗi điểm vào 1 đơn vị.

Từ ‘tập con chứa trong đoạn lát’ chỉ một nhóm các LCU được tuần tự mã hóa theo một trình tự quét, từ các LCU chứa trong đoạn lát. Quy trình xử lý của các tập con có thể được thực hiện đồng thời.

Byte thứ nhất của tập con hiện tại có thể được xác định bằng cách cộng các khoảng dịch các tập con từ tập con trước đó tới tập con hiện tại qua việc sử dụng thông tin thứ tư được gán cho mỗi tập con. Khi tồn tại hai tập con hoặc nhiều hơn, vì khoảng dịch tập con phải lớn hơn 0, thông tin thứ tư chỉ ra khoảng dịch tập con có thể nhận được bằng cách trừ 1 từ khoảng dịch tập con. Theo đó, khoảng dịch tập con thực tế có thể là giá trị lớn hơn số chỉ ra bởi thông tin thứ tư 1 đơn vị.

Chỉ số byte cấu tạo nên mỗi tập con bắt đầu bằng 0 và một chỉ số byte chỉ ra byte thứ nhất là 0. Theo đó, byte cuối của tập con hiện tại có thể được xác định bằng cách cộng byte thứ nhất của tập con hiện tại với số chỉ ra bởi thông tin thứ tư được gán cho tập con hiện tại.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ có thể gồm bộ xử lý trung tâm (không được chỉ ra trên hình vẽ) mà nói chung điều khiển bộ nhị phân hóa 12, bộ phận xác định chuỗi bin 14, và đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 16. Theo cách khác, mỗi bộ nhị phân hóa 12, bộ phận xác định chuỗi bin 14, và đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 16 có thể hoạt động nhờ bộ xử lý (không được chỉ ra trên hình vẽ), và thiết bị mã hóa entropy video 10 nói chung có thể hoạt động như các bộ xử lý (không được chỉ ra trên hình vẽ) hoạt động phối hợp. Theo cách khác, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể hoạt động theo bộ điều khiển của bộ xử lý bên ngoài (không được chỉ ra trên hình vẽ) của thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ có thể gồm một hoặc nhiều bộ lưu trữ dữ liệu (không được chỉ ra trên hình vẽ) mà trong đó dữ liệu đầu vào/đầu ra của bộ nhị phân hóa 12, bộ phận xác định chuỗi bin 14, và đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 16 được lưu trữ. Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể gồm một bộ điều khiển bộ nhớ (không được chỉ ra trên hình vẽ) giúp điều khiển dữ liệu đầu vào/đầu ra của bộ lưu trữ số liệu (không được chỉ ra trên hình vẽ).

Fig. 2A là sơ đồ khối của thiết bị giải mã entropy video 20 theo nhiều phương án làm ví dụ.

Thiết bị giải mã entropy video 20 theo một phương án làm ví dụ gồm bộ khởi tạo ngữ cảnh 22, đơn vị phục hồi ký hiệu 24 (ví dụ bộ phục hồi ký hiệu, vân vân), và đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 26 (ví dụ kho lưu trữ ngữ cảnh, vân vân).

Thiết bị giải mã entropy video 20 theo một phương án làm ví dụ có thể nhận dòng bit được tạo ra như là kết quả sau khi một ảnh được chia tách thành hai hoặc hơn hai các tấm và ít nhất một đoạn lát và sau đó được mã hóa. Dòng bit có thể là dữ liệu được tạo ra theo các đoạn lát và có thể là dữ liệu được tạo ra theo các tấm.

Tiếp đến, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể phân tích cú pháp phần đầu đoạn lát theo thuộc tính của đoạn lát. Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể phân tích cú pháp thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát trong ảnh hiện tại, từ phần đầu đoạn lát của đoạn lát hiện tại không.

Khi được xác định từ thông tin đã phân tích cú pháp rằng đoạn lát hiện tại không phải đoạn lát khởi đầu, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể còn phân tách thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc sử dụng đầu lát thông tin của đoạn lát trước đó, từ đầu đoạn lát hiện tại.

Tuy nhiên, thông tin về liệu ảnh hiện tại có thể gồm đoạn lát phụ thuộc có thể được phân tách từ một PPS cho ảnh hiện tại mà đoạn lát hiện tại thuộc về không. Theo đó, khi thông tin chỉ ra rằng đoạn lát phụ thuộc được sử dụng trong ảnh hiện tại được phân tách từ PPS của ảnh hiện tại, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể phân tách thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc, từ đầu đoạn lát hiện tại.

Trái lại, khi thông tin chỉ ra rằng đoạn lát phụ thuộc không được sử dụng trong ảnh hiện tại được phân tách từ PPS của ảnh hiện tại, thì thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc không được phân tách từ đầu đoạn lát hiện tại.

Theo đó, khi thông tin chỉ ra rằng đoạn lát phụ thuộc được sử dụng trong ảnh hiện tại được phân tách từ PPS của ảnh hiện tại và thông tin chỉ ra rằng đoạn lát hiện tại không phải đoạn lát khởi đầu được phân tách, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể còn phân tách thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc, từ đầu đoạn lát hiện tại. Nghĩa là, khi được xác định rằng ảnh hiện tại sử dụng đoạn lát phụ thuộc và đoạn lát phụ thuộc hiện tại không phải đoạn lát khởi đầu, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể còn phân tách thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại có phải là đoạn lát phụ thuộc từ phần đầu đoạn lát hiện tại.

Khi được xác định từ thông tin đã phân tách rằng đoạn lát hiện tại là đoạn lát khởi đầu, thì thiết bị giải mã entropy video 20 không phân tách thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc từ đầu đoạn lát hiện tại. Vì đoạn lát khởi đầu có thể không phải đoạn lát phụ thuộc, nó có thể xác định rằng đoạn lát khởi đầu là đoạn lát độc lập không chứa thông tin đã phân tách. Theo đó, khi đoạn lát hiện tại là đoạn lát khởi đầu, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể còn phân tách thông tin chỉ ra liệu đoạn lát hiện tại có phải đoạn lát khởi đầu và thông tin cơ bản về đoạn lát hiện tại từ phần đầu đoạn lát khởi đầu của một ảnh.

Khi được xác định từ thông tin đã phân tách từ đầu đoạn lát hiện tại rằng đoạn lát hiện tại là đoạn lát phụ thuộc, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể xác định một số thông tin tiêu đề được phân tách từ phần đầu của đoạn lát trước đó dưới dạng thông tin cơ bản của đoạn lát hiện tại.

Khi được xác định từ thông tin đã phân tách từ đầu đoạn lát hiện tại rằng đoạn lát hiện tại không phải đoạn lát phụ thuộc, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể phân tách nhiều thông tin phần đầu cho đoạn lát hiện tại từ đầu đoạn lát hiện tại.

Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể giải mã đoạn lát hiện tại bằng cách sử dụng thông tin đã phân tách từ đầu đoạn lát hiện tại và ký hiệu của đoạn lát hiện tại.

Khi mỗi đoạn lát được nhận qua một đơn vị NAL, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể nhận dữ liệu đã mã hóa của khối theo các đoạn lát. Mỗi tấm có thể gồm ít nhất đoạn lát. Nếu cần thiết, đoạn lát có thể gồm ít nhất một tấm. Mỗi quan hệ giữa đoạn lát và phần đầu giống với phần được mô tả có tham chiếu đến các Fig. 1A và 1B.

Thiết bị giải mã entropy video 20 bao gồm đoạn hiện tại đã khôi phục có thể phục hồi ít nhất đoạn lát chứa trong mỗi tấm và có thể phục hồi ảnh bằng cách kết hợp các tấm đã phục hồi.

Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể phân tách, theo trình tự quét mảnh, ký hiệu của nhiều khối chứa trong đoạn lát hiện tại, theo ít nhất đoạn lát chứa trong tấm hiện tại, theo các tấm. Hơn nữa, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể giải mã, theo trình tự quét mảnh, các khối bằng cách sử dụng ký hiệu đã phân tách theo trình tự quét mảnh của khối.

Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể phân tách ký hiệu đã mã hóa theo các LCU bằng cách thực hiện giải mã entropy trên dòng bit của mỗi đoạn lát. Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể phân tách các ký hiệu đã mã hóa theo các LCU bằng cách

tuần tự tiến hành giải mã entropy đối với các LCU được bao gồm trong đoạn lát. Quy trình được sử dụng bởi thiết bị giải mã entropy video 20 để thực hiện phục hồi bằng cách phân tách ký hiệu đã mã hóa theo đơn vị mã hóa chứa trong đoạn lát sẽ được giải thích chi tiết sau đây có tham chiếu Fig. 2B.

Fig. 2B là sơ đồ khối của phương pháp giải mã entropy video theo nhiều phương án làm ví dụ.

Trong thao tác 21, bộ khởi tạo ngữ cảnh 22 có thể xác định chuỗi bin và chỉ số bin cho LCU nhận được từ dòng bit.

Bộ khởi tạo ngữ cảnh 22 có thể lưu trữ bảng khởi tạo cho giá trị khởi tạo theo mỗi chỉ số ngữ cảnh đối với mỗi yếu tố cú pháp. Theo hoạt động khởi tạo của biến số ngữ cảnh, chỉ số ngữ cảnh của yếu tố cú pháp hiện tại có thể được xác định là giá trị khởi tạo dựa trên bảng khởi tạo.

Khởi đầu ngữ cảnh 22 có thể lưu trữ dữ liệu về bảng ngữ cảnh bao gồm mối tương quan giữa chuỗi bin và biến số ngữ cảnh đối với mỗi yếu tố cú pháp.

Bộ khởi tạo ngữ cảnh 22 có thể xác định biến số ngữ cảnh đối với mỗi yếu tố cú pháp. Các biến số ngữ cảnh của LCU hiện tại có thể được đồng bộ bằng cách sử dụng các biến số ngữ cảnh của LCU gần đó.

Trong thao tác 23, bộ khởi tạo ngữ cảnh 22 có thể xác định giá trị của yếu tố cú pháp chỉ ra bởi chuỗi bin hiện tại bằng cách so sánh các chuỗi bin có thể được gán cho yếu tố cú pháp trong biến số ngữ cảnh hiện tại dựa trên bảng ngữ cảnh với chuỗi bin theo chỉ số bin được xác định trong thao tác 21.

Mỗi biến số ngữ cảnh có thể được cập nhật dựa trên ngữ cảnh mới được tích lũy, từ biến số ngữ cảnh khởi đầu khi giải mã entropy của LCU bắt đầu, trong quy trình giải mã entropy được thực hiện trên các chuỗi bin cho LCU,.

Bộ khởi tạo ngữ cảnh 22 có thể xác định liệu đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong ảnh dựa trên thông tin trong đoạn thứ nhất nhận được từ PPS của dòng bit. Bộ khởi tạo ngữ cảnh 22 có thể xác định liệu LCU là LCU cuối trong đoạn lát dựa trên thông tin thứ hai nhận được từ dữ liệu về LCU trong số dữ liệu theo các đoạn lát của dòng bit. Bộ khởi tạo ngữ cảnh 22 có thể thu được chuỗi bin từ dữ liệu về LCU từ dữ liệu theo các đoạn lát.

Trong thao tác 25, khi yếu tố cú pháp là yếu tố cú pháp cuối trong LCU, đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong ảnh mà trong đó LCU đã được bao gồm, và LCU là

LCU cuối trong đoạn lát, đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 26 có thể lưu trữ các biến số ngữ cảnh cho LCU.

Bất kể đoạn lát là đoạn lát độc lập hoặc đoạn lát phụ thuộc hay không, khi đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong ảnh, các biến số ngữ cảnh cho LCU có thể được lưu trữ.

Khi nhiều đoạn lát chứa trong ảnh, đối với mã hóa entropy cho biến số ngữ cảnh của LCU đầu của đoạn lát phụ thuộc nằm ở bên cạnh đoạn lát hiện tại, thì các biến số ngữ cảnh được lưu trữ trong đoạn lát hiện tại cũng có thể được sử dụng.

Trong thao tác 27, đơn vị phục hồi ký hiệu 24 có thể phục hồi ký hiệu của LCU bằng cách sử dụng giá trị của yếu tố cú pháp được xác định trong thao tác 23.

Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể xác định một số điểm vào các tập con chứa trong đoạn lát dựa trên thông tin thứ ba nhận được từ phần đầu đoạn lát của dòng bit.

Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể xác định vị trí của mỗi của điểm vào bằng cách sử dụng khoảng dịch là một số lớn hơn số chỉ ra bởi thông tin thứ tư 1 đơn vị về khoảng dịch theo mỗi điểm vào nhận được từ phần đầu đoạn lát của dòng bit. Theo đó, vì thiết bị giải mã entropy video 20 có thể xác định chính xác điểm vào đối với mỗi tập con như cột của các đoạn lát, các tấm, hoặc các LCU, điểm đồng bộ entropy nơi mà biến số ngữ cảnh của LCU gần đó sẽ được nhận có thể được xác định chính xác.

Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể tuần tự thực hiện giải mã, theo một trình tự quét mảnh, trên mỗi LCU bằng cách sử dụng ký hiệu đã mã hóa của các LCU đã được phân tách đối với mỗi đoạn lát trong thao tác từ 21 đến 27.

Thiết bị giải mã entropy video 20 theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện giải mã riêng lẻ trên mỗi tấm, ngoài các tấm khác. LCU chứa trong tấm hiện tại có thể được mã hóa tuần tự theo các tấm.

Theo đó, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể tuần tự thực hiện giải mã, theo trình tự quét mảnh, trên mỗi LCU bằng cách sử dụng ký hiệu đã mã hóa của các LCU đã được phân tách đối với mỗi đoạn lát.

Các LCU chứa trong tấm đã xác định trước từ các LCU chứa trong đoạn lát hiện tại có thể được giải mã theo một trình tự giải mã trên tấm hiện tại.

Khi tất cả các LCU của đoạn lát hiện tại thuộc về tấm hiện tại, thì thiết bị giải mã entropy video 20 có thể giải mã, theo trình tự quét mảnh trong tấm hiện tại, nhiều LCU chứa trong đoạn lát hiện tại. Trong trường hợp này, đoạn lát hiện tại không nằm trên đường viền của tấm hiện tại. Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể tuần tự giải mã ít nhất một đoạn lát chứa trong mỗi tấm, và có thể giải mã nhiều khối chứa trong mỗi đoạn lát theo trình tự quét mảnh.

Ngay cả khi đoạn lát hiện tại gồm ít nhất một tấm, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể thực hiện giải mã, theo trình tự quét mảnh của các LCU của tấm hiện tại trong tấm hiện tại, trên các LCU của tấm hiện tại từ các LCU chứa trong đoạn lát hiện tại.

Phép dự đoán bên trong ảnh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ký hiệu đã mã hóa như một mẫu nội bộ đã phân tách theo các LCU, vec-tơ chuyển động, và thông tin chế độ mã hóa. Thông qua dự đoán bên trong ảnh, giá trị phục hồi của ký hiệu đã mã hóa hiện tại có thể được xác định bằng cách tổng hợp giá trị phục hồi của ký hiệu đã mã hóa trước đó với giá trị khác biệt giữa ký hiệu đã mã hóa hiện tại và ký hiệu đã mã hóa trước đó. Hơn nữa, giá trị phục hồi của mẫu hiện tại có thể được xác định bằng cách tổng hợp giá trị phục hồi của mẫu kế đó vốn được phục hồi sớm hơn mẫu hiện tại với giá trị khác biệt giữa mẫu hiện tại và mẫu trước đó.

Quy trình giải mã sử dụng ký hiệu đã mã hóa của LCU có thể được thực hiện nhờ quy trình lượng tử hóa ngược, biến đổi ngược, và phép dự đoán nội bộ/bù chuyển động. Ví dụ, các hệ số biến đổi của các đơn vị biến đổi có thể được phục hồi bằng cách thực hiện lượng tử hóa đảo ngược đối với ký hiệu đã mã hóa của mỗi LCU, và thông tin thừa của các đơn vị dự đoán có thể được phục hồi bằng cách thực hiện biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi của các đơn vị biến đổi. Phép dự đoán nội bộ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mẫu nội bộ trong thông tin thừa. Các mẫu của đơn vị dự đoán có thể được lưu trữ thông qua việc bù chuyển động và tổng hợp thông tin thừa với đơn vị dự đoán được lưu trữ được chỉ ra bởi vector chuyển động. Ngoài ra, quy trình bù SAO và lọc trong vòng có thể được thực hiện trên các LCU.

Theo đó, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể tuần tự giải mã các LCU của mỗi đoạn lát và mỗi tấm theo một trình tự giải mã ở đoạn đầu.

Khi đầu gồm ít nhất đoạn lát theo một phương án làm ví dụ, một tấm có thể được phục hồi bằng cách giải mã các LCU đối với mỗi đoạn lát và kết hợp các kết quả phục hồi của các đoạn lát.

Khi đoạn lát gồm ít nhất một tấm theo một phương án làm ví dụ, đoạn lát có thể được phục hồi bằng việc giải mã các LCU đối với mỗi tấm và kết hợp các kết quả phục hồi của các tấm.

Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể phục hồi ảnh bao gồm của các tấm đã phục hồi hoặc các đoạn lát đã được phục hồi.

Theo mã hóa/giải mã entropy các phương pháp biểu diễn trong các Fig. 1A, 1B, 2A, và 2B, khi đoạn lát phụ thuộc cũng có thể được sử dụng trong ảnh hiện tại, sau khi mã hóa entropy (giải mã) của LCU cuối của mỗi đoạn lát được hoàn thành, thì biến số ngữ cảnh có thể được lưu trữ. Theo đó, ngay cả khi đoạn lát trước nghĩa là đoạn lát độc lập, thì biến số thứ nhất của biến số ngữ cảnh cần thiết cho đoạn lát phụ thuộc tiếp theo có thể nhận được từ biến số ngữ cảnh của LCU cuối của đoạn lát độc lập đã mã hóa trước đó.

Vì thông tin chỉ ra một số nhỏ hơn khoảng dịch tập con được đề xuất cho đoạn lát 1 đơn vị nhằm thông báo một cách có hiệu quả về điểm đồng bộ của biến số ngữ cảnh cho mã hóa/giải mã entropy, kích cỡ dữ liệu của đoạn lát có thể được giảm xuống.

Mối quan hệ giữa đoạn lát và tấm là miền phụ được sử dụng bởi thiết bị mã hóa entropy video 10 và thiết bị giải mã entropy video 20 theo một phương án làm ví dụ sẽ được giải thích sau đây có tham chiếu đến các Fig. 3 và 4.

Fig. 3 là sơ đồ minh họa các tấm và các LCU trong ảnh 301.

Khi quy trình mã hóa và giải mã được thực hiện độc lập trên mỗi miền được tạo ra bằng cách chia tách ảnh 301 theo ít nhất một phương trong số các phương thẳng đứng và phương ngang, mỗi miền có thể được tham chiếu như là tấm. Nhằm thực hiện việc xử lý trong thời gian thực bằng cách sử dụng một lượng lớn dữ liệu của video có độ nét cao (high-definition - HD) hoặc độ nét cực cao (ultra high-definition - UHD), các tấm có thể được tạo bằng cách chia tách các ảnh thành ít nhất một cột và ít nhất một hàng và mã hóa/giải mã có thể được thực hiện theo các tấm.

Vì mỗi tấm trong ảnh 301 là một miền không gian trong đó quy trình mã hóa/giải mã được thực hiện riêng lẻ, chỉ có tấm cần được mã hóa/giải mã có thể được mã hóa/giải mã một cách chọn lọc.

Trong Fig. 3, ảnh 301 có thể được chia thành các tấm theo các viên cột 321 và 323 và viên hàng 311 và 313. Một miền được bao quanh bởi một trong số các viên cột 321 và 323 và một trong số viên hàng 311 và 313 là tấm.

Khi ảnh 301 được chia tách thành các tấm và được mã hóa, thông tin về vị trí của các viên cột 321 và 323 và viên hàng 311 và 313 có thể chứa trong và có thể truyền qua một SPS hoặc một PPS. Khi ảnh 301 được giải mã, thông tin về vị trí của các viên cột 321 và 323 và viên hàng 311 và 313 có thể được phân tách từ SPS hoặc PPS, quy trình giải mã có thể được thực hiện trên các tấm và các miền con của một ảnh 301 có thể được phục hồi, và các miền con có thể được phục hồi thành một ảnh 301 bằng cách sử dụng thông tin về các viên cột 321 và 323 và viên hàng 311 và 313.

Ảnh 301 được chia tách thành các LCU và quy trình mã hóa/giải mã được thực hiện trên khối. Theo đó, mỗi tấm được tạo bằng cách chia tách ảnh 301 bằng cách sử dụng các viên cột 321 và 323 và viên hàng 311 và 313 có thể gồm các LCU. Vì các viên cột 321 và 323 và viên hàng 311 và 313 chia ảnh 301 đi qua viên giữa các LCU cạnh nhau, nên mỗi LCU không được chia tách. Theo đó, mỗi tấm có thể gồm M (M là số nguyên) LCU.

Theo đó, khi việc xử lý được thực hiện lên các tấm của một ảnh 301, thì quy trình mã hóa/giải mã có thể được thực hiện trên các LCU trong mỗi tấm. Số trong mỗi LCU của Fig. 3 chỉ ra trình tự quét của các LCU trong tấm, nghĩa là, trình tự mà trong đó quy trình xử lý được thực hiện để mã hóa hoặc giải mã.

Tấm có thể khác với đoạn lát và lát trong đó mã hóa/giải mã được thực hiện độc lập giữa các tấm. Đoạn lát và lát giờ sẽ được giải thích chi tiết có tham chiếu Fig. 4

Fig. 4 là sơ đồ minh họa đoạn lát và các LCU trong ảnh 401.

Ảnh 401 được chia tách thành nhiều LCU. Trong Fig. 4, ảnh 401 được chia tách thành 13 LCU theo phương ngang và 9 LCU theo phương thẳng đứng, nghĩa là, 117 LCU tổng cộng. Mỗi LCU có thể được chia thành đơn vị mã hóa có cấu trúc cây và có thể được mã hóa/giải mã.

Ảnh 401 được chia tách thành lát trên và lát dưới, nghĩa là, hai lát, bằng đường viền 411. Ảnh 401 được chia tách thành các đoạn lát 431, 433, 435, và 441 bằng các đường viền 421, 423, và 411.

Các đoạn lát 431, 433, 435, và 441 có thể được phân loại thành các đoạn lát phụ thuộc và các đoạn lát độc lập. Trong đoạn lát phụ thuộc, thông tin được sử dụng hoặc được tạo ra trong quy trình mã hóa nguồn và mã hóa entropy cho đoạn lát định trước có thể được tham chiếu tới cho mã hóa nguồn và mã hóa entropy của đoạn lát khác. Tương tự, trong quy trình giải mã, thông tin mà được sử dụng hoặc được phục hồi trong quy trình giải mã nguồn và thông tin đã phân tách trong quy trình mã hóa entropy cho đoạn lát định trước từ các đoạn lát phụ thuộc có thể tham chiếu đến để giải mã entropy và giải mã nguồn đoạn lát khác.

Trong đoạn lát độc lập, thông tin được sử dụng hoặc được tạo ra trong quy trình mã hóa nguồn và mã hóa entropy được thực hiện trên các đoạn lát hoàn toàn không được tham chiếu và được mã hóa độc lập. Tương tự, trong quy trình giải mã, đối với quy trình giải mã entropy và quy trình giải mã nguồn đoạn lát độc lập, thông tin đã phân tách và thông tin phục hồi của đoạn lát khác hoàn toàn không được sử dụng.

Thông tin về liệu đoạn lát là đoạn lát phụ thuộc hay đoạn lát độc lập có thể được bao gồm và có thể truyền qua phần đầu đoạn lát. Khi ảnh 301 được giải mã, thông tin về loại đoạn lát có thể được phân tách từ phần đầu đoạn lát, và nó có thể được xác định liệu đoạn lát hiện tại có phải được giải mã độc lập từ đoạn lát khác hoặc được phục hồi bằng cách tham chiếu đến đoạn lát theo loại đoạn lát.

Cụ thể, giá trị của các yếu tố cú pháp của phần đầu đoạn lát của đoạn lát độc lập, nghĩa là, thông tin tiêu đề, có thể không được xác định được suy ra từ thông tin tiêu đề của đoạn lát trước. Trái lại, thông tin tiêu đề của phần đầu đoạn lát của đoạn lát phụ thuộc có thể được xác định được tham chiếu từ thông tin tiêu đề của đoạn lát trước.

Mỗi lát có thể gồm N (N là số nguyên) LCU. Một lát có thể gồm ít nhất đoạn lát. Khi mỗi lát chỉ gồm một đoạn lát, lát đó có thể gồm đoạn lát độc lập. Một lát có thể gồm đoạn lát độc lập và ít nhất đoạn lát phụ thuộc tiếp theo đoạn lát độc lập. Ít nhất đoạn lát chứa trong một lát có thể được truyền/nhận qua cùng đơn vị truy cập.

Lát trên của ảnh 410 gồm đoạn lát 421 nghĩa là đoạn lát độc lập và các đoạn lát 433 và 435 là hai đoạn lát phụ thuộc. Lát dưới của ảnh 410 gồm mỗi đoạn lát 441 là đoạn lát độc lập.

Quy trình phân tách ký hiệu qua giải mã entropy giờ sẽ được giải thích chi tiết có tham chiếu đến các Fig. 5 đến 7.

Fig. 5 là sơ đồ khối của hoạt động phân tách CABAC 50 theo một phương án làm ví dụ.

Khi thiết bị giải mã entropy video 20 thực hiện giải mã CABAC theo một phương án làm ví dụ, ký hiệu cho yếu tố cú pháp đã xác định trước có thể được phân tách qua hoạt động phân tách CABAC 50.

Trong thao tác 511, thiết bị giải mã entropy video 20 xác định liệu yếu tố cú pháp hiện được phân tách là yếu tố cú pháp thứ nhất trong tập con như cột của các đoạn lát, các tấm, hoặc các LCU, nghĩa là, yếu tố cú pháp được phân tách đầu tiên.

Khi được xác định trong thao tác 511 rằng yếu tố cú pháp hiện được phân tách là yếu tố cú pháp thứ nhất, thì hoạt động phân tách CABAC 50 chuyển qua bước hoạt động 513. Trong thao tác 513, biến số nội bộ ngữ cảnh được khởi tạo. Biến số nội bộ ngữ cảnh có thể là chỉ số ngữ cảnh và bảng ngữ cảnh cho yếu tố cú pháp hiện tại. Biến số nội bộ ngữ cảnh có thể được xác định là giá trị mặc định cài đặt sẵn.

Trong thao tác 521, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể thu được chuỗi bin chỉ ra yếu tố cú pháp hiện tại từ một dòng bit. Trong thao tác 523 và 525, chỉ số bin đầu của chuỗi bin có thể cài đặt về -1, và chỉ số bin có thể tăng 1 bất cứ khi nào một bit được thêm vào chuỗi bin.

Trong thao tác 527, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể thu được biến số ngữ cảnh tương ứng với chỉ số bin hiện tại của yếu tố cú pháp. Ví dụ, biến số ngữ cảnh tương ứng với chỉ số bin hiện tại có thể gồm bảng ngữ cảnh, chỉ số ngữ cảnh, và cờ nhánh phụ. Dữ liệu về biến số ngữ cảnh đã cài đặt trước có thể được lưu trữ trước đó trong thiết bị giải mã entropy video 20 để tương ứng với mỗi chỉ số bin của mỗi yếu tố cú pháp. Biến số ngữ cảnh tương ứng với chỉ số bin của yếu tố cú pháp hiện tại có thể được chọn dựa trên dữ liệu được lưu trữ trước đó.

Trong thao tác 529, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể giải mã chuỗi bit tương ứng với biến số ngữ cảnh của chuỗi bin. Trạng thái nhánh phụ được gán cho chỉ số bin hiện tại có thể được xác định dựa trên dữ liệu về cờ nhánh phụ được cài đặt

trước theo mỗi chỉ số bin theo các yếu tố cú pháp. Chỉ số ngữ cảnh có thể được xác định dựa trên thuộc tính (ví dụ chỉ số quét của đơn vị dữ liệu, chỉ số thành phần màu, hoặc kích cỡ của đơn vị dữ liệu) hoặc tình trạng hiện tại của đơn vị dữ liệu (ví dụ đơn vị mã hóa, đơn vị biến đổi, hoặc đơn vị dự đoán) hiện được mã hóa theo mỗi yếu tố cú pháp. Chuỗi bit tương ứng với một chỉ số ngữ cảnh hiện tại và trạng thái nhánh phụ có thể được xác định trong bảng ngữ cảnh.

Trong thao tác 531, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể so sánh dữ liệu bao gồm chuỗi bit có sẵn theo yếu tố cú pháp hiện tại với chuỗi bit hiện được xác định trong thao tác 529. Khi chuỗi bit hiện tại không thuộc về chuỗi bit dữ liệu, hoạt động phân tách CABAC 50 có thể quay lại hoạt động 525 để tăng chỉ số bin thêm 1 và các hoạt động 527 và 529 để xác định biến số ngữ cảnh cho chuỗi bin nhận được bằng cách thêm một bit và giải mã chuỗi bit.

Khi được xác định trong thao tác 531 rằng chuỗi bit hiện được xác định trong thao tác 529 nằm trong số chuỗi bit dữ liệu cho yếu tố cú pháp, hoạt động phân tách CABAC 50 chuyển qua thao tác 533. Trong thao tác 533, có thể xác định liệu yếu tố cú pháp là thông tin 'pcm_flag' chỉ ra chế độ PCM và giá trị yếu tố cú pháp chỉ ra chế độ PCM. Khi được xác định trong thao tác 529 rằng đơn vị là LCU trong chế độ PCM, hoạt động phân tách CABAC 50 tiến hành hoạt động 535. Trong thao tác 535, thao tác phân tách CABAC 50 có thể được khởi tạo.

Khi được xác định trong thao tác 533 rằng một chế độ không phải chế độ PCM, thì hoạt động phân tách CABAC 50 tiến hành hoạt động 537. Trong thao tác 537, nó có thể được xác định liệu yếu tố cú pháp hiện tại là yếu tố cú pháp cuối trong tập con hiện tại (ví dụ LCU hoặc đoạn lát), nghĩa là, là đối tượng cuối được phân tách. Khi được xác định trong thao tác 537 rằng yếu tố cú pháp hiện tại là yếu tố cú pháp cuối, hoạt động phân tách CABAC 50 chuyển qua hoạt động 539. Trong thao tác 539, biến số ngữ cảnh cập nhật lần cuối trong LCU hiện tại có thể được lưu trữ.

Khi quy trình lưu trữ biến số ngữ cảnh được hoàn thành hoặc yếu tố cú pháp hiện tại không phải yếu tố cú pháp cuối, thì quy trình phân tích yếu tố cú pháp hiện tại có thể kết thúc.

Biến số ngữ cảnh được lưu trữ trong thao tác 539 cũng có thể được sử dụng để giải mã entropy của một tập con khác. Fig. 6A là sơ đồ giải thích quy trình giải mã entropy sử dụng biến số ngữ cảnh đã lưu trữ.

Khi tập con là mỗi hàng LCU, biến số ngữ cảnh khởi đầu của hàng LCU hiện tại có thể được xác định bằng cách sử dụng biến số ngữ cảnh cuối cùng của hàng LCU trước đó.

Ví dụ, biến số ngữ cảnh khởi đầu của LCU thứ nhất của hàng LCU hiện tại trong ảnh 60 có thể được xác định, nghĩa là, có thể được đồng bộ hóa với, biến số ngữ cảnh cuối cùng của LCU cuối cùng của hàng LCU nằm ở ngay bên trên hàng LCU hiện tại. Theo đó, trong khi biến số ngữ cảnh khởi đầu của LCU thứ nhất 61 của hàng LCU thứ nhất có thể thiết lập biến số ngữ cảnh mặc định, biến số ngữ cảnh khởi đầu 631 của LCU thứ nhất 63 của hàng LCU thứ hai có thể được xác định là biến số ngữ cảnh cuối cùng 629 của LCU cuối 62 của hàng LCU thứ nhất, và biến số ngữ cảnh khởi đầu 651 của LCU thứ nhất 66 của hàng LCU thứ ba có thể được xác định là biến số ngữ cảnh cuối cùng 649 của LCU cuối cùng 64 của hàng LCU thứ hai.

Nếu khoảng cách đồng bộ hóa là 1, để đồng bộ hóa biến số ngữ cảnh của LCU hiện tại, đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 26 có thể sử dụng biến số ngữ cảnh của LCU thứ hai của hàng LCU bên trên. Theo đó, khi cập nhật LCU thứ hai của hàng LCU bên trên được hoàn thành và biến số ngữ cảnh cuối cùng được xác định, thì biến số ngữ cảnh cuối cùng có thể được lưu trữ, và biến số ngữ cảnh của LCU của hàng LCU hiện tại có thể được xác định bằng cách sử dụng biến số ngữ cảnh cuối cùng đã lưu trữ của hàng LCU bên trên.

Fig. 6B là sơ đồ khối chi tiết của hoạt động 539 về lưu trữ biến số ngữ cảnh trong thao tác phân tách CABAC 50 theo một phương án làm ví dụ.

Trong thao tác 551, đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 16 hoặc 26 có thể xác định liệu LCU hiện tại là LCU thứ hai trong tập con hiện tại và việc đồng bộ hóa biến số ngữ cảnh phải được thực hiện trong ảnh hiện tại. Khi được xác định trong thao tác 551 rằng việc đồng bộ hóa biến số ngữ cảnh là cần thiết và LCU hiện tại là LCU thứ hai, thì thao tác 539 tiến hành thao tác 553. Trong thao tác 553, đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 16 hoặc 26 có thể lưu trữ biến số ngữ cảnh cuối cùng của LCU hiện tại để xử lý song song điện sóng (WPP). Trong WPP, khi khoảng cách đồng bộ hóa là 1 thể hiện trên Fig. 6A, thì biến số ngữ cảnh của LCU thứ nhất của hàng LCU hiện tại có thể được đồng bộ hóa với biến số ngữ cảnh được lưu trữ trong LCU thứ hai của hàng LCU bên trên.

Trong thao tác 561, đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 16 hoặc 26 có thể xác định liệu LCU hiện tại là LCU cuối cùng trong đoạn lát hiện tại và đoạn lát phụ thuộc có thể tồn

tại trong ảnh hiện tại. Khi được xác định trong thao tác 561 rằng đoạn lát phụ thuộc có thể tồn tại và đoạn lát hiện tại là đoạn lát cuối, thao tác 539 có thể chuyển sang hoạt động 563. Trong thao tác 563, đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 16 hoặc 26 có thể lưu trữ biến số ngữ cảnh cuối cùng của LCU hiện tại cho đoạn lát phụ thuộc tiếp theo.

Fig. 7 là sơ đồ minh họa cú pháp của phần đầu của đoạn lát 71 theo một phương án làm ví dụ.

Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể thu được thông tin về điểm vào các khoảng dịch của đoạn lát hiện tại từ phần đầu đoạn lát 71. Một cách chi tiết, trong thông tin 72, khi đoạn lát trong ảnh mà đoạn lát hiện tại bao gồm thỏa mãn ít nhất một điều kiện xác suất "tiles_enabled_flag" mà tấm tồn tại và điều kiện xác suất 'entropy_coding_sync_enabled_flag' mà biến số ngữ cảnh được đồng bộ hóa theo các LCU, thì phần đầu của đoạn lát 71 có thể bao gồm thông tin 73 'num_entry_point_offsets' chỉ ra số điểm vào của tập con mà được bao gồm trong đoạn lát hiện tại. Thông tin 'entry_point_offset_minus1[i]' 75 chỉ ra số nhỏ hơn khoảng dịch theo mỗi điểm vào thực tế đối với mỗi điểm vào 74 1 đơn vị có thể được gán theo điểm vào.

Khi hai hoặc hơn hai các tập con tồn tại, vì khoảng dịch tập con phải lớn hơn 0, thông tin khoảng dịch điểm vào 'entry_point_offset_minus1[i]' có thể nhận được bằng cách trừ 1 đơn vị từ khoảng dịch tập con thực tế. Theo đó, khoảng dịch tập con thực tế có thể là giá trị lớn hơn số chỉ ra bởi thông tin khoảng dịch điểm vào 'entry_point_offset_minus1[i]' 1 đơn vị.

Byte thứ nhất của một tập con hiện tại có thể được xác định bằng cách cộng các khoảng dịch tập con từ tập con trước đó đến tập con hiện tại bằng cách sử dụng thông tin khoảng dịch điểm vào 'entry_point_offset_minus1[i]' được gán cho mỗi tập con. Theo đó, giá trị nhận được sau khi cộng tổng các giá trị mà lớn hơn số chỉ ra bởi thông tin khoảng dịch điểm vào 1 đơn vị 'entry_point_offset_minus1[i]' của các tập con từ tập con trước đó tới tập con hiện tại có thể được xác định như là byte thứ nhất của tập con hiện tại.

Chỉ số byte cấu tạo nên mỗi tập con bắt đầu bằng 0, và chỉ số byte chỉ ra byte thứ nhất là 0. Theo đó, byte cuối cùng của tập con hiện tại có thể được xác định bằng cách cộng byte thứ nhất của tập con hiện tại với số chỉ ra bởi thông tin khoảng dịch điểm vào 'entry_point_offset_minus1[i]' được gán cho tập con hiện tại.

Trong thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ và thiết bị giải mã entropy video 20 theo một phương án làm ví dụ, các khối mã dữ liệu video được chia tách là các LCU và mỗi LCU được chia tách thành các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây như nêu trên. Phương pháp và thiết bị mã hóa video và phương pháp và thiết bị giải mã video dựa trên LCU và các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án làm ví dụ sẽ được giải thích sau đây có tham chiếu đến các Fig. 8 đến 20.

Fig. 8 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa video 100 dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo phương án làm ví dụ.

Thiết bị mã hóa video 100 liên quan đến việc dự đoán qua video dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây gồm bộ chia tách đơn vị mã hóa tối đa (LCU) 110, bộ xác định đơn vị mã hóa 120, và bộ đầu ra 130 (ví dụ đầu ra, v.v...). Sau đây, thiết bị mã hóa video 100 liên quan đến việc dự đoán qua video dựa trên các đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án làm ví dụ được tham chiếu đến như ‘thiết bị mã hóa video 100’ để tiện giải thích.

Bộ phận chia tách mã hóa LCU 110 có thể phân chia ảnh hiện tại dựa trên LCU là đơn vị mã hóa có kích cỡ tối đa cho ảnh hiện tại của ảnh. Nếu ảnh hiện tại lớn hơn LCU, dữ liệu ảnh của ảnh hiện tại có thể được chia thành ít nhất một LCU. LCU theo phương án làm ví dụ có thể là đơn vị dữ liệu có kích thước 32x32, 64x64, 128x128, 256x256, vân vân, trong đó hình dạng của đơn vị dữ liệu là hình vuông có chiều rộng và chiều dài là bình phương của 2.

Đơn vị mã hóa theo một phương án làm ví dụ có thể đặc trưng bởi kích cỡ và độ sâu tối đa. Độ sâu chỉ ra số lần đơn vị mã hóa được chia theo không gian từ LCU, và khi độ sâu tăng lên, đơn vị mã hóa độ sâu hơn theo các độ sâu có thể được chia tách từ LCU thành đơn vị mã hóa tối thiểu. Độ sâu của LCU là mức sâu nhất và độ sâu của đơn vị mã hóa tối thiểu là độ sâu ở mức nông nhất. Vì kích cỡ của đơn vị mã hóa tương ứng với từng độ sâu giảm theo chiều tăng của độ sâu LCU, nên đơn vị mã hóa tương ứng với mức sâu bên trên có thể gồm nhiều đơn vị mã hóa tương ứng với mức sâu thấp hơn.

Như nêu trên, dữ liệu ảnh của ảnh hiện tại được chia tách thành các LCU theo kích cỡ tối đa của đơn vị mã hóa, và mỗi LCU có thể gồm đơn vị mã hóa sâu hơn được chia tách theo các độ sâu. Vì LCU theo một phương án làm ví dụ được chia tách theo

các độ sâu, nên dữ liệu ảnh của một miền không gian chứa trong LCU có thể được phân loại theo độ sâu.

Độ sâu tối đa và kích cỡ tối đa của đơn vị mã hóa, mà giới hạn tổng số lần độ cao và chiều rộng của LCU được chia tách theo cấp, có thể được cài đặt trước.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 mã hóa ít nhất một vùng chia tách nhận được bằng cách chia tách vùng của LCU theo độ sâu, và xác định độ sâu để đưa ra dữ liệu ảnh được mã hóa cuối cùng ảnh theo ít nhất một vùng được chia tách. Nói cách khác, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 xác định độ sâu đã mã hóa bằng cách mã hóa dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu, theo LCU của ảnh hiện tại, và lựa chọn độ sâu có ít lỗi mã hóa nhất. Độ sâu đã mã hóa đã xác định và dữ liệu ảnh đã mã hóa theo độ sâu đã mã hóa đã xác định là đầu ra của bộ đầu ra 130.

Dữ liệu ảnh trong LCU được mã hóa dựa trên đơn vị mã hóa sâu hơn tương ứng với ít nhất một độ sâu bằng hoặc nhỏ hơn độ sâu tối đa, và các kết quả của việc mã hóa dữ liệu ảnh được so sánh dựa trên mỗi đơn vị mã hóa sâu hơn. Độ sâu có ít lỗi mã hóa nhất có thể được chọn sau khi so sánh các lỗi mã hóa của đơn vị mã hóa sâu hơn. Ít nhất một độ sâu đã mã hóa có thể được chọn cho mỗi LCU.

Kích cỡ của LCU được chia tách khi đơn vị mã hóa chia phân cấp theo độ sâu, và số lượng đơn vị mã hóa tăng lên. Ngay cả nếu đơn vị mã hóa tương ứng với cùng một độ sâu trong một LCU, xác định xem liệu chia tách một trong số các đơn vị mã hóa tương ứng với cùng một độ sâu đến độ sâu nông hơn bằng cách đo lỗi mã hóa của dữ liệu ảnh của mỗi đơn vị mã hóa, một cách riêng biệt. Theo đó, ngay cả khi dữ liệu ảnh chứa trong một LCU, các lỗi mã hóa có thể khác đi theo các vùng trong một LCU, và bởi vậy độ sâu đã mã hóa có thể khác đi theo các vùng trong dữ liệu ảnh. Bởi vậy, một hoặc nhiều độ sâu đã mã hóa có thể được xác định trong một LCU, và dữ liệu ảnh của LCU có thể được chia tách theo đơn vị mã hóa theo ít nhất một độ sâu đã mã hóa.

Theo đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định đơn vị mã hóa có cấu trúc cây chứa trong LCU. ‘Đơn vị mã hóa có cấu trúc cây’ theo một phương án làm ví dụ bao gồm đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu được xác định là độ sâu đã mã hóa, từ tất cả đơn vị mã hóa sâu hơn chứa trong LCU. Đơn vị mã hóa độ sâu đã mã hóa có thể được xác định phân cấp theo độ sâu trong cùng một vùng nằm trong số LCU, và có thể được xác định độc lập trong các vùng khác nhau. Tương tự, độ sâu đã mã hóa trong vùng hiện tại có thể được xác định độc lập từ độ sâu đã mã hóa trong vùng khác.

Độ sâu tối đa theo một phương án làm ví dụ là một chỉ số liên quan đến số lần chia tách từ LCU đến đơn vị mã hóa tối thiểu. Độ sâu tối đa thứ nhất theo một phương án làm ví dụ có thể chỉ ra tổng số lần chia tách từ LCU đến đơn vị mã hóa tối thiểu. Độ sâu tối đa thứ hai theo một phương án làm ví dụ có thể chỉ ra tổng số các mức sâu từ LCU đến đơn vị mã hóa tối thiểu. Ví dụ, khi độ sâu của LCU là 0, độ sâu của đơn vị mã hóa, mà trong đó LCU được chia tách một lần, có thể cài đặt về 1, và độ sâu của đơn vị mã hóa, mà trong đó LCU được chia tách hai lần, có thể cài đặt về 2. Tại đây, nếu đơn vị mã hóa tối thiểu là đơn vị mã hóa mà trong đó LCU được chia tách bốn lần, 5 mức sâu tại độ sâu 0, 1, 2, 3, và 4 tồn tại, và bởi vậy độ sâu tối đa thứ nhất có thể cài đặt về 4, và độ sâu tối đa thứ hai có thể cài đặt về 5.

Phép mã hóa dự đoán và phép biến đổi có thể được thực hiện trên LCU. Phép mã hóa dự đoán và phép biến đổi cũng được thực hiện dựa trên đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu bằng hoặc độ sâu nhỏ hơn độ sâu tối đa, theo LCU.

Vì số lượng đơn vị mã hóa sâu hơn tăng lên bất cứ khi nào LCU được chia tách theo độ sâu, mã hóa, bao gồm phép mã hóa dự đoán và phép biến đổi, phải được thực hiện trên tất cả đơn vị mã hóa sâu hơn được tạo ra khi độ sâu tăng lên. Để tiện giải thích, phép mã hóa dự đoán và phép biến đổi sẽ được mô tả dưới đây dựa trên đơn vị mã hóa độ sâu hiện tại, trong ít nhất một LCU.

Thiết bị mã hóa video 110 theo phương án làm ví dụ có thể chọn lọc theo từng trường hợp kích cỡ hoặc hình dạng của đơn vị dữ liệu để mã hóa dữ liệu ảnh. Để mã hóa dữ liệu ảnh, các thao tác như mã hóa dự đoán, biến đổi, và mã hóa entropy, được thực hiện, và tại thời điểm này, đơn vị dữ liệu tương tự có thể được sử dụng cho tất cả các thao tác hoặc các đơn vị dữ liệu khác nhau có thể được sử dụng đối với mỗi thao tác.

Ví dụ, thiết bị mã hóa video 100 có thể không chỉ chọn đơn vị mã hóa để mã hóa dữ liệu ảnh, mà còn chọn đơn vị dữ liệu khác với đơn vị mã hóa để thực hiện phép mã hóa dự đoán trên dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa.

Nhằm thực hiện phép mã hóa dự đoán trong LCU, phép mã hóa dự đoán có thể được thực hiện dựa trên đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa, nghĩa là, dựa trên đơn vị mã hóa nghĩa là không còn chia tách sang đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu nông hơn. Sau đây, đơn vị mã hóa không được phân tách nữa trở thành đơn vị cơ bản để thực hiện mã hóa dự đoán sẽ được tham chiếu đến như là 'đơn vị dự đoán'.

Phân đoạn nhận được bằng cách chia tách đơn vị dự đoán có thể gồm đơn vị dự đoán hoặc đơn vị dữ liệu nhận được bằng cách chia tách ít nhất một trong độ cao và chiều rộng của đơn vị dự đoán. Phân đoạn trong đơn vị dữ liệu nơi mà đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa được chia tách, và đơn vị dự đoán có thể là phân đoạn có cùng kích cỡ với đơn vị mã hóa.

Ví dụ, khi đơn vị mã hóa $2N \times 2N$ (ở đây N là số nguyên dương) không còn bị chia tách, thì đơn vị mã hóa có thể trở thành đơn vị dự đoán $2N \times 2N$ và kích cỡ của phân đoạn có thể là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Các ví dụ về một loại phân đoạn bao gồm các phân đoạn đối xứng nhận được bằng cách phân chia đối xứng độ cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự đoán, cú pháp nhận được bằng cách chia tách bất đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự đoán, như các phân đoạn $1:n$ hoặc $n:1$, phân đoạn nhận được bằng cách chia tách hình học đơn vị dự đoán, và cú pháp có hình dạng bất kỳ.

Chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán có thể là ít nhất chế độ nội bộ, chế độ liên đới, và chế độ nhảy. Ví dụ, chế độ nội bộ hoặc chế độ liên đới có thể được thực hiện trên phân đoạn có kích cỡ $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. Chế độ nhảy có thể được thực hiện duy nhất trên phân đoạn kích thước $2N \times 2N$. Quy trình mã hóa được thực hiện độc lập trên một đơn vị dự đoán trong đơn vị mã hóa, bởi thế lựa chọn chế độ dự đoán có ít lỗi mã hóa nhất.

Thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ cũng có thể thực hiện phép biến đổi trên dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa không chỉ dựa trên đơn vị mã hóa để mã hóa dữ liệu ảnh, mà cũng dựa trên đơn vị dữ liệu khác đơn vị mã hóa. Nhằm thực hiện phép biến đổi trong đơn vị mã hóa, phép biến đổi có thể được thực hiện dựa trên đơn vị dữ liệu có kích cỡ nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị mã hóa. Ví dụ, đơn vị dữ liệu để biến đổi có thể gồm đơn vị dữ liệu cho chế độ nội bộ và đơn vị dữ liệu cho chế độ liên đới.

Đơn vị biến đổi trong đơn vị mã hóa có thể được chia tách đệ quy thành các vùng kích cỡ nhỏ hơn theo kiểu tương tự như đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây. Bởi vậy, dữ liệu thừa trong đơn vị mã hóa có thể được chia tách theo đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây theo phép biến đổi theo độ sâu.

Phép biến đổi độ sâu chỉ ra số lần chia tách để tiếp cận đơn vị biến đổi bằng cách chia tách chiều cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa cũng có thể được thiết lập

trong đơn vị biến đổi. Ví dụ, trong đơn vị mã hóa hiện tại $2N \times 2N$, phép biến đổi độ sâu có thể là 0 khi kích cỡ của đơn vị biến đổi là $2N \times 2N$, có thể là 1 khi kích cỡ của đơn vị biến đổi là $N \times N$, và có thể là 2 khi kích cỡ của đơn vị biến đổi là $N/2 \times N/2$. Nói cách khác, đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây có thể được thiết lập theo độ sâu của phép biến đổi.

Thông tin mã hóa theo đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa không chỉ yêu cầu thông tin về độ sâu đã mã hóa, mà cả về thông tin liên quan đến quy trình mã hóa dự đoán và phép biến đổi. Theo đó, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 không chỉ xác định độ sâu đã mã hóa có ít lỗi mã hóa nhất, mà còn xác định loại phân đoạn trong đơn vị dự đoán, chế độ dự đoán theo các đơn vị dự đoán, và kích cỡ của đơn vị biến đổi cho phép biến đổi.

Đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong LCU và các phương pháp xác định đơn vị dự đoán/phân đoạn, và đơn vị biến đổi, theo một phương án làm ví dụ, sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có tham chiếu đến các Fig. 10 đến 20.

Bộ xác định đơn vị mã hóa 120 có thể xác định lỗi mã hóa của các đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu bằng các sử dụng phương pháp tối ưu tỉ lệ méo dựa trên hệ số nhân Lagrange.

Bộ đầu ra 130 đưa ra dữ liệu ảnh của LCU, dữ liệu được mã hóa dựa trên ít nhất một độ sâu đã mã hóa xác định bởi bộ xác định đơn vị mã hóa 120, và thông tin về chế độ mã hóa theo độ sâu đã mã hóa, trên các dòng bit.

Dữ liệu ảnh đã mã hóa có thể nhận được bằng cách mã hóa dữ liệu thừa của ảnh.

Thông tin về chế độ mã hóa theo độ sâu đã mã hóa có thể gồm thông tin về độ sâu đã mã hóa, về loại phân đoạn trong đơn vị dự đoán, chế độ dự đoán, và kích cỡ của đơn vị biến đổi.

Thông tin về độ sâu đã mã hóa có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin đã chia tách theo độ sâu, giúp chỉ ra liệu mã hóa được thực hiện lên đơn vị mã hóa độ sâu nông hơn thay vì độ sâu hiện tại. Nếu độ sâu hiện tại của đơn vị mã hóa hiện tại là độ sâu đã mã hóa, dữ liệu ảnh trong đơn vị mã hóa hiện tại được mã hóa và được xuất ra, và bởi vậy thông tin đã chia tách có thể được xác định để không chia tách đơn vị mã hóa hiện tại sang độ sâu nông hơn. Theo cách khác, nếu độ sâu hiện tại của đơn vị mã hóa hiện tại không phải độ sâu đã mã hóa, mã hóa được thực hiện lên đơn vị mã hóa

tại độ sâu nông hơn, và bởi vậy thông tin đã chia tách có thể được xác định để chia tách đơn vị mã hóa hiện tại để nhận đơn vị mã hóa tại độ sâu nông hơn.

Nếu độ sâu hiện tại không phải độ sâu đã mã hóa, mã hóa được thực hiện lên đơn vị mã hóa được chia tách thành đơn vị mã hóa tại độ sâu nông hơn. Vì ít nhất một đơn vị mã hóa tại độ sâu nông hơn tồn tại trong một đơn vị mã hóa tại độ sâu hiện tại, mã hóa được thực hiện liên tục trên mỗi đơn vị mã hóa tại độ sâu nông hơn, và bởi vậy mã hóa có thể được thực hiện đệ quy cho đơn vị mã hóa có cùng một độ sâu.

Vì đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định cho một LCU, và thông tin về ít nhất một chế độ mã hóa được xác định cho đơn vị mã hóa của độ sâu đã mã hóa, thông tin về ít nhất một chế độ mã hóa có thể được xác định cho một LCU. Độ sâu đã mã hóa của dữ liệu ảnh của LCU có thể khác đi theo các vị trí vì dữ liệu ảnh chia phân cấp theo độ sâu, và bởi vậy thông tin về độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa có thể được cài cho dữ liệu ảnh.

Theo đó, bộ đầu ra 130 có thể gán thông tin mã hóa về độ sâu đã mã hóa tương ứng và chế độ mã hóa cho ít nhất một trong số đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị tối thiểu chứa trong LCU.

Đơn vị tối thiểu theo một phương án làm ví dụ là một đơn vị dữ liệu hình vuông nhận được bằng cách chia tách đơn vị mã hóa tối thiểu tạo nên độ sâu thấp nhất 4 lần. Theo cách khác, đơn vị tối thiểu theo một phương án làm ví dụ có thể là đơn vị dữ liệu hình vuông tối đa có thể chứa trong tất cả đơn vị mã hóa, các đơn vị dự đoán, các đơn vị phân đoạn, và các đơn vị biến đổi chứa trong LCU.

Ví dụ, thông tin mã hóa đưa ra bởi bộ đầu ra 130 có thể được phân loại thành thông tin mã hóa theo đơn vị mã hóa sâu hơn, và thông tin mã hóa theo các đơn vị dự đoán. Thông tin mã hóa theo đơn vị mã hóa sâu hơn có thể gồm thông tin về chế độ dự đoán và về kích cỡ của cú pháp. Thông tin mã hóa theo các đơn vị dự đoán có thể gồm thông tin về phương hướng đã đánh giá của chế độ liên đới, về chỉ số ảnh tham chiếu của một chế độ liên đới, về vec-tơ chuyển động, về thành phần sắc độ của chế độ nội bộ, và về phương pháp nội suy của chế độ nội bộ.

Thông tin về kích cỡ tối đa của đơn vị mã hóa được xác định theo các ảnh, lát, hoặc GOP, và thông tin về độ sâu tối đa có thể được thêm vào phần đầu của một dòng bit, một SPS, hoặc một PPS.

Thông tin về kích cỡ tối đa của đơn vị biến đổi được chấp nhận cho video hiện tại, và thông tin về kích cỡ tối thiểu của đơn vị biến đổi cũng có thể là đầu ra đến phần đầu của một dòng bit, một SPS, hoặc một PPS. Bộ đầu ra 130 có thể mã hóa và đưa ra thông tin tham khảo liên quan đến dự đoán, dự đoán thông tin, và thông tin loại lát.

Trong thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ rất đơn giản, đơn vị mã hóa sâu hơn có thể là đơn vị mã hóa nhận được bằng cách phân chia độ cao hoặc chiều rộng của đơn vị mã hóa của mức sâu bên trên, cách một lớp bên trên, hai lần. Nói cách khác, khi kích cỡ của đơn vị mã hóa tại độ sâu hiện tại là $2N \times 2N$, thì kích cỡ của đơn vị mã hóa tại độ sâu nông hơn là $N \times N$. Đơn vị mã hóa với độ sâu hiện tại có kích cỡ $2N \times 2N$ có thể gồm tối đa 4 đơn vị mã hóa với độ sâu nông hơn.

Theo đó, thiết bị mã hóa video 100 có thể tạo ra đơn vị mã hóa có cấu trúc cây bằng cách xác định đơn vị mã hóa có hình dạng tối ưu hóa và kích cỡ tối ưu hóa đối với mỗi LCU, dựa trên kích cỡ của LCU và độ sâu tối đa đã xác định qua xem xét các đặc điểm của ảnh hiện tại. Vì mã hóa có thể được thực hiện trên mỗi LCU bằng cách sử dụng bất kỳ một trong các chế độ dự đoán trước và phép biến đổi, chế độ mã hóa tối ưu hóa có thể được xác định qua xem xét các đặc điểm của đơn vị mã hóa nhiều kích cỡ ảnh.

Bởi vậy, nếu ảnh có độ phân giải cao hoặc một lượng dữ liệu lớn được mã hóa trong một khối macro, thì số lượng khối macro mỗi ảnh tăng vượt mức. Theo đó, số lượng mẫu thông tin nén được tạo ra đối với mỗi khối macro tăng lên, và bởi vậy rất khó để truyền đi thông tin nén và hiệu quả nén dữ liệu giảm xuống. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ, hiệu quả nén ảnh có thể được tăng lên vì đơn vị mã hóa được điều chỉnh phù hợp khi xem xét các đặc điểm của ảnh trong khi tăng kích cỡ tối đa của đơn vị mã hóa trong khi xem xét kích cỡ của ảnh.

Thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ xác định đơn vị mã hóa theo cấu trúc cây cho mỗi LCU, và tạo ra ký hiệu là kết quả của mã hóa được thực hiện cho mỗi đơn vị mã hóa. Thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện mã hóa entropy đối với các ký hiệu cho mỗi LCU. Cụ thể, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể thực hiện mã hóa entropy đối với mỗi LCU theo hàng các LCU bao gồm các LCU được sắp xếp thứ tự theo phương ngang, cho mỗi tấm hoặc đoạn lát được tạo ra bằng cách chia tách một ảnh. Thiết bị mã hóa

entropy video 10 có thể đồng thời thực hiện mã hóa entropy song song đối với hai hàng của các LCU hoặc nhiều hơn.

Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể tạo ra chuỗi bit ký hiệu bằng cách thực hiện nhị phân hóa trên ký hiệu được xác định bằng cách thực hiện mã hóa trên các LCU. Biến số ngữ cảnh của mỗi chỉ số bin của giá trị yếu tố cú pháp tương ứng với ký hiệu của LCU có thể được xác định, và chuỗi bin chỉ ra giá trị yếu tố cú pháp có thể được xác định dựa trên biến số ngữ cảnh của yếu tố cú pháp. Thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể thu nhận chuỗi bin chỉ ra bởi biến số ngữ cảnh hiện tại được xác định trong bảng ngữ cảnh đối với giá trị yếu tố cú pháp hiện tại.

Sau khi tạo ra chuỗi bin cho tất cả các yếu tố cú pháp cho LCU, thiết bị mã hóa entropy video 10 có thể xác định liệu sẽ lưu trữ các biến số ngữ cảnh được xác định trong LCU. Khi yếu tố cú pháp là yếu tố cú pháp cuối cùng trong LCU, đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong ảnh mà trong đó LCU đã được bao gồm, và LCU là LCU cuối trong đoạn lát, các biến số ngữ cảnh cho LCU có thể được lưu trữ.

Đơn vị lưu trữ ngữ cảnh 16 có thể lưu trữ các biến số ngữ cảnh cho LCU khi đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong ảnh, bất kể đoạn lát là đoạn lát độc lập hoặc đoạn lát phụ thuộc.

Khi nhiều đoạn lát chứa trong một ảnh, đối với mã hóa entropy cho biến số ngữ cảnh của LCU đầu của đoạn lát phụ thuộc nằm ở bên cạnh đoạn lát hiện tại, thì biến số ngữ cảnh được lưu trữ trong đoạn lát hiện tại cũng có thể được sử dụng.

Fig. 9 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã video 200 dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án làm ví dụ.

Thiết bị giải mã video 200 liên quan đến việc dự đoán qua video dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án làm ví dụ gồm bộ nhận 210, bộ tách dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220, và bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Sau đây, thiết bị giải mã video 200 liên quan đến việc dự đoán video dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án làm ví dụ được tham chiếu đến như là một ‘thiết bị giải mã video 200’ cho tiện giải thích.

Các định nghĩa của các thuật ngữ, như đơn vị mã hóa, độ sâu, đơn vị dự đoán, đơn vị biến đổi, và thông tin về nhiều chế độ mã hóa, cho các hoạt động giải mã của thiết bị giải mã video 200 giống với những bộ phận được mô tả có tham chiếu Fig. 8 và thiết bị mã hóa video 100.

Bộ nhận 210 nhận và phân tách một dòng bit của video được mã hóa. Bộ tách dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 trích xuất dữ liệu ảnh đã mã hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa từ dòng bit đã phân tách, trong đó đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo mỗi LCU, và đưa dữ liệu ảnh đã giải nén ra bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Bộ tách dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể trích xuất thông tin về kích cỡ tối đa của đơn vị mã hóa ảnh hiện tại, từ phần đầu về ảnh hiện tại, SPS, hoặc PPS.

Bộ tách dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 trích xuất thông tin về độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa đối với đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo mỗi LCU, từ dòng bit đã phân tách. Thông tin đã trích xuất về độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa là đầu ra cho bộ giải mã dữ liệu ảnh 230. Nói cách khác, dữ liệu ảnh trong chuỗi bit được chia tách thành LCU để bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 giải mã dữ liệu ảnh cho mỗi LCU.

Thông tin về độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa theo LCU có thể được cài cho thông tin về ít nhất một đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa, và thông tin về một chế độ mã hóa có thể gồm thông tin về một loại phân đoạn của đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa, về chế độ dự đoán, và kích cỡ của đơn vị biến đổi. Quy trình phân tách thông tin theo độ sâu có thể được giải nén dưới dạng thông tin về độ sâu đã mã hóa.

Thông tin về độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa theo mỗi LCU được giải nén bởi bộ tách dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 là thông tin về độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa được xác định để tạo ra lỗi mã hóa nhỏ nhất khi bộ mã hóa, như thiết bị mã hóa video 100, thực hiện liên tục mã hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu theo mỗi LCU. Theo đó, thiết bị giải mã video 200 có thể phục hồi ảnh bằng cách giải mã dữ liệu ảnh theo độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa tạo ra lỗi mã hóa nhỏ nhất.

Vì thông tin mã hóa về độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa có thể được gán cho đơn vị dữ liệu đã xác định trước từ đơn vị mã hóa tương ứng, đơn vị dự đoán, và đơn vị tối thiểu, bộ tách dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 có thể giải nén thông tin về độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa theo các đơn vị dữ liệu được xác định trước. Nếu thông tin về độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa của LCU tương ứng được ghi theo các đơn vị dữ liệu được xác định trước, các đơn vị dữ liệu được xác định trước mà cùng một thông tin về độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa được quy định có thể được coi là đơn vị dữ liệu chứa trong cùng một LCU.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 phục hồi ảnh hiện tại bằng cách giải mã dữ liệu ảnh trong mỗi LCU dựa trên thông tin về độ sâu đã mã hóa và chế độ mã hóa theo các LCU. Nói cách khác, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu ảnh đã mã hóa dựa trên thông tin đã giải nén về loại phân đoạn, chế độ dự đoán, và đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hóa từ đơn vị mã hóa có cấu trúc cây chứa trong mỗi LCU. Quy trình giải mã có thể gồm dự đoán bao gồm phép dự đoán nội bộ và bù chuyển động, và biến đổi ngược.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể thực hiện phép dự đoán nội bộ hoặc bù chuyển động theo phân đoạn và chế độ dự đoán của mỗi đơn vị mã hóa, dựa trên thông tin về loại phân đoạn và chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa theo các độ sâu đã mã hóa.

Ngoài ra, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể đọc thông tin về đơn vị biến đổi theo cấu trúc cây đối với mỗi đơn vị mã hóa để thực hiện biến đổi ngược dựa trên các đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hóa, để biến đổi ngược cho mỗi LCU. Thông qua biến đổi ngược, giá trị điểm ảnh của một miền không gian của đơn vị mã hóa có thể được phục hồi.

Bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể xác định độ sâu đã mã hóa của LCU hiện tại bằng cách sử dụng thông tin đã chia tách theo độ sâu. Nếu thông tin đã chia tách chỉ ra rằng dữ liệu ảnh không còn bị chia tách trong độ sâu hiện tại, độ sâu hiện tại là độ sâu đã mã hóa. Theo đó, bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 có thể giải mã dữ liệu đã mã hóa trong LCU hiện tại bằng cách sử dụng thông tin về loại phân đoạn của đơn vị dự đoán, chế độ dự đoán, và kích cỡ của đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa.

Nói cách khác, đơn vị dữ liệu bao gồm thông tin mã hóa bao gồm cùng một thông tin đã chia tách có thể được tập hợp bằng cách quan sát bộ thông tin mã hóa được gán cho đơn vị dữ liệu được xác định trước từ đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị tối thiểu, và đơn vị dữ liệu đã tập hợp có thể được coi là một đơn vị dữ liệu để được giải mã bằng bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 trong cùng chế độ mã hóa. Như vậy, đơn vị mã hóa hiện tại có thể được giải mã bằng cách thu thập thông tin về chế độ mã hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa.

Bộ nhận 210 có thể gồm thiết bị giải mã entropy video 20 của Fig. 2A. Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể phân tách nhiều hàng của các LCU từ một dòng bit thu nhận được.

Khi bộ nhận 22 trích xuất hàng thứ nhất của các LCU và hàng thứ hai của các LCU từ dòng bit, bộ giải mã entropy thứ nhất 24 có thể tuần tự phục hồi ký hiệu của các LCU của hàng thứ nhất của các LCU bằng cách thực hiện giải mã entropy trên hàng thứ nhất của các LCU.

Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể xác định chuỗi bin và chỉ số bin cho LCU nhận được từ dòng bit. Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể lưu trữ dữ liệu về bảng ngữ cảnh bao gồm mối tương quan giữa chuỗi bin và biến số ngữ cảnh đối với mỗi yếu tố cú pháp. Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể xác định giá trị của yếu tố cú pháp chỉ ra bởi chuỗi bin hiện tại bằng cách so sánh các chuỗi bin có thể được gán cho yếu tố cú pháp trong biến số ngữ cảnh hiện tại dựa trên bảng ngữ cảnh với chuỗi bin theo chỉ số bin hiện tại được xác định.

Khi yếu tố cú pháp là yếu tố cú pháp cuối trong LCU, đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong một ảnh mà trong đó LCU đã được bao gồm, và LCU là LCU cuối trong đoạn lát, thiết bị giải mã entropy video 20 có thể lưu trữ các biến số ngữ cảnh cho LCU. Khi đoạn lát phụ thuộc có thể chứa trong một ảnh bất kể liệu đoạn lát là đoạn lát độc lập hoặc đoạn lát phụ thuộc, các biến số ngữ cảnh cho LCU có thể được lưu trữ.

Khi nhiều đoạn lát chứa trong một ảnh, đối với mã hóa entropy cho biến số ngữ cảnh của LCU đầu của đoạn lát phụ thuộc nằm ở bên cạnh đoạn lát hiện tại, thì biến số ngữ cảnh được lưu trữ trong đoạn lát hiện tại cũng có thể được sử dụng.

Thiết bị giải mã entropy video 20 có thể phục hồi ký hiệu của LCU bằng cách sử dụng giá trị của mỗi yếu tố cú pháp.

Kết quả, thiết bị giải mã video 200 có thể thu được thông tin về đơn vị mã hóa có lỗi mã hóa nhỏ nhất bằng cách thực hiện mã hóa đệ quy trên mỗi LCU trong quy trình mã hóa và có thể sử dụng thông tin để giải mã ảnh hiện tại. Nghĩa là, dữ liệu ảnh đã mã hóa của đơn vị mã hóa có cấu trúc cây được xác định như đơn vị mã hóa tối ưu hóa đối với mỗi LCU có thể được giải mã.

Theo đó, ngay cả khi ảnh có độ phân giải cao hoặc một lượng dữ liệu lớn, dữ liệu ảnh có thể được giải mã một cách hiệu quả và được phục hồi theo chế độ mã hóa

và kích cỡ của đơn vị mã hóa được xác định thích ứng theo các đặc điểm của ảnh bằng cách sử dụng thông tin về chế độ mã hóa tối ưu hóa được truyền đi từ bộ mã hóa.

Fig. 10 là sơ đồ giải thích khái niệm về đơn vị mã hóa theo một phương án làm ví dụ.

Kích cỡ của đơn vị mã hóa có thể được thể hiện bằng chiều rộng x chiều cao, và có thể là 64x64, 32x32, 16x16, và 8x8. Đơn vị mã hóa 64x64 có thể được chia thành các phân đoạn 64x64, 64x32, 32x64, hoặc 32x32, và đơn vị mã hóa 32x32 có thể được chia thành cú pháp 32x32, 32x16, 16x32, hoặc 16x16, đơn vị mã hóa 16x16 có thể được chia thành các phân đoạn 16x16, 16x8, 8x16, hoặc 8x8, và đơn vị mã hóa 8x8 có thể được chia thành các phân đoạn 8x8, 8x4, 4x8, hoặc 4x4.

Trong dữ liệu video 310, độ phân giải là 1920x1080, kích cỡ tối đa của đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu tối đa là 2. Trong dữ liệu video 320, độ phân giải là 1920x1080, kích cỡ tối đa của đơn vị mã hóa là 64, và độ sâu tối đa là 3. Trong dữ liệu video 330, độ phân giải là 1920x1080, kích cỡ tối đa của đơn vị mã hóa là 16, và độ sâu tối đa là 1. Độ sâu tối đa thể hiện trên Fig. 10 chỉ ra tổng số lần chia tách từ LCU thành bộ phận giải mã nhỏ nhất.

Nếu độ phân giải cao hoặc lượng dữ liệu lớn, kích cỡ tối đa của đơn vị mã hóa có thể lớn để không chỉ tăng lên hiệu quả mã hóa mà cũng để phản ánh chính xác các đặc điểm của ảnh. Theo đó, kích cỡ tối đa của đơn vị mã hóa của dữ liệu video 310 và 320 có độ phân giải cao hơn dữ liệu video 330 có thể là 64.

Vì độ sâu tối đa của dữ liệu video 310 là 2, đơn vị mã hóa 315 của dữ liệu video 310 có thể gồm LCU có kích cỡ tọa độ dài là 64, và đơn vị mã hóa có các kích cỡ tọa độ dài là 32 và 16 vì độ sâu được tăng thành hai lớp bằng cách chia tách LCU hai lần. Vì độ sâu tối đa của dữ liệu video 330 là 1, đơn vị mã hóa 335 của dữ liệu video 330 có thể gồm LCU có kích cỡ tọa độ dài là 16, và đơn vị mã hóa có kích cỡ tọa độ dài là 8 vì độ sâu được tăng thành một lớp bằng cách chia tách LCU một lần.

Vì độ sâu tối đa của dữ liệu video 320 là 3, đơn vị mã hóa 325 của dữ liệu video 320 có thể gồm LCU có kích cỡ tọa độ dài là 64, và đơn vị mã hóa có các kích cỡ tọa độ dài là 32, 16, và 8 vì độ sâu được tăng thành 3 lớp bằng cách chia tách LCU ba lần. Khi độ sâu tăng lên, thông tin chi tiết có thể được thể hiện chính xác.

Fig. 11 là sơ đồ khối của bộ mã hóa ảnh 400 dựa trên đơn vị mã hóa theo một phương án làm ví dụ.

Bộ mã hóa ảnh 400 theo một phương án làm ví dụ thực hiện các hoạt động của bộ xác định đơn vị mã hóa 120 của thiết bị mã hóa video 100 để mã hóa dữ liệu ảnh. Nói cách khác, bộ dự đoán nội bộ 410 thực hiện phép dự đoán nội bộ trên đơn vị mã hóa trong một chế độ nội bộ, từ khung hiện tại 405, và bộ đánh giá chuyển động 420 và bộ bù chuyển động 425 lần lượt thực hiện đánh giá liên đới và bù chuyển động trên đơn vị mã hóa trong một chế độ liên đới từ khung hiện tại 405 bằng cách sử dụng khung hiện tại 405, và một khung tham chiếu 495.

Dữ liệu đưa ra từ dự đoán nội bộ 410, bộ đánh giá chuyển động 420, và bộ bù chuyển động 425 được đưa ra như một hệ số biến đổi lượng tử đến bộ biến đổi 430 và bộ lượng tử 440. Hệ số biến đổi lượng tử được phục hồi thành dữ liệu trong một miền không gian đến bộ lượng tử ngược 460 và bộ biến đổi ngược 470, và dữ liệu được phục hồi trong miền không gian được đưa ra như khung tham chiếu 495 sau khi được hậu xử lý đến bộ phận khử tạo khối 480 (ví dụ bộ lọc khử tạo khối, vân vân) và đơn vị lọc vòng lặp 490 (ví dụ bộ lọc vòng lặp, bộ điều chỉnh khoảng dịch, bộ thích ứng khoảng dịch, vân vân). Hệ số biến đổi lượng tử đầu ra có thể là một dòng bit 455 đến bộ mã hóa entropy 450.

Để cho bộ mã hóa ảnh 400 được áp dụng cho thiết bị mã hóa video 100, thì tất cả các yếu tố của bộ mã hóa ảnh 400, nghĩa là, dự đoán nội bộ 410, bộ đánh giá chuyển động 420, bộ bù chuyển động 425, bộ biến đổi 430, bộ lượng tử 440, bộ mã hóa entropy 450, bộ lượng tử ngược 460, bộ biến đổi ngược 470, bộ phận khử tạo khối 480, và đơn vị lọc vòng lặp 490 phải thực hiện các hoạt động dựa trên mỗi đơn vị mã hóa trong số đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong khi xem xét độ sâu tối đa của mỗi LCU.

Cụ thể là, dự đoán nội bộ 410, bộ đánh giá chuyển động 420, và bộ bù chuyển động 425 xác định cú pháp và chế độ dự đoán của mỗi đơn vị mã hóa từ đơn vị mã hóa có cấu trúc cây trong khi xem xét kích cỡ tối đa và độ sâu tối đa của LCU hiện tại, và bộ biến đổi 430 xác định kích cỡ của đơn vị biến đổi trong mỗi đơn vị mã hóa từ đơn vị mã hóa có cấu trúc cây.

Cụ thể, bộ mã hóa entropy 450 có thể tương ứng với thiết bị mã hóa entropy video 10 theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 12 là sơ đồ khối của bộ giải mã ảnh 500 dựa trên đơn vị mã hóa theo một phương án làm ví dụ.

Bộ phân tách 510 phân tách dữ liệu ảnh đã mã hóa sẽ được giải mã và thông tin về mã hóa cần để giải mã từ dòng bit 505. Dữ liệu ảnh đã mã hóa được đưa ra như là dữ liệu được lượng tử ngược đến bộ giải mã entropy 520 và bộ lượng tử ngược 530, và dữ liệu lượng tử ngược được phục hồi thành dữ liệu ảnh trong một miền không gian đến bộ biến đổi ngược 540.

Dự đoán nội bộ 550 thực hiện phép dự đoán nội bộ trên đơn vị mã hóa trong một chế độ nội bộ cho dữ liệu ảnh trong miền không gian, và bộ bù chuyển động 560 thực hiện bù chuyển động trên đơn vị mã hóa trong một chế độ liên đới bằng cách sử dụng một khung tham chiếu 585.

Dữ liệu ảnh trong miền không gian, đi qua bộ dự đoán nội bộ 550 và bộ bù chuyển động 560, có thể được đưa ra như là khung đã phục hồi 595 sau khi được hậu xử lý đến bộ phận khử tạo khối 570 (ví dụ bộ lọc khử tạo khối, vân vân) và đơn vị lọc vòng lặp 580 (ví dụ bộ điều chỉnh khoảng dịch, bộ thích ứng khoảng dịch, bộ lọc vòng lặp, vân vân). Dữ liệu ảnh đó được hậu xử lý đến bộ phận khử tạo khối 570 và đơn vị lọc vòng lặp 580 có thể được đưa ra như là khung tham chiếu 585.

Nhằm giải mã dữ liệu ảnh trong bộ giải mã dữ liệu ảnh 230 của thiết bị giải mã video 200, bộ giải mã ảnh 500 có thể thực hiện các hoạt động được thực hiện sau bộ phân tách 510.

Để cho bộ giải mã ảnh 500 để được áp dụng cho thiết bị giải mã video 200, tất cả các yếu tố của bộ giải mã ảnh 500, nghĩa là, bộ phân tách 510, bộ giải mã entropy 520, bộ lượng tử hóa ngược 530, bộ biến đổi ngược 540, bộ dự đoán nội bộ 550, bộ bù chuyển động 560, bộ phận khử tạo khối 570, và đơn vị lọc vòng lặp 580 phải thực hiện các hoạt động dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây đối với mỗi LCU.

Cụ thể là, phép dự đoán nội bộ 550 và bộ bù chuyển động 560 xác định cú pháp và chế độ dự đoán đối với mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và bộ biến đổi ngược 540 xác định kích cỡ của đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hóa. Cụ thể, bộ giải mã entropy 520 có thể tương ứng với thiết bị giải mã entropy video 20 theo một phương án làm ví dụ.

Fig. 13 là sơ đồ minh họa đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu và cú pháp theo một phương án làm ví dụ.

Thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ và thiết bị giải mã video 200 theo một phương án làm ví dụ sử dụng đơn vị mã hóa phân cấp để xem xét

các đặc điểm của ảnh. Chiều cao tối đa, chiều rộng tối đa, và độ sâu tối đa của đơn vị mã hóa có thể được xác định thích ứng theo các đặc điểm của ảnh, hoặc có thể được cài đặt khác đi bởi người dùng. Các kích cỡ của đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu có thể được xác định theo kích cỡ tối đa đã xác định trước của đơn vị mã hóa.

Trong cấu trúc phân cấp 600 của đơn vị mã hóa theo một phương án làm ví dụ, chiều cao tối đa và chiều rộng tối đa của đơn vị mã hóa mỗi loại là 64, và độ sâu tối đa là 4. Trong trường hợp này, độ sâu tối đa chỉ ra tổng số lần đơn vị mã hóa được chia tách từ LCU đến đơn vị mã hóa tối thiểu. Vì độ sâu tăng lên dọc trục tung của cấu trúc phân cấp 600, độ cao và chiều rộng của đơn vị mã hóa sâu hơn mỗi loại được chia tách. Đơn vị dự đoán và phân đoạn, là các cơ sở cho phép mã hóa dự đoán của mỗi đơn vị mã hóa sâu hơn, được thể hiện dọc trục hoành của cấu trúc phân cấp 600.

Nói cách khác, đơn vị mã hóa 610 là LCU trong cấu trúc phân cấp 600, trong đó độ sâu là 0 và kích cỡ, nghĩa là, độ cao theo chiều rộng, là 64x64. Độ sâu tăng lên dọc trục tung, và đơn vị mã hóa 620 có kích cỡ 32x32 và độ sâu 1, đơn vị mã hóa 630 có kích cỡ 16x16 và độ sâu là 2, đơn vị mã hóa 640 có kích cỡ 8x8 và độ sâu là 3, và đơn vị mã hóa 650 có kích cỡ 4x4 và độ sâu là 4. Đơn vị mã hóa 640 có kích cỡ 4x4 và độ sâu 4 là đơn vị mã hóa tối thiểu.

Đơn vị dự đoán và cú pháp của đơn vị mã hóa được sắp xếp dọc trục hoành theo từng độ sâu. Nói cách khác, nếu đơn vị mã hóa 610 có kích cỡ 64x64 và độ sâu là 0 là đơn vị dự đoán, đơn vị dự đoán có thể được chia thành phân đoạn bao gồm trong đơn vị mã hóa 610, nghĩa là phân đoạn 610 có kích cỡ 64x64, phân đoạn 612 có kích cỡ 64x32, phân đoạn 614 có kích cỡ 32x64, hoặc phân đoạn 616 có kích cỡ 32x32.

Tương tự, đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 620 có kích cỡ 32x32 và độ sâu là 1 có thể được chia thành cú pháp chứa trong đơn vị mã hóa 620, nghĩa là phân đoạn 620 có kích cỡ 32x32, cú pháp 622 có kích cỡ 32x16, cú pháp 624 có kích cỡ 16x32, và cú pháp 626 có kích cỡ 16x16.

Tương tự, đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 630 có kích cỡ 16x16 và độ sâu là 2 có thể được chia thành cú pháp chứa trong đơn vị mã hóa 630, nghĩa là phân đoạn có kích cỡ 16x16 chứa trong đơn vị mã hóa 630, cú pháp 632 có kích cỡ 16x8, cú pháp 634 có kích cỡ 8x16, và cú pháp 636 có kích cỡ 8x8.

Tương tự, đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 640 có kích cỡ 8x8 và độ sâu là 3 có thể được chia thành phân đoạn chứa trong đơn vị mã hóa 640, nghĩa là phân đoạn

có kích cỡ 8x8 chứa trong đơn vị mã hóa 640, phân đoạn 642 có kích cỡ của 8x4, phân đoạn 644 có kích cỡ của 4x8, và phân đoạn 646 có kích cỡ 4x4.

Cuối cùng, đơn vị mã hóa 650 có độ sâu là 4 và kích cỡ 4x4 nghĩa là đơn vị mã hóa tối thiểu là đơn vị mã hóa có độ sâu thấp nhất, và một đơn vị dự đoán tương ứng có thể cài đặt chỉ cho các phân đoạn có kích cỡ 4x4.

Nhằm xác định ít nhất một độ sâu đã mã hóa của đơn vị mã hóa cấu tạo nên LCU 610, bộ xác định đơn vị mã hóa 120 của thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ phải thực hiện mã hóa cho đơn vị mã hóa tương ứng với từng độ sâu chứa trong LCU 610.

Một số đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu bao gồm dữ liệu trong cùng phạm vi và có cùng kích cỡ tăng lên khi độ sâu tăng lên. Ví dụ, bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 2 cần để bao dữ liệu chứa trong một đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 1. Theo đó, nhằm so sánh các kết quả mã hóa của cùng dữ liệu theo độ sâu, đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 1 và mỗi một trong bốn đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu là 2 phải được mã hóa.

Nhằm thực hiện mã hóa độ sâu hiện tại từ độ sâu, lỗi mã hóa nhỏ nhất có thể được chọn cho độ sâu hiện tại bằng cách thực hiện mã hóa đối với mỗi đơn vị dự đoán trong đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu hiện tại, dọc trục hoành của cấu trúc phân cấp 600. Theo cách khác, lỗi mã hóa nhỏ nhất có thể được tìm kiếm bằng cách so sánh các lỗi mã hóa nhỏ nhất theo độ sâu, bằng cách thực hiện mã hóa đối với mỗi độ sâu khi độ sâu tăng lên dọc trục tung của cấu trúc phân cấp 600. Độ sâu và phân đoạn có lỗi mã hóa nhỏ nhất trong đơn vị mã hóa 610 có thể được chọn là độ sâu đã mã hóa và loại phân đoạn của đơn vị mã hóa 610.

Fig. 14 là sơ đồ giải thích mối quan hệ giữa đơn vị mã hóa 710 và các đơn vị biến đổi 720 theo một phương án làm ví dụ.

Thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ hoặc thiết bị giải mã video 200 theo một phương án làm ví dụ mã hóa hoặc giải mã ảnh theo đơn vị mã hóa có các kích cỡ nhỏ hơn hoặc bằng LCU đối với mỗi LCU. Các kích cỡ của các đơn vị biến đổi cho phép biến đổi trong mã hóa có thể được chọn dựa trên các đơn vị dữ liệu không lớn hơn đơn vị mã hóa tương ứng.

Ví dụ, trong thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ hoặc thiết bị giải mã video 200 theo một phương án làm ví dụ, nếu kích cỡ của đơn vị mã hóa

710 là 64×64 , phép biến đổi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các đơn vị biến đổi 720 có kích cỡ 32×32 .

Dữ liệu của đơn vị mã hóa 710 có kích cỡ 64×64 có thể được mã hóa bằng cách thực hiện phép biến đổi trên một trong số các đơn vị biến đổi có kích cỡ 32×32 , 16×16 , 8×8 , và 4×4 , những kích cỡ nhỏ hơn 64×64 , và sau đó đơn vị biến đổi có lỗi mã hóa nhỏ nhất có thể được chọn.

Fig. 15 là sơ đồ giải thích thông tin mã hóa của đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa theo một phương án làm ví dụ.

Bộ đầu ra 130 của thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ có thể mã hóa và truyền đi thông tin 800 về loại phân đoạn, thông tin 810 về chế độ dự đoán, và thông tin 820 về kích cỡ của đơn vị biến đổi đối với mỗi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa, dưới dạng thông tin về chế độ mã hóa.

Thông tin 800 chỉ ra thông tin về hình dạng của phân đoạn nhận được bằng cách chia tách đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa hiện tại, trong đó phân đoạn là đơn vị dữ liệu cho phép mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa hiện tại. Ví dụ, đơn vị mã hóa hiện tại CU_O có kích thước $2N \times 2N$ có thể được phân tách thành bất kỳ một trong số phân đoạn 802 có kích thước $2N \times 2N$, phân đoạn 804 có kích thước $2N \times N$, phân đoạn 806 có kích thước $N \times 2N$, và phân đoạn 808 có kích thước $N \times N$. Ở đây, thông tin 800 về loại phân đoạn được cài đặt để chỉ ra một trong số phân đoạn 804 có kích cỡ $2N \times N$, phân đoạn 806 có kích cỡ $N \times 2N$, và phân đoạn 808 có kích cỡ $N \times N$.

Thông tin 810 chỉ ra chế độ dự đoán của mỗi phân đoạn. Ví dụ, thông tin 810 có thể chỉ ra chế độ của phép mã hóa dự đoán được thực hiện trên phân đoạn chỉ ra bởi thông tin 800, nghĩa là, chế độ nội bộ 812, chế độ liên đới 814, hoặc chế độ nhảy 816.

Thông tin 820 chỉ ra đơn vị biến đổi là dựa vào khi nào phép biến đổi được thực hiện lên đơn vị mã hóa hiện tại. Ví dụ, đơn vị biến đổi có thể là đơn vị biến đổi nội bộ thứ nhất 822, đơn vị biến đổi nội bộ thứ hai 824, đơn vị biến đổi liên đới thứ nhất 826, hoặc đơn vị biến đổi liên đới thứ hai 828.

Bộ tách dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 210 của thiết bị giải mã video 200 theo một phương án làm ví dụ có thể giải nén và sử dụng thông tin 800, 810, và 820 để giải mã, theo mỗi đơn vị mã hóa sâu hơn.

Fig. 16 là sơ đồ minh họa đơn vị mã hóa sâu hơn theo độ sâu theo một phương án làm ví dụ.

Thông tin đã chia tách cũng có thể được sử dụng để chỉ ra thay đổi độ sâu. Thông tin được chia tách chỉ ra liệu đơn vị mã hóa độ sâu hiện tại được chia tách thành đơn vị mã hóa độ sâu nông hơn.

Đơn vị dự đoán 910 cho phép mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa 900 có độ sâu là 0 và kích cỡ $2N_0 \times 2N_0$ có thể gồm phân đoạn của loại phân đoạn 912 có kích cỡ $2N_0 \times 2N_0$, loại phân đoạn 914 có kích cỡ $2N_0 \times N_0$, loại phân đoạn 916 có kích cỡ $N_0 \times 2N_0$, và loại phân đoạn 918 có kích cỡ $N_0 \times N_0$. Fig. 16 chỉ minh họa các loại phân đoạn 912 đến 918 nhận được bằng cách phân chia đối xứng đơn vị dự đoán 910, nhưng loại phân đoạn không phải hạn chế tại đó, và cú pháp của đơn vị dự đoán 910 có thể gồm cú pháp bất đối, cú pháp có hình dạng đã xác định trước, và cú pháp có dạng hình học.

Phép mã hóa dự đoán được thực hiện liên tục trên một phân đoạn có kích cỡ $2N_0 \times 2N_0$, hai phân đoạn có kích cỡ $2N_0 \times N_0$, hai phân đoạn có kích cỡ $N_0 \times 2N_0$, và bốn cú pháp có kích cỡ $N_0 \times N_0$, theo mỗi loại phân đoạn. Phép mã hóa dự đoán trong chế độ nội bộ và chế độ liên đới có thể được thực hiện trên các phân đoạn có các kích cỡ $2N_0 \times 2N_0$, $N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$, và $N_0 \times N_0$. Phép mã hóa dự đoán trong chế độ nhảy được thực hiện chỉ trên phân đoạn có kích cỡ $2N_0 \times 2N_0$.

Nếu lỗi mã hóa là nhỏ nhất trong một trong số các loại phân đoạn 912 đến 916, đơn vị dự đoán 910 có thể không được chia thành độ sâu nông hơn.

Nếu lỗi mã hóa là nhỏ nhất trong loại phân đoạn 918, độ sâu được thay đổi từ 0 thành 1 để chia tách loại phân đoạn 918 trong thao tác 920, và mã hóa được thực hiện liên tục trên đơn vị mã hóa 930 có độ sâu là 2 và kích cỡ $N_0 \times N_0$ để tìm kiếm lỗi mã hóa nhỏ nhất.

Đơn vị dự đoán 940 cho phép mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa 930 có độ sâu là 1 và kích cỡ $2N_1 \times 2N_1$ ($=N_0 \times N_0$) có thể gồm cú pháp của loại phân đoạn 942 có kích cỡ $2N_1 \times 2N_1$, loại phân đoạn 944 có kích cỡ $2N_1 \times N_1$, loại phân đoạn 946 có kích cỡ $N_1 \times 2N_1$, và loại phân đoạn 948 có kích cỡ $N_1 \times N_1$.

Nếu lỗi mã hóa là nhỏ nhất trong loại phân đoạn 948, độ sâu được thay đổi từ 1 thành 2 để chia tách loại phân đoạn 918 trong thao tác 950, và mã hóa được thực hiện liên tục trên đơn vị mã hóa 960 có độ sâu là 2 và kích cỡ $N_0 \times N_0$ để tìm kiếm lỗi mã hóa nhỏ nhất.

Khi độ sâu tối đa là d , chia tách hoạt động theo từng độ sâu có thể được thực hiện tùy theo khi độ sâu trở thành $d-1$, và thông tin đã chia tách có thể được mã hóa tùy theo khi độ sâu nằm trong số 0 đến $d-2$. Nói cách khác, khi mã hóa được thực hiện tùy theo khi độ sâu là $d-1$ sau khi đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu $d-2$ được chia tách Trong thao tác 970, đơn vị dự đoán 990 cho phép mã hóa dự đoán đơn vị mã hóa 980 có độ sâu $d-1$ và kích cỡ $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ có thể gồm cú pháp của loại phân đoạn 992 có kích cỡ $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, loại phân đoạn 994 có kích cỡ $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, loại phân đoạn 996 có kích cỡ $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, và loại phân đoạn 998 có kích cỡ $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$.

Phép mã hóa dự đoán có thể được thực hiện liên tục trên một phân đoạn có kích cỡ $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, hai cú pháp có kích cỡ $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$, hai cú pháp có kích cỡ $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$, bốn cú pháp có kích cỡ $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ từ các loại phân đoạn 992 đến 998 để tìm kiếm loại phân đoạn có lỗi mã hóa nhỏ nhất.

Ngay cả khi loại phân đoạn 998 có lỗi mã hóa nhỏ nhất, vì độ sâu tối đa là d , đơn vị mã hóa $CU_{(d-1)}$ có độ sâu $d-1$ không còn bị chia tách thành độ sâu nông hơn, và độ sâu đã mã hóa cho đơn vị mã hóa cấu tạo nên LCU hiện tại 900 được xác định là $d-1$ và loại phân đoạn của LCU hiện tại 900 có thể được xác định là $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$. Vì độ sâu tối đa là d và đơn vị mã hóa tối thiểu 980 có độ sâu thấp nhất $d-1$ không còn bị chia tách thành độ sâu nông hơn, thông tin đã chia tách cho đơn vị mã hóa tối thiểu 980 không phải thiết lập.

Đơn vị dữ liệu 999 có thể là ‘đơn vị tối thiểu’ cho LCU hiện tại. Đơn vị tối thiểu theo một phương án làm ví dụ có thể là đơn vị dữ liệu hình vuông nhận được bằng cách chia tách đơn vị mã hóa tối thiểu 980 4 lần. Bằng cách thực hiện mã hóa liên tục, thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ có thể chọn độ sâu có ít lỗi mã hóa nhất bằng cách so sánh các lỗi mã hóa theo độ sâu của đơn vị mã hóa 900 để xác định độ sâu đã mã hóa, và thiết lập loại phân đoạn tương ứng và chế độ dự đoán như chế độ mã hóa của độ sâu đã mã hóa.

Như vậy, các lỗi mã hóa nhỏ nhất theo độ sâu được so sánh trong tất cả các độ sâu từ 1 đến d , và độ sâu có ít lỗi mã hóa nhất có thể được xác định là độ sâu đã mã hóa. Độ sâu đã mã hóa, loại phân đoạn của đơn vị dự đoán, và chế độ dự đoán có thể được mã hóa và được truyền đi dưới dạng thông tin về chế độ mã hóa. Vì đơn vị mã hóa được chia tách từ độ sâu là 0 đến độ sâu đã mã hóa, chỉ thông tin đã chia tách của

độ sâu đã mã hóa được cài đặt về 0, và thông tin đã chia tách của độ sâu ngoại trừ độ sâu đã mã hóa được thiết lập về 1.

Bộ tách dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 theo một phương án làm ví dụ có thể giải nén và sử dụng thông tin về độ sâu đã mã hóa và đơn vị dự đoán của đơn vị mã hóa 900 để giải mã phân đoạn 912. Thiết bị giải mã video 200 theo một phương án làm ví dụ có thể xác định độ sâu, mà trong đó thông tin đã chia tách là 0, như một độ sâu đã mã hóa bằng cách sử dụng thông tin đã chia tách theo độ sâu, và sử dụng thông tin về chế độ mã hóa của độ sâu tương ứng để giải mã.

Fig. 17 đến 19 là sơ đồ giải thích mối quan hệ giữa đơn vị mã hóa 1010, các đơn vị dự đoán 1060, và các đơn vị biến đổi 1070 theo một phương án làm ví dụ.

Đơn vị mã hóa 1010 là đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, tương ứng với độ sâu đã mã hóa được xác định bằng thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ, trong LCU. Các đơn vị dự đoán 1060 là cú pháp của các đơn vị dự đoán của một trong số đơn vị mã hóa 1010, và các đơn vị biến đổi 1070 là các đơn vị biến đổi của một trong số đơn vị mã hóa 1010.

Khi độ sâu của LCU là 0 trong đơn vị mã hóa 1010, độ sâu của đơn vị mã hóa 1012 và 1054 là 1, độ sâu của đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1018, 1028, 1050, và 1052 là 2, độ sâu của đơn vị mã hóa 1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032, và 1048 là 3, và độ sâu của đơn vị mã hóa 1040, 1042, 1044, và 1046 là 4.

Trong các đơn vị dự đoán 1060, một số đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, và 1054 nhận được bằng cách chia tách đơn vị mã hóa trong các đơn vị mã hóa 1010. Nói cách khác, các loại phân đoạn trong đơn vị mã hóa 1014, 1022, 1050, và 1054 có kích cỡ $2N \times N$, các loại phân đoạn trong đơn vị mã hóa 1016, 1048, và 1052 có kích cỡ $N \times 2N$, và loại phân đoạn của đơn vị mã hóa 1032 có kích cỡ $N \times N$. Các đơn vị dự đoán và cú pháp của đơn vị mã hóa 1010 nhỏ hơn hoặc bằng mỗi đơn vị mã hóa.

Phép biến đổi hoặc biến đổi ngược được thực hiện lên dữ liệu ảnh của đơn vị mã hóa 1052 trong các đơn vị biến đổi 1070 trong đơn vị dữ liệu nghĩa là nhỏ hơn đơn vị mã hóa 1052. Đơn vị mã hóa 1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, và 1054 trong các đơn vị biến đổi 1070 khác với các đơn vị trong các đơn vị dự đoán 1060 trong các thuật ngữ kích cỡ và hình dạng. Nói cách khác, thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ và thiết bị giải mã video 200 theo một phương án làm ví

dự có thể thực hiện phép dự đoán nội bộ, đánh giá chuyển động, bù chuyển động, phép biến đổi, và biến đổi ngược riêng lẻ trên đơn vị dữ liệu trong cùng đơn vị mã hóa.

Theo đó, mã hóa là đệ quy được thực hiện trên một trong số đơn vị mã hóa có cấu trúc phân cấp trong mỗi vùng của LCU để xác định đơn vị mã hóa tối ưu hóa, và bởi vậy đơn vị mã hóa có cấu trúc cây đệ quy có thể nhận được. Thông tin mã hóa có thể gồm thông tin đã chia tách về đơn vị mã hóa, thông tin về loại phân đoạn, thông tin về chế độ dự đoán, và thông tin về kích cỡ của đơn vị biến đổi. Bảng 1 thể hiện thông tin mã hóa có thể được cài bằng thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ và thiết bị giải mã video 200 theo một phương án làm ví dụ.

Bảng 1

Thông tin đã chia tách 0 (Mã hóa trên đơn vị mã hóa có kích cỡ $2N \times 2N$ và độ sâu hiện tại là d)					Thông tin đã chia tách 1
Chế độ dự đoán	Loại phân đoạn		Kích cỡ của đơn vị biến đổi		Liên tục mã hóa đơn vị mã hóa có độ sâu nông hơn $d+1$
Nội bộ Liên đới	Loại phân đoạn đối xứng	Loại phân đoạn bất đối xứng	Thông tin đã chia tách 0 của đơn vị biến đổi	Thông tin đã chia tách 1 của đơn vị biến đổi	
	Nhảy (Chỉ $2N \times 2N$)	$2N \times 2N$ $2N \times N$ $N \times 2N$ $N \times N$	$2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (Loại đối xứng) $N/2 \times N/2$ (Loại bất đối xứng)

Bộ đầu ra 130 của thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ có thể đưa ra thông tin mã hóa về đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, và bộ tách dữ liệu ảnh và thông tin mã hóa 220 của thiết bị giải mã video 200 theo một phương án làm ví dụ có thể trích xuất thông tin mã hóa về đơn vị mã hóa có cấu trúc cây từ một dòng bit thu nhận được.

Thông tin đã chia tách chỉ ra liệu đơn vị mã hóa hiện tại được chia tách thành đơn vị mã hóa độ sâu nông hơn. Nếu thông tin đã chia tách của độ sâu hiện tại d là 0, độ sâu, mà trong đó đơn vị mã hóa hiện tại không còn bị chia tách thành độ sâu nông hơn, là độ sâu đã mã hóa, và bởi vậy thông tin về loại phân đoạn, chế độ dự đoán, và kích cỡ của đơn vị biến đổi có thể được xác định cho độ sâu đã mã hóa. Nếu đơn vị mã

hóa hiện tại được chia tách thêm theo thông tin đã chia tách, mã hóa được thực hiện độc lập trên bốn chia tách đơn vị mã hóa độ sâu nông hơn.

Chế độ dự đoán có thể là một trong các chế độ nội bộ, chế độ liên đới, và chế độ nhảy. Chế độ nội bộ và chế độ liên đới có thể được xác định trong tất cả các các loại phân đoạn, và chế độ nhảy là được xác định chỉ trong loại phân đoạn có kích cỡ $2N \times 2N$.

Thông tin về loại phân đoạn có thể chỉ ra các loại phân đoạn đối xứng có các kích cỡ $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, và $N \times N$, nhận được bằng cách phân chia đối xứng độ cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự đoán, và các loại phân đoạn bất đối có các kích cỡ $2N \times N_U$, $2N \times n_D$, $n_L \times 2N$, và $n_R \times 2N$, nhận được bằng cách chia tách bất đối xứng chiều cao hoặc chiều rộng của đơn vị dự đoán. Các loại phân đoạn bất đối xứng có các kích cỡ $2N \times N_U$ và $2N \times n_D$ có thể lần lượt nhận được bằng cách chia tách chiều cao của đơn vị dự đoán trong 1:3 và 3:1, và các loại phân đoạn bất đối có các kích cỡ $n_L \times 2N$ và $n_R \times 2N$ có thể lần lượt nhận được bằng cách chia tách chiều rộng của đơn vị dự đoán theo tỉ lệ 1:3 và 3:1.

Kích cỡ của đơn vị biến đổi có thể thiết lập thành hai loại trong chế độ nội bộ và hai loại trong chế độ liên đới. Nói cách khác, nếu thông tin đã chia tách của đơn vị biến đổi là 0, kích cỡ của đơn vị biến đổi có thể là $2N \times 2N$, chính là kích cỡ của đơn vị mã hóa hiện tại. Nếu thông tin đã chia tách của đơn vị biến đổi là 1, các đơn vị biến đổi có thể nhận được bằng cách chia tách đơn vị mã hóa hiện tại. Hơn nữa, nếu loại phân đoạn của đơn vị mã hóa hiện tại có kích cỡ $2N \times 2N$ là loại phân đoạn đối xứng, kích cỡ của đơn vị biến đổi có thể là $N \times N$, và nếu loại phân đoạn của đơn vị mã hóa hiện tại là loại phân đoạn bất đối xứng, kích cỡ của đơn vị biến đổi có thể là $N/2 \times N/2$.

Thông tin mã hóa về đơn vị mã hóa có cấu trúc cây theo một phương án làm ví dụ có thể gồm ít nhất một của đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị tối thiểu. Đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa có thể gồm ít nhất một của đơn vị dự đoán và đơn vị tối thiểu bao gồm cùng một thông tin mã hóa.

Theo đó, nó được xác định liệu các đơn vị dữ liệu liên kế chứa trong cùng đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa bằng cách so sánh thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liên kế. Đơn vị mã hóa tương ứng với độ sâu đã mã hóa được xác

định bằng cách sử dụng thông tin mã hóa của đơn vị dữ liệu, và bởi vậy phân bố độ sâu đã mã hóa trong LCU có thể được xác định.

Theo đó, nếu đơn vị mã hóa hiện tại được dự đoán dựa trên thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liền kề, thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu trong đơn vị mã hóa sâu hơn liền kề đơn vị mã hóa hiện tại có thể được trực tiếp tham chiếu đến và được sử dụng.

Theo cách khác, nếu đơn vị mã hóa hiện tại được dự đoán dựa trên thông tin mã hóa của các đơn vị dữ liệu liền kề, thì các đơn vị dữ liệu liền kề đơn vị mã hóa hiện tại được tìm kiếm qua việc sử dụng thông tin đã mã hóa của các đơn vị dữ liệu, và đơn vị mã hóa kề nhau đã tìm có thể được dùng để dự đoán đơn vị mã hóa hiện tại.

Fig. 20 là sơ đồ giải thích mối quan hệ giữa đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị biến đổi theo thông tin chế độ mã hóa của Bảng 1.

LCU 1300 gồm đơn vị mã hóa 1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, và 1318 theo độ sâu đã mã hóa. Tại đây, vì đơn vị mã hóa 1318 là đơn vị mã hóa của độ sâu đã mã hóa, thông tin đã chia tách có thể cài đặt về 0. Thông tin về loại phân đoạn của đơn vị mã hóa 1318 có kích cỡ $2N \times 2N$ có thể cài đặt thành một loại phân đoạn 1322 có kích cỡ $2N \times 2N$, loại phân đoạn 1324 có kích cỡ $2N \times N$, loại phân đoạn 1326 có kích cỡ $N \times 2N$, loại phân đoạn 1328 có kích cỡ $N \times N$, loại phân đoạn 1332 có kích cỡ $2N \times NU$, loại phân đoạn 1334 có kích cỡ $2N \times ND$, loại phân đoạn 1336 có kích cỡ $NL \times 2N$, và loại phân đoạn 1338 có kích cỡ $NR \times 2N$.

Thông tin đã chia tách (cờ kích cỡ TU) của đơn vị biến đổi là một loại chỉ số phép biến đổi. Kích cỡ của đơn vị biến đổi tương ứng với chỉ số phép biến đổi có thể được thay đổi theo loại đơn vị dự đoán hoặc loại phân đoạn của đơn vị mã hóa.

Ví dụ, khi loại phân đoạn được thiết lập là đối xứng, nghĩa là loại phân đoạn 1322, 1324, 1326, hoặc 1328, đơn vị dự đoán 1342 có kích thước $2N \times 2N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU của đơn vị chuyển hóa là 0, và đơn vị chuyển hóa 1344 có kích thước $N \times N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU là 1.

Khi loại phân đoạn được thiết lập là bất đối xứng, nghĩa là loại phân đoạn 1332, 1334, 1336, or 1338, thì đơn vị biến đổi 1352 có kích thước $2N \times 2N$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU là 0, và đơn vị chuyển hóa 1354 có kích thước $N/2 \times N/2$ được thiết lập nếu cờ kích thước TU là 1.

Theo Fig. 20, cờ kích cỡ TU là cờ có giá trị là 0 hoặc 1, cờ kích cỡ TU không giới hạn ở 1 bit, và đơn vị biến đổi có thể được chia phân cấp theo cấu trúc cây trong khi cờ kích cỡ TU tăng lên từ 0. Thông tin đã chia tách (cờ kích cỡ TU) của đơn vị biến đổi có thể là một ví dụ của chỉ số phép biến đổi.

Trong trường hợp này, kích cỡ của đơn vị biến đổi thực tế đã đang được sử dụng có thể được thể hiện bằng cách sử dụng cờ kích cỡ TU của đơn vị biến đổi, theo một phương án làm ví dụ, cùng với kích cỡ tối đa và kích cỡ tối thiểu của đơn vị biến đổi. Thiết bị mã hóa video 100 theo một phương án làm ví dụ có khả năng mã hóa kích cỡ đơn vị biến đổi thông tin tối đa, kích cỡ đơn vị biến đổi thông tin tối thiểu, và cờ kích cỡ TU tối đa. Kết quả của mã hóa kích cỡ đơn vị biến đổi thông tin tối đa, kích cỡ đơn vị biến đổi thông tin tối thiểu, và cờ kích cỡ TU tối đa có thể được thêm vào SPS. Thiết bị giải mã video 200 theo một phương án làm ví dụ có thể giải mã video bằng cách sử dụng kích cỡ đơn vị biến đổi thông tin tối đa, kích cỡ đơn vị biến đổi thông tin tối thiểu, và cờ kích cỡ TU tối đa.

Ví dụ, (a) nếu kích cỡ của đơn vị mã hóa hiện tại là 64x64 và kích cỡ đơn vị biến đổi tối đa là 32x32, (a-1) thì kích cỡ của đơn vị biến đổi có thể là 32x32 khi cờ kích cỡ TU là 0, (a-2) có thể là 16x16 khi cờ kích cỡ TU là 1, và (a-3) có thể là 8x8 khi cờ kích cỡ TU là 2.

Trong một ví dụ khác, (b) nếu kích cỡ của đơn vị mã hóa hiện tại là 32x32 và kích cỡ đơn vị biến đổi tối thiểu là 32x32, (b-1) thì kích cỡ của đơn vị biến đổi có thể là 32x32 khi cờ kích cỡ TU là 0. Tại đây, cờ kích cỡ TU không thể cài đặt về một giá trị khác 0, vì kích cỡ của đơn vị biến đổi không thể nhỏ hơn 32x32.

Trong một ví dụ khác, (c) nếu kích cỡ của đơn vị mã hóa hiện tại là 64x64 và cờ kích cỡ TU tối đa là 1, sau đó cờ kích cỡ TU có thể là 0 hoặc 1. Tại đây, cờ kích cỡ TU không thể cài đặt về giá trị khác 0 hoặc 1.

Vì vậy, nếu xác định rằng cờ kích cỡ TU tối đa là 'MaxTransformSizeIndex', kích cỡ đơn vị biến đổi tối thiểu là 'MinTransformSize', và kích cỡ đơn vị biến đổi là 'RootTuSize' khi cờ kích cỡ TU là 0, thì kích cỡ đơn vị biến đổi tối thiểu 'CurrMinTuSize' có thể được xác định trong đơn vị mã hóa hiện tại có thể được định nghĩa trong công thức (1):

$$\begin{aligned} &\text{CurrMinTuSize} \\ &= \max(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \dots (1) \end{aligned}$$

So với kích cỡ đơn vị biến đổi tối thiểu hiện tại ‘CurrMinTuSize’ có thể được xác định trong đơn vị mã hóa hiện tại, kích cỡ đơn vị biến đổi ‘RootTuSize’ khi cỡ kích cỡ TU là 0 có thể chỉ ra kích cỡ đơn vị biến đổi tối đa có thể được chọn trong hệ thống. Trong công thức (1), ‘RootTuSize/(2^MaxTransformSizeIndex)’ chỉ ra kích cỡ đơn vị biến đổi khi kích cỡ đơn vị biến đổi ‘RootTuSize’, khi cỡ kích cỡ TU là 0, được chia tách một số lần tương ứng với cỡ kích cỡ TU tối đa, và ‘MinTransformSize’ chỉ ra phép biến đổi kích cỡ tối thiểu. Bởi vậy, giá trị nhỏ hơn từ ‘RootTuSize/(2^MaxTransformSizeIndex)’ và ‘MinTransformSize’ có thể là kích cỡ đơn vị biến đổi tối thiểu hiện tại ‘CurrMinTuSize’ có thể được xác định trong đơn vị mã hóa hiện tại.

Theo một phương án làm ví dụ, kích cỡ đơn vị biến đổi tối đa RootTuSize có thể thay đổi theo loại chế độ dự đoán.

Ví dụ, nếu chế độ dự đoán hiện tại là chế độ liên đới, sau đó ‘RootTuSize’ có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức (2) dưới đây. Trong Công thức (2), ‘MaxTransformSize’ chỉ ra kích cỡ đơn vị biến đổi tối đa, và ‘PUSize’ chỉ ra kích cỡ đơn vị dự đoán hiện tại.

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \dots \dots \dots (2)$$

Nghĩa là, nếu chế độ dự đoán hiện tại là chế độ liên đới, kích cỡ đơn vị biến đổi ‘RootTuSize’, khi cỡ kích cỡ TU là 0, có thể là giá trị nhỏ hơn từ kích cỡ đơn vị biến đổi tối đa và kích cỡ đơn vị dự đoán hiện tại.

Nếu chế độ dự đoán của đơn vị ngăn cách hiện tại là chế độ nội bộ, ‘RootTuSize’ có thể được xác định bằng cách sử dụng Công thức (3) dưới đây. Trong Công thức (3), ‘PartitionSize’ là kích cỡ của đơn vị ngăn cách hiện tại.

$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PartitionSize}) \dots \dots \dots (3)$$

Nghĩa là, nếu chế độ dự đoán hiện tại là chế độ nội bộ, kích cỡ đơn vị biến đổi ‘RootTuSize’ khi cỡ kích cỡ TU là 0 có thể là một giá trị nhỏ hơn từ kích cỡ đơn vị biến đổi tối đa và kích cỡ của đơn vị phân đoạn hiện tại.

Tuy nhiên, kích cỡ đơn vị biến đổi tối đa hiện tại ‘RootTuSize’ thay đổi theo loại chế độ dự đoán trong đơn vị ngăn cách chỉ là một ví dụ và một phương án làm ví dụ không hạn chế tại đó.

Theo phương pháp mã hóa video dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây như được mô tả có tham chiếu đến các Fig. 8 đến 20, dữ liệu ảnh của một miền không gian

được mã hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa có cấu trúc cây. Theo phương pháp giải mã video dựa trên đơn vị mã hóa có cấu trúc cây, giải mã được thực hiện đối với mỗi LCU để phục hồi dữ liệu ảnh của một miền không gian. Bởi vậy, một ảnh và video nghĩa là một trình tự ảnh có thể được phục hồi. Video được phục hồi có thể được mô phỏng bằng thiết bị mô phỏng, lưu trữ trong bộ lưu trữ, hoặc được phát qua mạng.

Các phương pháp thực hiện ví dụ có thể được viết như các chương trình máy tính và có thể được thực hiện trong các máy tính số hóa sử dụng thông thường làm chạy các chương trình qua việc sử dụng vật ghi máy tính có thể đọc. Các ví dụ của vật ghi máy tính có thể đọc bao gồm phương tiện lưu trữ từ tính (ví dụ ROM, đĩa mềm, đĩa cứng, vân vân) và phương tiện ghi quang học (ví dụ CD-ROMs, hoặc DVD).

Cho tiện giải thích, phương pháp mã hóa video bao gồm phương pháp mã hóa entropy được mô tả có tham chiếu đến các Fig. 1A đến 20, sẽ được gọi tắt là ‘phương pháp mã hóa video theo một phương án làm ví dụ’. Ngoài ra, phương pháp giải mã video bao gồm phương pháp giải mã entropy được mô tả có tham chiếu đến các Fig. 1A đến 20, sẽ được gọi tắt là ‘phương pháp giải mã video theo một phương án làm ví dụ’.

Thiết bị mã hóa video 100 bao gồm mã hóa entropy thiết bị 10 và thiết bị mã hóa video bao gồm bộ mã hóa ảnh 400 được mô tả có tham chiếu đến các Fig. 1A đến 20 sẽ được gọi là ‘thiết bị mã hóa video theo một phương án làm ví dụ’. Ngoài ra, thiết bị giải mã video 200 bao gồm giải mã entropy thiết bị 20 và bộ giải mã ảnh 500 được mô tả có tham chiếu đến các Fig. 1A đến 20 sẽ được gọi là ‘thiết bị giải mã video theo một phương án làm ví dụ’.

Vật ghi máy tính có thể đọc lưu trữ chương trình, ví dụ ổ đĩa 26000, theo một phương án làm ví dụ sẽ được mô tả dưới đây chi tiết.

Fig. 21 là sơ đồ minh họa cấu trúc vật lý ổ đĩa mà chương trình được lưu giữ trong đó theo một phương án làm ví dụ. Ổ đĩa 26000, là bộ lưu trữ, có thể là ổ cứng, ổ đĩa, ổ đĩa CD (compact disc-read only memory - CD-ROM), ổ đĩa Blu-ray, hoặc ổ đĩa DVD (digital versatile disc - DVD). Ổ đĩa 26000 gồm nhiều phần đồng tâm Tr mỗi phần được chia thành một số lượng mục cụ thể Se theo phương đường tròn của ổ đĩa 26000. Trong vùng cụ thể của ổ đĩa 26000, chương trình làm ngừng phương pháp xác định tham số lượng tử hóa, phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video được nêu ở trên có thể được quy định và được lưu trữ.

Hệ thống máy tính biểu hiện qua việc sử dụng bộ lưu trữ lưu trữ chương trình để thực hiện phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video như nêu trên sẽ được mô tả dưới đây có tham chiếu đến Fig. 22

Fig. 22 là sơ đồ minh họa ổ đĩa 26800 để ghi lại và đọc chương trình bằng cách sử dụng ổ đĩa 26000. Hệ thống máy tính 27000 có thể lưu trữ chương trình thực thi ít nhất một trong các phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video theo một phương án làm ví dụ, trong ổ đĩa 26000 qua ổ đĩa 26800. Để chạy chương trình được lưu trữ trong ổ đĩa 26000 trong hệ thống máy tính 27000, chương trình có thể được đọc từ ổ đĩa 26000 và được truyền đến hệ thống máy tính 267000 bằng cách sử dụng ổ đĩa 26800.

Chương trình thực thi ít nhất một trong các phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video theo một phương án làm ví dụ có thể được lưu trữ không chỉ trong ổ đĩa 26000 được minh họa trên Fig. 21 hoặc 22 mà còn trong thẻ nhớ, ROM, bộ nhớ trạng thái (solid state drive - SSD)

Hệ thống mà phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video được nêu ở trên được ứng dụng sẽ được mô tả dưới đây.

Fig. 23 là sơ đồ minh họa cấu trúc tổng thể của hệ thống cung cấp nội dung 11000 để tạo ra dịch vụ phân phối nội dung. Vùng dịch vụ của hệ thống truyền thông được chia thành các ngăn đã xác định trước kích cỡ, và các trạm cơ sở không dây 11700, 11800, 11900, và 12000 được lắp đặt trong các ngăn này, lần lượt.

Hệ thống cung cấp nội dung 11000 gồm nhiều thiết bị độc lập. Ví dụ, nhiều thiết bị độc lập, như máy tính 12100, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA) 12200, camera video 12300, và điện thoại di động 12500, được kết nối với Internet 11100 qua nhà cung cấp dịch vụ internet 11200, mạng liên lạc 11400, và các trạm cơ sở không dây 11700, 11800, 11900, và 12000.

Tuy nhiên, hệ thống cung cấp nội dung 11000 không bị giới hạn như được minh họa trên Fig. 24, và các thiết bị có thể được kết nối chọn lọc thêm vào đó. Nhiều thiết bị độc lập có thể được kết nối trực tiếp với mạng liên lạc 11400, không qua các trạm cơ sở không dây 11700, 11800, 11900, và 12000.

Camera video 12300 là thiết bị ảnh, ví dụ camera kỹ thuật số video, thứ có khả năng ghi lại các ảnh video. Điện thoại di động 12500 có thể sử dụng ít nhất một phương pháp truyền thông từ nhiều giao thức, ví dụ như truyền thông số cá nhân

(Personal Digital Communications - PDC), Truy cập đa phân mã (Code Division Multiple Access - CDMA), Truy cập đa phân mã dải rộng (Wideband-Code Division Multiple Access - W-CDMA), Hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (Global System for Mobile Communications - GSM), và Hệ thống di động cá nhân (Personal Handyphone System - PHS).

Camera video 12300 có thể được kết nối với máy chủ tạo luồng 11300 qua trạm cơ sở không dây 11900 và mạng truyền thông 11400. Máy chủ tạo luồng 11300 cho phép nội dung nhận được từ người dùng qua camera video 12300 được tạo luồng qua sự phát thời gian thực. Nội dung nhận được từ camera video 12300 có thể được mã hóa sử dụng camera video 12300 hoặc máy chủ tạo luồng 11300. Dữ liệu video thu bởi camera video 12300 có thể được truyền đến máy chủ tạo luồng 11300 qua máy tính 12100.

Dữ liệu video thu bởi camera 12600 cũng có thể được phát sang máy chủ tạo luồng 11300 qua máy tính 12100. Camera 12600 là thiết bị ảnh có khả năng thu cả ảnh tĩnh và ảnh video, tương tự camera kỹ thuật số. Dữ liệu video thu bởi camera 12600 có thể được mã hóa sử dụng camera 12600 hoặc máy tính 12100. Phần mềm thực hiện mã hóa và giải mã video có thể được lưu trữ trong vật ghi máy tính có thể đọc, ví dụ CD-ROM ổ đĩa, đĩa mềm, đĩa cứng, SSD, hoặc thẻ nhớ, có thể tiếp cận được bằng máy tính 12100.

Nếu dữ liệu video được thu bởi camera ở trong điện thoại di động 12500, dữ liệu video có thể nhận được từ điện thoại di động 12500.

Dữ liệu video cũng có thể được mã hóa bởi một hệ thống mạch tích hợp quy mô lớn (LSI) được lắp đặt trong camera video 12300, điện thoại di động 12500, hoặc camera 12600.

Hệ thống cung cấp nội dung 11000 có thể mã hóa nội dung dữ liệu được ghi bởi người dùng sử dụng camera video 12300, camera 12600, điện thoại di động 12500, hoặc thiết bị ảnh khác, ví dụ nội dung được ghi trong một buổi hòa nhạc, và truyền đi dữ liệu nội dung đã mã hóa cho máy chủ tạo luồng 11300. Máy chủ tạo luồng 11300 có thể truyền đi dữ liệu nội dung đã mã hóa trong loại nội dung luồng cho các máy khách có yêu cầu nội dung dữ liệu.

Các máy khách là các thiết bị có khả năng giải mã dữ liệu nội dung đã mã hóa, ví dụ máy tính 12100, PDA 12200, camera video 12300, hoặc điện thoại di động

12500. Bởi vậy, hệ thống cung cấp nội dung 11000 cho phép các máy khách nhận và mô phỏng dữ liệu nội dung đã mã hóa. Hệ thống cung cấp nội dung 11000 cho phép các máy khách nhận dữ liệu nội dung đã mã hóa và giải mã và mô phỏng dữ liệu nội dung đã mã hóa theo thời gian thực, bởi thế cho phép phát rộng cá nhân.

Các hoạt động mã hóa và giải mã nhiều thiết bị độc lập chứa trong hệ thống cung cấp nội dung 11000 có thể tương tự các hoạt động của thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo một phương án làm ví dụ.

Điện thoại di động 12500 chứa trong hệ thống cung cấp nội dung 11000 theo một phương án làm ví dụ sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây có tham chiếu đến các Fig. 24 và 25.

Fig. 24 là sơ đồ minh họa cấu tạo bên ngoài của điện thoại di động 12500 mà phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video theo một phương án làm ví dụ được ứng dụng theo một phương án làm ví dụ. Điện thoại di động 12500 có thể là một điện thoại thông minh, các chức năng của nó không có giới hạn và số lượng lớn các chức năng của nó có thể được thay đổi hoặc được mở rộng.

Điện thoại di động 12500 bao gồm ăngten bên trong 12510 thông qua tần số vô tuyến (RF) có thể trao đổi với trạm cơ sở không dây 12000, và bao gồm màn hình hiển thị 12520 để hiển thị hình ảnh thu được từ camera 12530 hoặc ảnh nhận được thông qua ăngten 12510 và được mã hóa, ví dụ, màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD) hoặc màn hình điốt phát quang hữu cơ (organic light-emitting diode - OLED) Điện thoại di động 12500 gồm một bảng điều khiển hoạt động 12540 bao gồm một nút điều khiển và một bảng điều khiển cảm ứng. Nếu màn hình chiếu 12520 là màn hình cảm ứng, bảng điều khiển hoạt động 12540 gồm thêm bảng điều khiển cảm ứng của một màn hình chiếu 12520. Điện thoại di động 12500 gồm một loa 12580 để phát ra giọng nói và âm thanh hoặc một loại đơn vị đầu ra âm thanh khác, và một micro 12550 để nhập giọng nói và âm thanh hoặc một loại đơn vị đầu ra âm thanh khác. Điện thoại di động 12500 gồm thêm camera 12530, như camera thiết bị tích điện kép (CCD), để thu video và các ảnh tĩnh. Điện thoại di động 12500 có thể còn bao gồm vật ghi 12570 để lưu trữ dữ liệu đã mã hóa/giải mã lưu ví dụ video hoặc ảnh thu được bởi camera 12530, được nhận thông qua email, hoặc được nhận theo nhiều cách khác nhau; và khe 12560 qua đó vật ghi 12570 được tải vào điện thoại di động 12500.

Vật ghi 12570 có thể là ổ nhớ nhanh ví dụ thẻ nhớ số an toàn (SD) hoặc thẻ nhớ chỉ đọc có thể xóa hoặc có thể lập trình (EEPROM) được chứa trong vỏ nhựa.

Fig. 25 là sơ đồ minh họa cấu tạo bên trong của điện thoại di động 12500. Các bộ phận điều khiển của điện thoại di động 12500 bao gồm màn hình hiển thị 12520 và panen thao tác 12510, mạch cấp nguồn 12700, bộ điều khiển thao tác đầu vào, đơn vị mã hóa ảnh, giao diện camera 12630, bộ điều khiển LCD 12620, đơn vị giải mã ảnh 12690, bộ dồn kênh/bộ phân kênh 12680, đơn vị ghi/đọc 12670, đơn vị đơn vị điều biến/giải điều biến 12660, và bộ xử lý âm thanh 12650 được nối đến bộ điều khiển trung tâm 12710 thông qua bus đồng bộ hóa 12730.

Nếu người dùng dùng nút nguồn và cài đặt từ trạng thái ‘tắt’ sang trạng thái ‘bật’, mạch cung cấp năng lượng 12700 cung cấp năng lượng cho tất cả các các phần của điện thoại di động 12500 từ bộ pin, bởi thế cài đặt điện thoại di động 12500 trong chế độ hoạt động.

Bộ điều khiển trung tâm 12710 gồm bộ xử lý trung tâm (CPU), ROM, và RAM.

Trong khi điện thoại di động 12500 phát dữ liệu liên lạc ra ngoài, tín hiệu kỹ thuật số được tạo ra bằng điện thoại di động 12500 dưới sự giám sát của bộ điều khiển trung tâm 12710. Ví dụ, bộ xử lý âm thanh 12650 có thể tạo ra tín hiệu âm thanh kỹ thuật số, ảnh đơn vị mã hóa 12720 có thể tạo ra tín hiệu ảnh kỹ thuật số và dữ liệu ký tự của một tin nhắn có thể được tạo ra qua bảng điều khiển hoạt động 12540 và bộ điều khiển đầu vào hoạt động 12640. Khi tín hiệu kỹ thuật số được truyền sang đơn vị điều biến/giải điều biến 12660 dưới sự giám sát của bộ điều khiển trung tâm 12710, đơn vị điều biến/giải điều biến 12660 biến điệu một băng tần của tín hiệu kỹ thuật số, và mạch liên lạc 12610 thực hiện mạch chuyển đổi số ra tương tự (DAC) và mạch chuyển tần số trên tín hiệu âm thanh kỹ thuật số biến điệu băng tần. Tín hiệu phát từ mạch liên lạc 12610 có thể được truyền sang trạm cơ sở truyền thông giọng nói hoặc trạm cơ sở không dây 12000 qua anten 12510.

Ví dụ, khi điện thoại di động 12500 là trong chế độ hội thoại, tín hiệu âm thanh nhận được qua một micro 12550 được biến đổi thành tín hiệu âm thanh kỹ thuật số bằng bộ xử lý âm thanh 12650, dưới sự giám sát của bộ điều khiển trung tâm 12710. Tín hiệu âm thanh kỹ thuật số có thể được biến đổi thành tín hiệu biến đổi qua đơn vị điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610, và có thể được truyền qua anten 12510.

Khi một tin nhắn chữ, ví dụ email, được truyền đi trong chế độ trao đổi dữ liệu, dữ liệu chữ viết của một tin nhắn chữ được nhập vào qua bảng điều khiển hoạt động 12540 và được phát sang bộ điều khiển trung tâm 12610 qua bộ điều khiển đầu vào hoạt động 12640. Dưới sự giám sát của bộ điều khiển trung tâm 12610, dữ liệu ký tự được biến đổi thành tín hiệu phát qua đơn vị điều biến/giải điều biến 12660 và mạch liên lạc 12610 và được phát sang trạm cơ sở không dây 12000 thông qua anten 12510.

Để truyền đi dữ liệu ảnh trong chế độ trao đổi dữ liệu, dữ liệu ảnh thu bởi camera 12530 được đề xuất cho ảnh đơn vị mã hóa 12720 qua giao diện camera 12630. Dữ liệu ảnh thu được có thể được chiếu trực tiếp trên màn hình chiếu 12520 qua giao diện camera 12630 và bộ điều khiển LCD 12620.

Cấu trúc của đơn vị mã hóa ảnh 12720 có thể tương ứng với cấu trúc của thiết bị mã hóa video 100 nêu trên. Đơn vị mã hóa ảnh 12720 có thể biến đổi dữ liệu ảnh nhận được từ camera 12530 thành dữ liệu ảnh nén và mã hóa theo phương pháp mã hóa video dùng bằng thiết bị mã hóa video 100 hoặc bộ mã hóa ảnh 400 được nêu ở trên, và sau đó đưa ra dữ liệu ảnh đã mã hóa sang bộ dồn kênh/bộ phân kênh 12680. Trong hoạt động ghi của camera 12530, tín hiệu âm thanh nhận được bởi micro 12550 của điện thoại di động 12500 có thể được biến đổi thành dữ liệu âm thanh kỹ thuật số qua bộ xử lý âm thanh 12650, và dữ liệu âm thanh kỹ thuật số có thể được phát sang bộ dồn kênh/bộ phân kênh 12680.

Bộ dồn kênh/bộ phân kênh 12680 dồn kênh xử lý dữ liệu ảnh đã mã hóa nhận được từ ảnh đơn vị mã hóa 12720, cùng với âm thanh dữ liệu nhận được từ bộ xử lý âm thanh 12650. Kết quả của việc dồn kênh dữ liệu có thể được biến đổi thành tín hiệu truyền qua đơn vị điều biến/giải điều biến 12660 và mạch truyền thông 12610, và sau đó có thể được truyền đi qua anten 12510.

Trong khi điện thoại di động 12500 nhận dữ liệu truyền thông từ bên ngoài, sự phục hồi tần số và ADC được thực hiện trên tín hiệu nhận được qua anten 12510 để biến đổi tín hiệu thành tín hiệu kỹ thuật số. Đơn vị điều biến/giải điều biến 12660 điều biến băng tần của tín hiệu kỹ thuật số. Tín hiệu kỹ thuật số được điều biến băng tần được truyền sang bộ phận giải mã video 12690, bộ xử lý âm thanh 12650, hoặc bộ điều khiển LCD 12620, theo loại tín hiệu kỹ thuật số.

Trong chế độ hội thoại, điện thoại di động 12500 khuếch đại tín hiệu nhận được qua anten 12510, và nhận tín hiệu âm thanh kỹ thuật số bằng cách thực hiện chuyển

hóa tần số và ADC trên tín hiệu đã khuếch đại. Tín hiệu âm thanh kỹ thuật số nhận được biến đổi thành tín hiệu âm thanh tương tự qua đơn vị điều biến/giải điều biến 12660 và bộ xử lý âm thanh 12650, và tín hiệu âm thanh tương tự được đưa ra qua một loa 12580, dưới sự điều hành của bộ điều khiển trung tâm 12710.

Khi trong chế độ truyền thông dữ liệu, dữ liệu của một tệp video được tiếp cận trên một trang Internet là nhận được, tín hiệu nhận được từ trạm cơ sở không dây 12000 qua anten 12510 được đưa ra như dữ liệu đã dồn kênh qua đơn vị 12660, và dữ liệu đã dồn kênh được truyền đến bộ dồn kênh/bộ phân kênh 12680.

Để giải mã dữ liệu đã dồn kênh nhận được qua anten 12510, bộ dồn kênh/bộ phân kênh 12680 tách xử lý dữ liệu đã dồn kênh thành luồng dữ liệu video được mã hóa và luồng dữ liệu âm thanh đã mã hóa. Qua buýt đồng bộ hóa 12730, luồng dữ liệu video đã mã hóa và luồng dữ liệu âm thanh đã mã hóa lần lượt được đề xuất cho bộ giải mã video 12690 và bộ xử lý âm thanh 12650, một cách tương ứng.

Cấu trúc của bộ phận giải mã ảnh 12690 có thể tương ứng với cấu trúc của thiết bị giải mã video theo một phương án làm ví dụ. Đơn vị giải mã ảnh 12690 có thể giải mã dữ liệu video được mã hóa để thu được dữ liệu video được lưu trữ và đề xuất dữ liệu video được lưu trữ đến màn hình hiển thị thông qua bộ điều khiển LCD 1262 theo phương pháp giải mã theo phương án làm ví dụ.

Bởi vậy, dữ liệu của một tệp video được truy cập trên trang Internet có thể được hiển thị lên màn hình hiển thị 1252. Cùng lúc đó, bộ xử lý 1265 có thể chuyển hóa dữ liệu âm thanh thành tín hiệu âm thanh tương tự, và đề xuất tín hiệu âm thanh tương tự đến loa 1258. Bởi vậy, dữ liệu âm thanh chứa trong tệp video được tiếp cận trên trang Internet cũng có thể được mô phỏng thông qua loa 1258.

Điện thoại di động 1250 hoặc loại khác của thiết bị đầu cuối truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối truyền nhận cả thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo phương án làm ví dụ, có thể là thiết bị đầu cuối truyền nhận chỉ bao gồm thiết bị mã hóa video theo phương án làm ví dụ, hoặc có thể là thiết bị đầu cuối truyền nhận chỉ bao gồm thiết bị giải mã theo phương án làm ví dụ.

Hệ thống truyền thông theo một phương án làm ví dụ không giới hạn ở hệ thống truyền thông được nêu ở trên có tham chiếu Fig. 24. Ví dụ, Fig. 26 là sơ đồ minh họa hệ thống phát rộng số dùng hệ thống truyền thông theo một phương án làm ví dụ. Hệ thống phát rộng số của Fig. 26 có thể nhận phát rộng kỹ thuật số được truyền qua

vệ tinh hoặc mạng mặt đất bằng cách sử dụng thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo một phương án làm ví dụ.

Một cách cụ thể, trạm phát rộng 12890 truyền dòng dữ liệu video đến vệ tinh truyền thông hoặc vệ tinh phát rộng 12900 bằng cách sử dụng sóng vô tuyến. Vệ tinh phát rộng 12900 truyền đi tín hiệu phát rộng, và tín hiệu phát được truyền đến một bộ nhận tín hiệu phát vệ tinh qua anten gia đình 12860. Ở mỗi nhà, dòng video đã mã hóa có thể được giải mã và mô phỏng bằng bộ nhận TV 12810, hộp giải mã 12870, hoặc thiết bị khác.

Khi thiết bị giải mã video theo các phương án làm ví dụ được thực hiện trong thiết bị mô phỏng 12830, thì thiết bị mô phỏng 12830 có thể phân tách và giải mã luồng video đã mã hóa được ghi lại trên vật ghi 12820, như đĩa hoặc thẻ nhớ để lưu trữ tín hiệu kỹ thuật số. Vì vậy, tín hiệu video được lưu trữ có thể được mô phỏng, ví dụ, trên màn hình 12840.

Hộp giải mã 12870 kết nối đến anten 12860 để phát rộng vệ tinh/mặt đất hoặc anten cáp 12850 để nhận phát rộng TV cáp, thiết bị giải mã video theo phương án làm ví dụ có thể được cài đặt. Dữ liệu đưa ra từ hộp giải mã 12870 cũng có thể được mô phỏng trên màn hình TV 12880.

Trong một ví dụ khác, thiết bị giải mã video theo một phương án làm ví dụ có thể được lắp đặt trong bộ phận nhận TV 12810 thay vì hộp giải mã 12870.

Xe 12920 có anten phù hợp 12910 có thể nhận được tín hiệu được truyền từ vệ tinh 12900 hoặc trạm không dây 11700. Video được giải mã có thể được mô phỏng trên màn hình hiển thị của hệ thống định vị ô tô 12930 được lắp đặt trong ô tô 12920.

Tín hiệu video có thể được mã hóa bằng thiết bị mã hóa video theo một phương án làm ví dụ và có thể sau đó được lưu trữ trong vật ghi. Cụ thể là, tín hiệu ảnh có thể được lưu trữ trong ổ đĩa DVD 12960 bằng máy ghi DVD ghi hoặc có thể được lưu trữ trong đĩa cứng bằng đĩa ghi 12950. Trong một ví dụ khác, video tín hiệu có thể được lưu trữ trong thẻ SD 12970. Nếu đĩa ghi 12950 gồm thiết bị giải mã video theo một phương án làm ví dụ, video tín hiệu được ghi trên ổ đĩa DVD 12960, thẻ SD 12970, hoặc một bộ lưu trữ khác có thể được mô phỏng trên màn hình TV 12880.

Hệ thống định vị ô tô 12930 có thể không bao gồm camera 12530, giao diện camera 12630, và ảnh đơn vị mã hóa 12720 của Fig. 26 Ví dụ, máy tính 12100 và bộ

nhận TV 12810 có thể không chứa trong camera 12530, giao diện camera 12630, và ảnh đơn vị mã hóa 12720 của Fig. 26

Fig. 27 là sơ đồ minh họa cấu tạo mạng của hệ thống điện toán đám mây sử dụng thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video theo một phương án làm ví dụ.

Hệ thống điện toán đám mây có thể gồm máy chủ điện toán đám mây 14100, cơ sở dữ liệu người dùng (DB) 14100, nhiều tài nguyên điện toán 14200, và thiết bị đầu cuối của người dùng.

Hệ thống điện toán đám mây cung cấp dịch vụ sử dụng bên ngoài theo yêu cầu nhiều tài nguyên điện toán 14200 qua mạng truyền thông dữ liệu, ví dụ Internet, đáp lại câu lệnh từ thiết bị đầu cuối của người dùng. Trong môi trường điện toán đám mây, nhà cung cấp dịch vụ đề xuất người dùng với các dịch vụ mong muốn bằng cách kết hợp tài nguyên điện toán tại các trung tâm dữ liệu nằm ở các vị trí vật lý khác nhau bằng cách sử dụng công nghệ ảo. Người dùng dịch vụ không phải lắp đặt các tài nguyên điện toán, ví dụ chương trình, kho lưu trữ, hệ điều hành (OS), và bảo mật, vào thiết bị đầu cuối của mình nhằm sử dụng chúng, nhưng có thể chọn và sử dụng các dịch vụ mong muốn từ các dịch vụ trong không gian ảo được tạo ra thông qua công nghệ ảo, tại một thời điểm mong muốn.

Thiết bị đầu cuối của người dùng dịch vụ cụ thể được kết nối đến máy chủ điện toán đám mây 14100 qua dữ liệu mạng liên lạc bao gồm Internet và mạng liên lạc từ xa di động. Các thiết bị đầu cuối của người dùng có thể được đề xuất các dịch vụ điện toán đám mây, và đặc biệt là các dịch vụ mô phỏng video, từ máy chủ điện toán đám mây 14100. Các thiết bị đầu cuối của người dùng có thể là nhiều loại thiết bị điện có khả năng được kết nối Internet, ví dụ máy tính bàn 14300, TV thông minh 14400, điện thoại thông minh 14500, máy tính xách tay 14600, máy đa phương tiện di động (PMP) 14700, máy tính bảng 14800, và tương tự.

Máy chủ điện toán đám mây 14100 có thể kết hợp nhiều tài nguyên điện toán 14200 được phân bố trong mạng đám mây và cung cấp các thiết bị đầu cuối của người dùng với kết quả của kết hợp. Nhiều tài nguyên điện toán 14200 có thể gồm nhiều dữ liệu các dịch vụ, và có thể gồm dữ liệu được nhập từ các thiết bị đầu cuối của người dùng. Như nêu trên, máy chủ điện toán đám mây 14100 có thể cung cấp đến thiết bị đầu cuối của người dùng các dịch vụ mong muốn bằng cách kết hợp cơ sở dữ liệu video được phân bố trong các vùng khác nhau theo công nghệ ảo.

Thông tin người dùng về người dùng được đăng ký dịch vụ điện toán đám mây được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu người dùng 14100. Thông tin người dùng có thể gồm thông tin truy cập, địa chỉ, tên, và thông tin tín dụng cá nhân của người dùng. Thông tin người dùng có thể còn bao gồm các chỉ số của video. Tại đây, các chỉ số có thể gồm một danh sách các video được mô phỏng, danh sách các video đang được mô phỏng, điểm dừng của video đã được mô phỏng, và tương tự.

Thông tin về video được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu người dùng 14100 có thể được chia sẻ giữa các thiết bị người dùng. Ví dụ, khi một dịch vụ video được đề xuất cho máy tính xách tay 14600 đáp lại câu lệnh từ máy tính xách tay 14600, lịch sử mô phỏng của một dịch vụ video được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu người dùng 14100. Khi lệnh mô phỏng dịch vụ video nhận được từ điện thoại thông minh 14500, máy chủ điện toán đám mây 1400 tìm kiếm và mô phỏng dịch vụ video này, dựa trên DB người dùng 14100. Khi điện thoại thông minh 14500 nhận luồng dữ liệu video từ máy chủ điện toán đám mây 14100, thì quy trình mô phỏng video bằng cách giải mã luồng dữ liệu video tương tự hoạt động của điện thoại di động 12500 được nêu ở trên có tham chiếu Fig. 24

Máy chủ điện toán đám mây 14100 có thể tham chiếu đến lịch sử mô phỏng của dịch vụ video mong muốn, được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu người dùng 14100. Ví dụ, máy chủ điện toán đám mây 14100 nhận lệnh mô phỏng video được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu người dùng 14100, từ thiết bị đầu cuối của người dùng. Nếu video này đang được mô phỏng, sau đó phương pháp tạo luồng video này, được thực hiện bởi máy chủ điện toán đám mây 14100, có thể thay đổi theo lệnh từ thiết bị đầu cuối của người dùng, nghĩa là, theo liệu video sẽ được mô phỏng, bắt đầu từ điểm bắt đầu hoặc điểm tạm dừng. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối của người dùng ra lệnh mô phỏng video, bắt đầu từ điểm bắt đầu đó, máy chủ điện toán đám mây 14100 truyền đi dữ liệu luồng của video bắt đầu từ khung thứ nhất đến thiết bị đầu cuối của người dùng. Nếu thiết bị đầu cuối của người dùng ra lệnh mô phỏng video, bắt đầu từ điểm dừng, thì máy chủ điện toán đám mây 14100 phát dữ liệu luồng của video bắt đầu từ khung tương ứng với điểm dừng, tới thiết bị đầu cuối của người dùng.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối của người dùng có thể gồm thiết bị giải mã video như nêu trên có tham chiếu các Fig. 1A đến 20. Trong một ví dụ khác, thiết bị đầu cuối của người dùng có thể gồm thiết bị mã hóa video như nêu trên có tham

chiếu đến các Fig. 1A đến Fig.20. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối của người dùng có thể gồm cả thiết bị giải mã video và thiết bị mã hóa video như nêu trên có tham chiếu đến các Fig. 1A đến 20.

Nhiều ứng dụng của phương pháp mã hóa video, phương pháp giải mã video, thiết bị mã hóa video, và thiết bị giải mã video theo một phương án làm ví dụ được nêu ở trên có tham chiếu đến các Fig. 1A đến 20 đã đang được nêu ở trên có tham chiếu đến các Fig. 21 đến Fig.27. Tuy nhiên, các phương pháp lưu trữ phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video trong bộ lưu trữ hoặc các phương pháp sử dụng thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video trong thiết bị, theo nhiều phương án làm ví dụ, không có giới hạn tại các phương án được nêu ở trên có tham chiếu đến các Fig. 21 đến 27.

Trong khi các phương án làm ví dụ được mô tả cụ thể có tham chiếu đến các hình vẽ bằng cách sử dụng các thuật ngữ chuyên môn, các phương pháp ví dụ và thuật ngữ được sử dụng chỉ để giải thích và không nên hiểu theo nghĩa giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế như được nêu trong bộ yêu cầu bảo hộ. Các phương án làm ví dụ chỉ nên được xem xét theo nghĩa mô tả và không có mục tiêu giới hạn. Bởi vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định không phải ở trong phần mô tả mà là trong yêu cầu bảo hộ kèm theo, và tất cả những khác biệt nằm trong phạm vi bảo hộ sẽ được xem như thuộc về phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp giải mã video bao gồm các bước:

thu, từ dòng bit, thông tin về kích thước tối đa của đơn vị mã hóa;

thu, từ dòng bit, thông tin thứ nhất chỉ ra liệu đoạn lát phụ thuộc có được phép bao gồm trong hình ảnh không;

xác định ít nhất một đơn vị mã hóa tối đa chứa trong đoạn lát thứ nhất, dựa trên kích thước đơn vị mã hóa tối đa, được xác định bằng cách sử dụng thông tin về kích thước tối đa;

thu, từ dòng bit, thông tin thứ hai chỉ ra liệu đơn vị mã hóa tối đa hiện tại có phải là phần cuối của đoạn lát thứ nhất hay không;

xác định số lượng điểm vào của các tập con, chứa trong đoạn lát, dựa trên thông tin thứ ba thu được từ phần đầu đoạn lát của dòng bit; và

xác định các vị trí của các điểm vào dựa trên thông tin thứ tư thu được từ phần đầu đoạn lát mà chỉ ra số lượng mà nhỏ hơn khoảng dịch của điểm vào 1 đơn vị;

lưu trữ biến số ngưỡng cảnh của đoạn lát thứ nhất nếu thông tin thứ nhất chỉ ra rằng đoạn lát phụ thuộc được phép bao gồm trong hình ảnh và thông tin thứ hai chỉ ra rằng đơn vị mã hóa tối đa hiện tại là phần cuối của đoạn lát thứ nhất;

thu thông tin thứ năm, từ dòng bit, thông tin này chỉ ra liệu đoạn lát thứ hai có là đoạn lát phụ thuộc không; và

giải mã đoạn lát thứ hai bằng cách sử dụng biến số ngưỡng cảnh được lưu trữ khi thông tin thứ năm chỉ ra rằng đoạn lát thứ hai là đoạn lát phụ thuộc; và

trong đó đoạn lát thứ hai được bố trí cạnh đoạn lát thứ nhất;

trong đó số lượng và các vị trí của điểm vào được xác định nếu nhiều tấm chứa trong hình ảnh hoặc bước đồng bộ hóa có thể được thực hiện cho các biến số ngưỡng cảnh của đơn vị mã hóa tối đa hiện tại được chứa trong hình ảnh.

2. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó bước lưu trữ biến số ngưỡng cảnh bao gồm việc lưu trữ các biến số ngưỡng cảnh của đơn vị mã hóa tối đa hiện tại nếu đoạn lát phụ được phép bao gồm trong hình ảnh.

3. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó bước lưu trữ biến số ngưỡng cảnh bao gồm việc lưu trữ biến số ngưỡng cảnh của đơn vị mã hóa tối đa hiện tại được giải mã cuối

cùng trong đoạn lát thứ nhất nếu thông tin thứ hai chỉ ra rằng đơn vị mã hóa tối đa hiện tại là phần cuối của đoạn lát thứ nhất.

4. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định liệu có chứa đoạn lát phụ thuộc của hình ảnh hay không dựa trên thông tin thứ nhất nhận được từ tập tham số hình ảnh của dòng bit;

xác định liệu đơn vị mã hóa tối đa hiện tại là đơn vị mã hóa tối đa cuối cùng hay không dựa trên thông tin thứ hai thu được từ dữ liệu của đơn vị mã hóa tối đa hiện tại trong số dữ liệu của mỗi trong số các đoạn lát của dòng bit; và

nhận chuỗi bin từ dữ liệu của đơn vị mã hóa tối đa hiện tại.

FIG. 1A

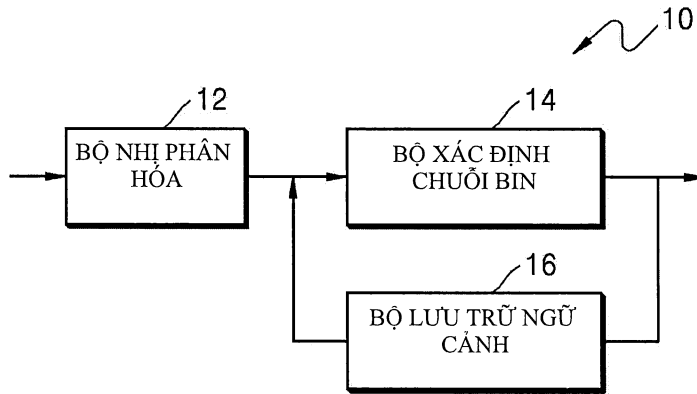


FIG. 1B

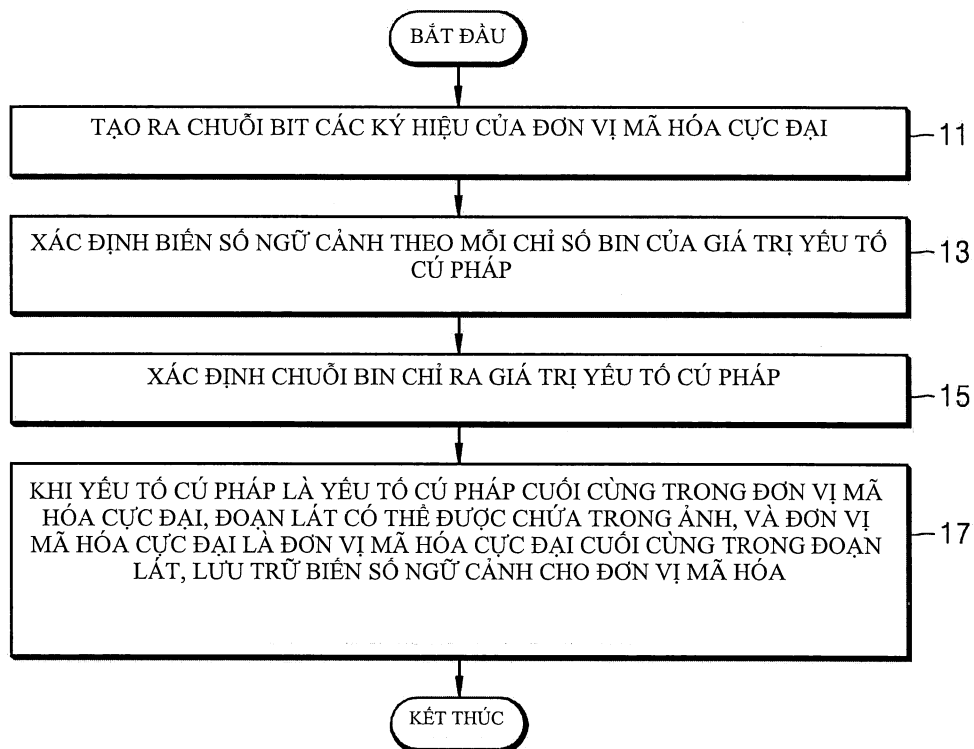


FIG. 2A

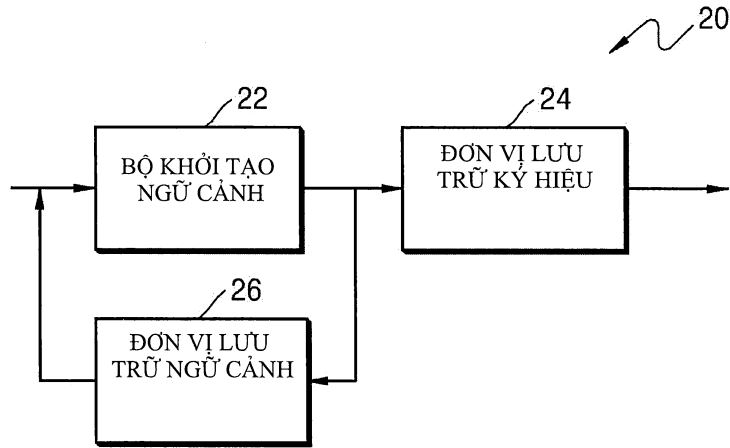


FIG. 2B

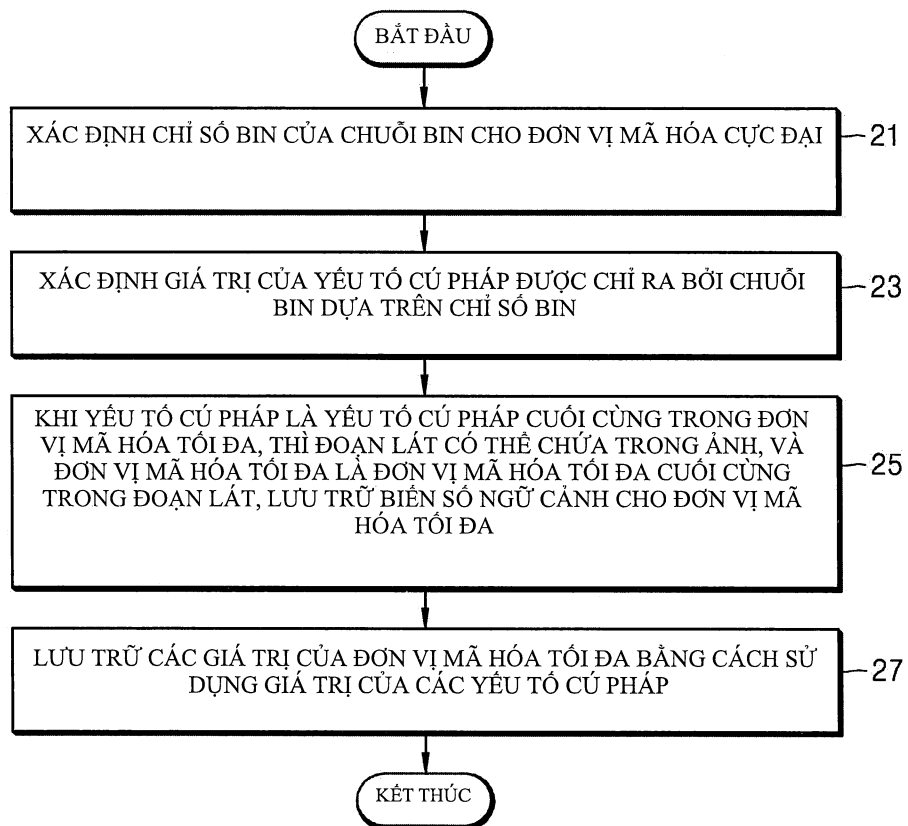


FIG. 3

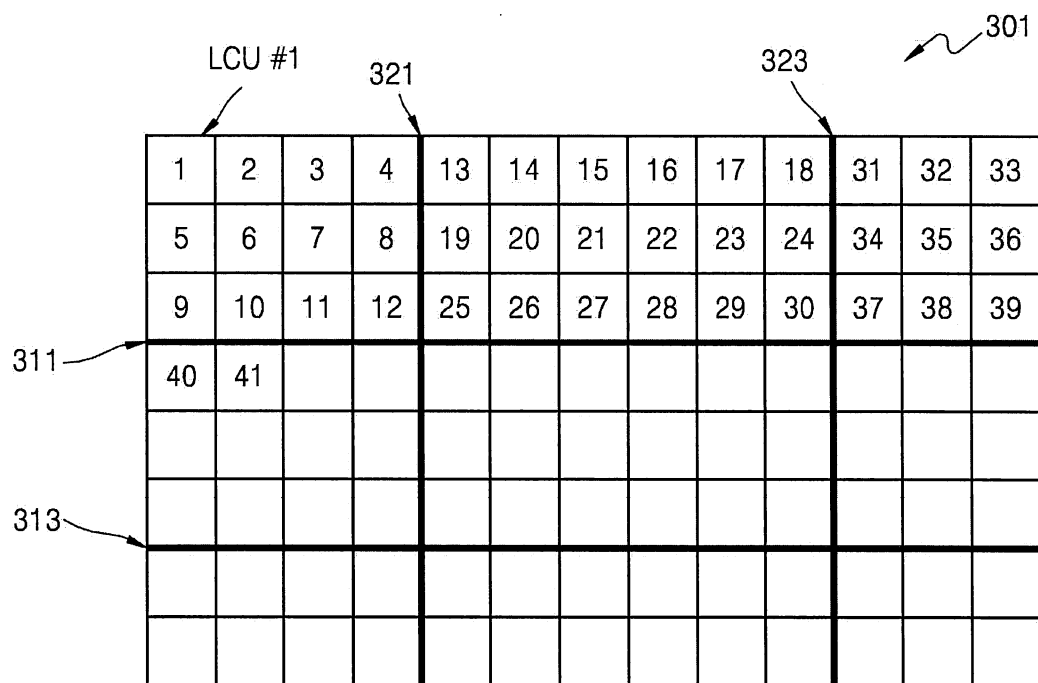


FIG. 4

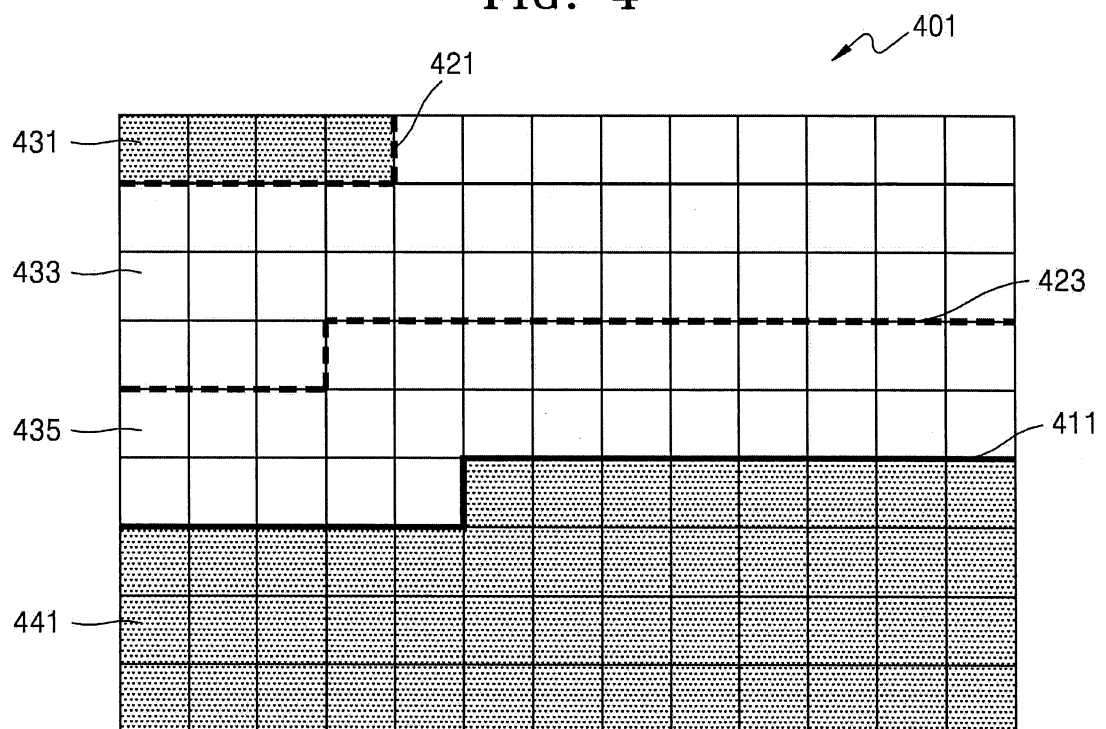


FIG. 5

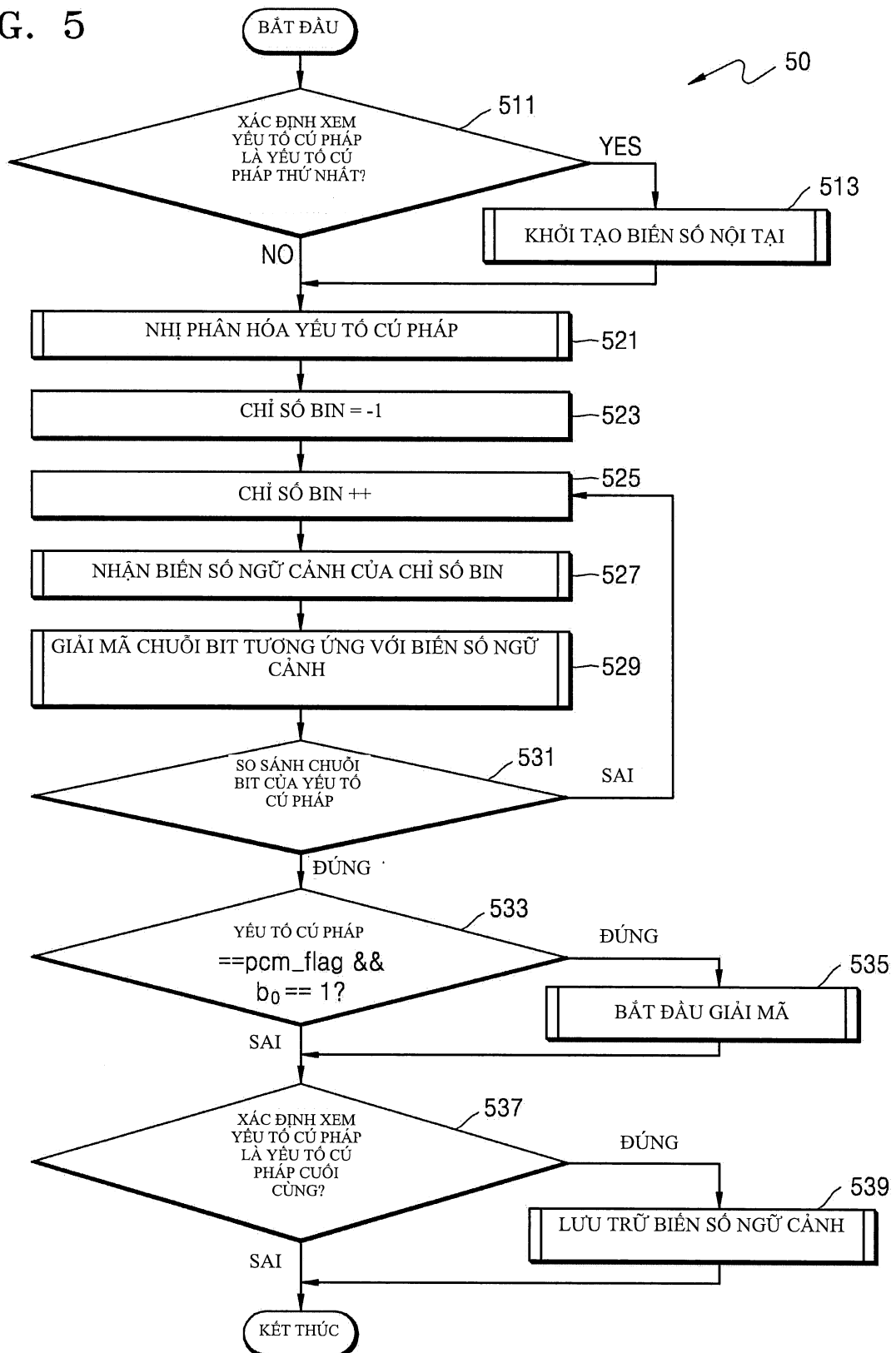


FIG. 6A

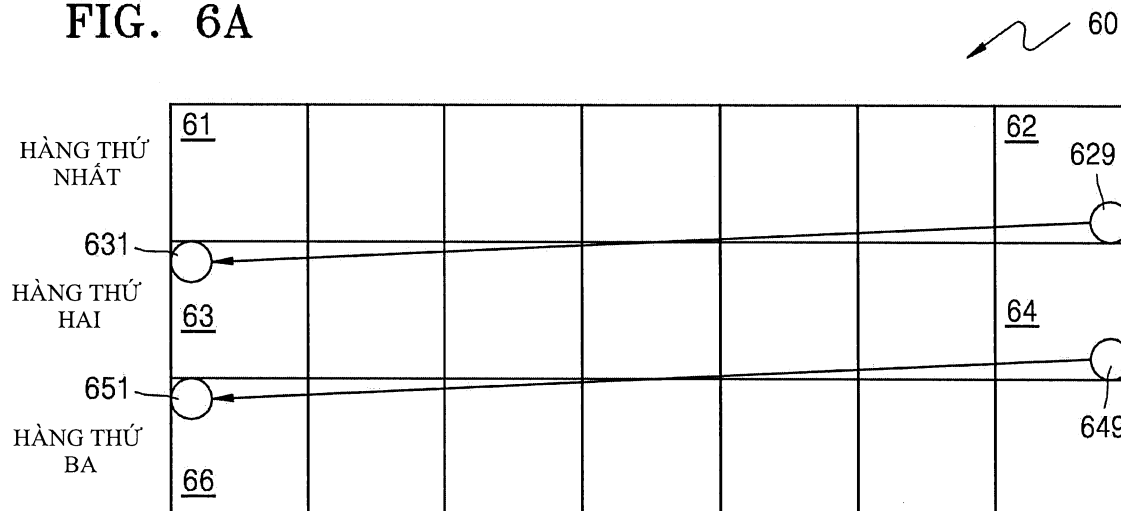


FIG. 6B

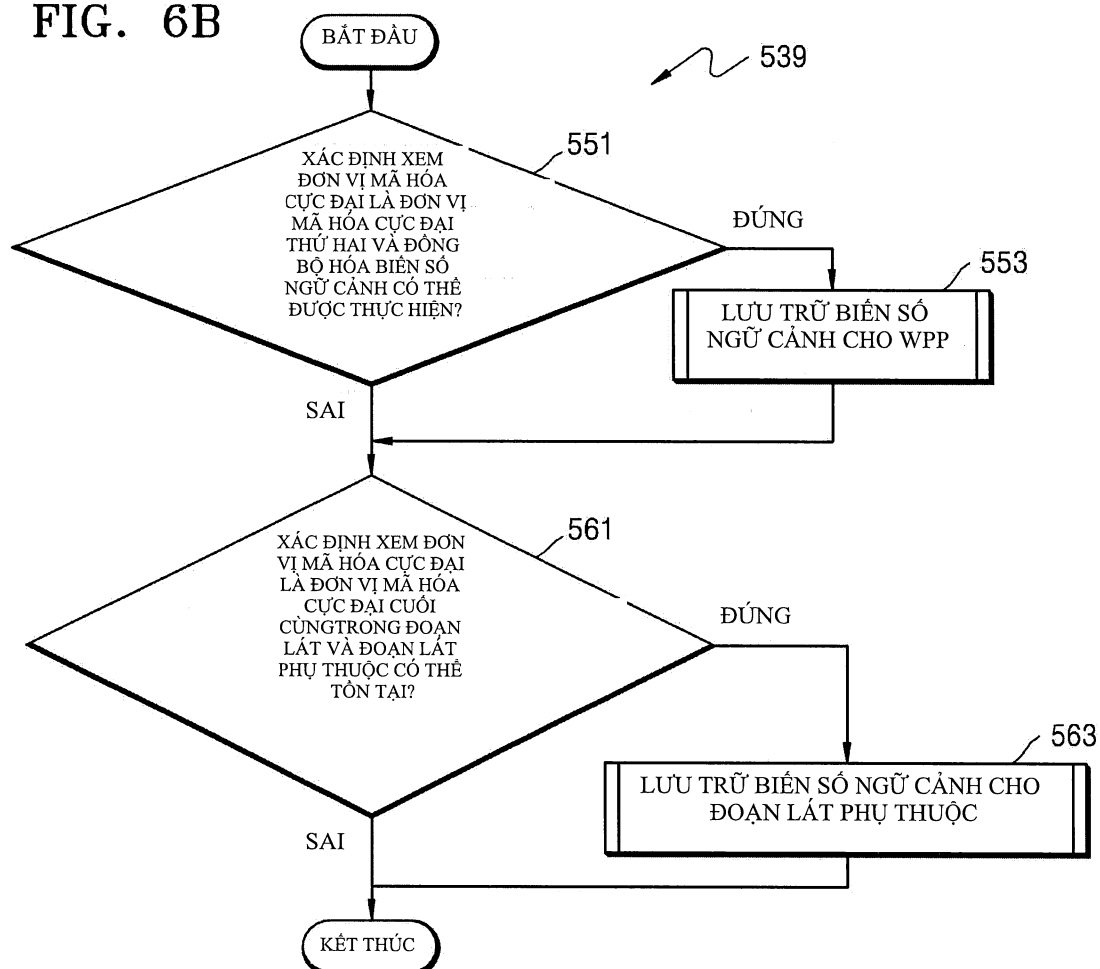


FIG. 7

		70
71	slice_segment_header() {	
72	...	
73	if(tiles_enabled_flag entropy_coding_sync_enabled_flag) {	
	num_entry_point_offsets	
	if(num_entry_point_offsets > 0) {	
	offset_len_minus1	
74	for(i = 0; i < num_entry_point_offsets; i++)	
75	entry_point_offset_minus1[i]	
	}	
	}	
	...	
	}	

FIG. 8

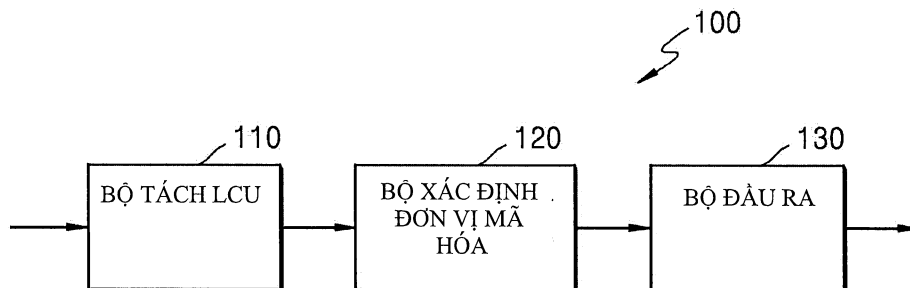


FIG. 9

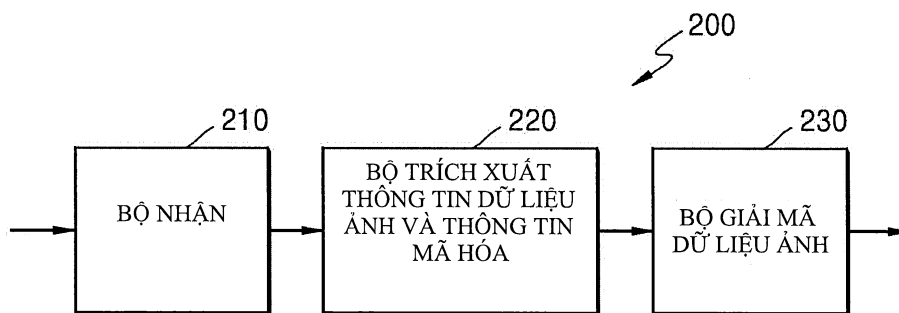


FIG. 10

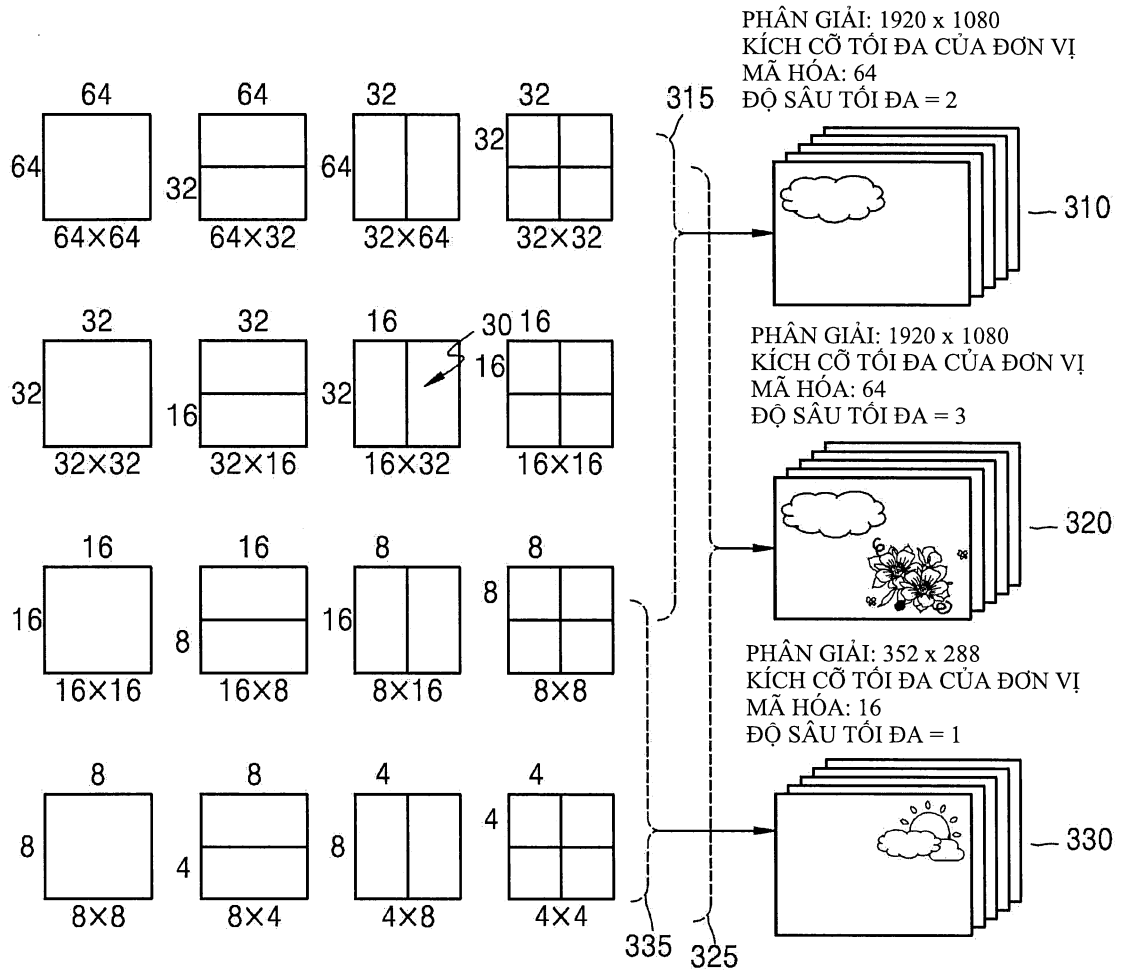


FIG. 11

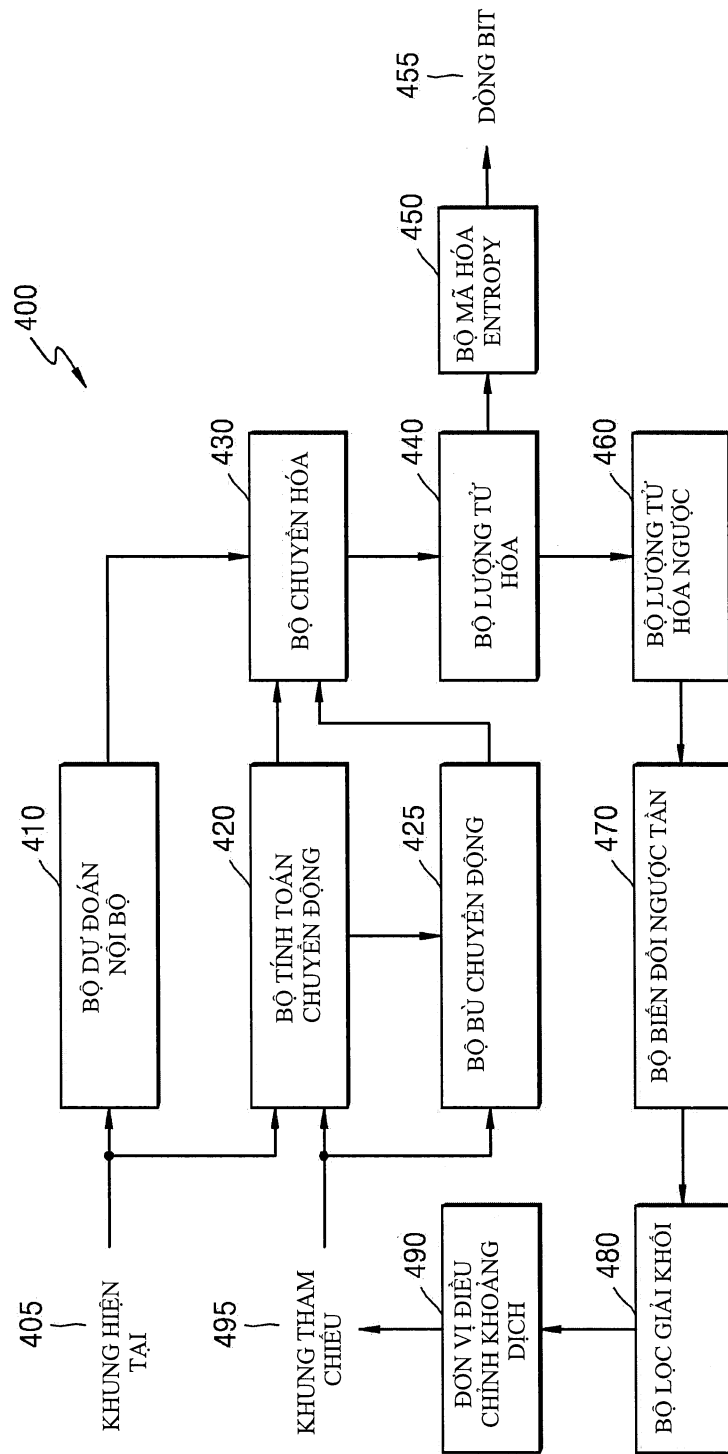


FIG. 12

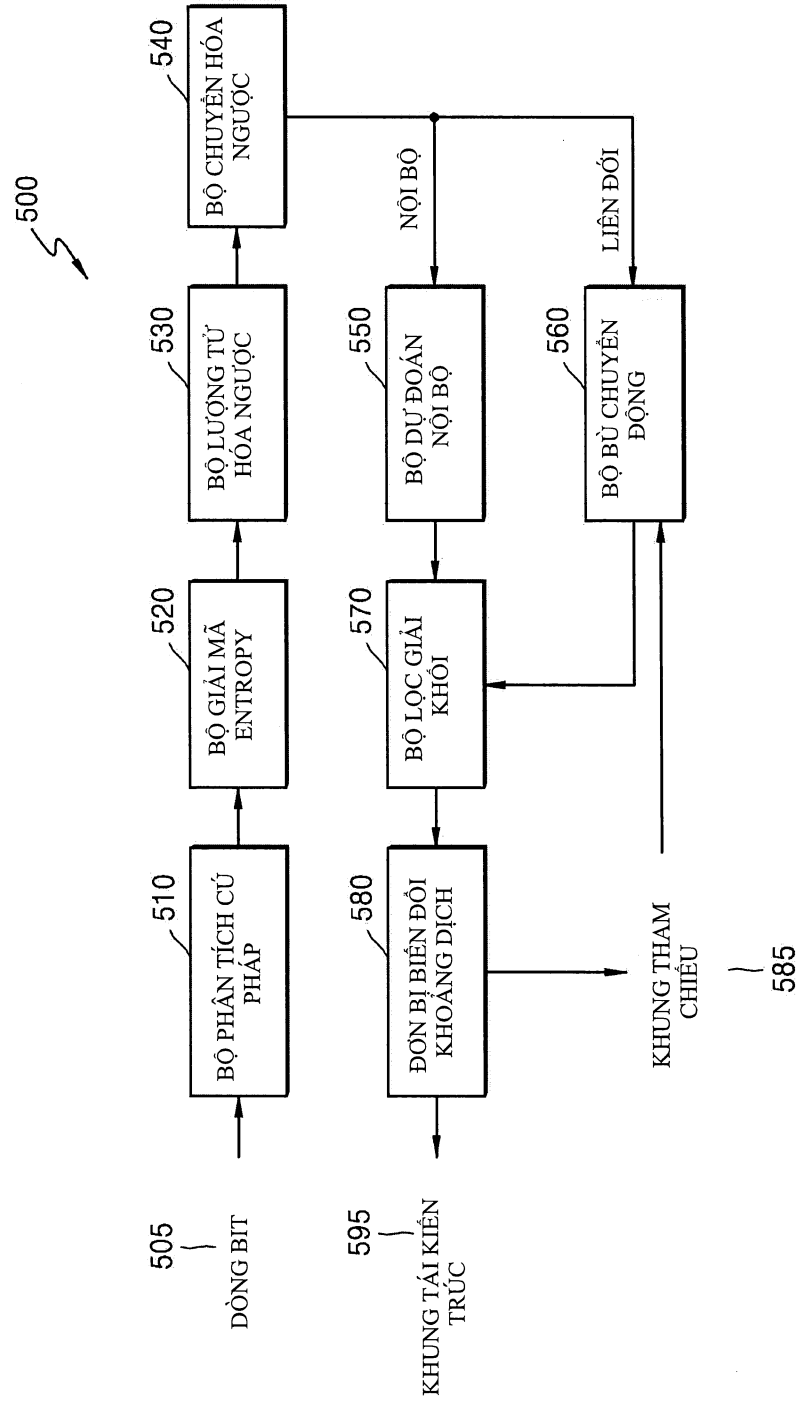


FIG. 13

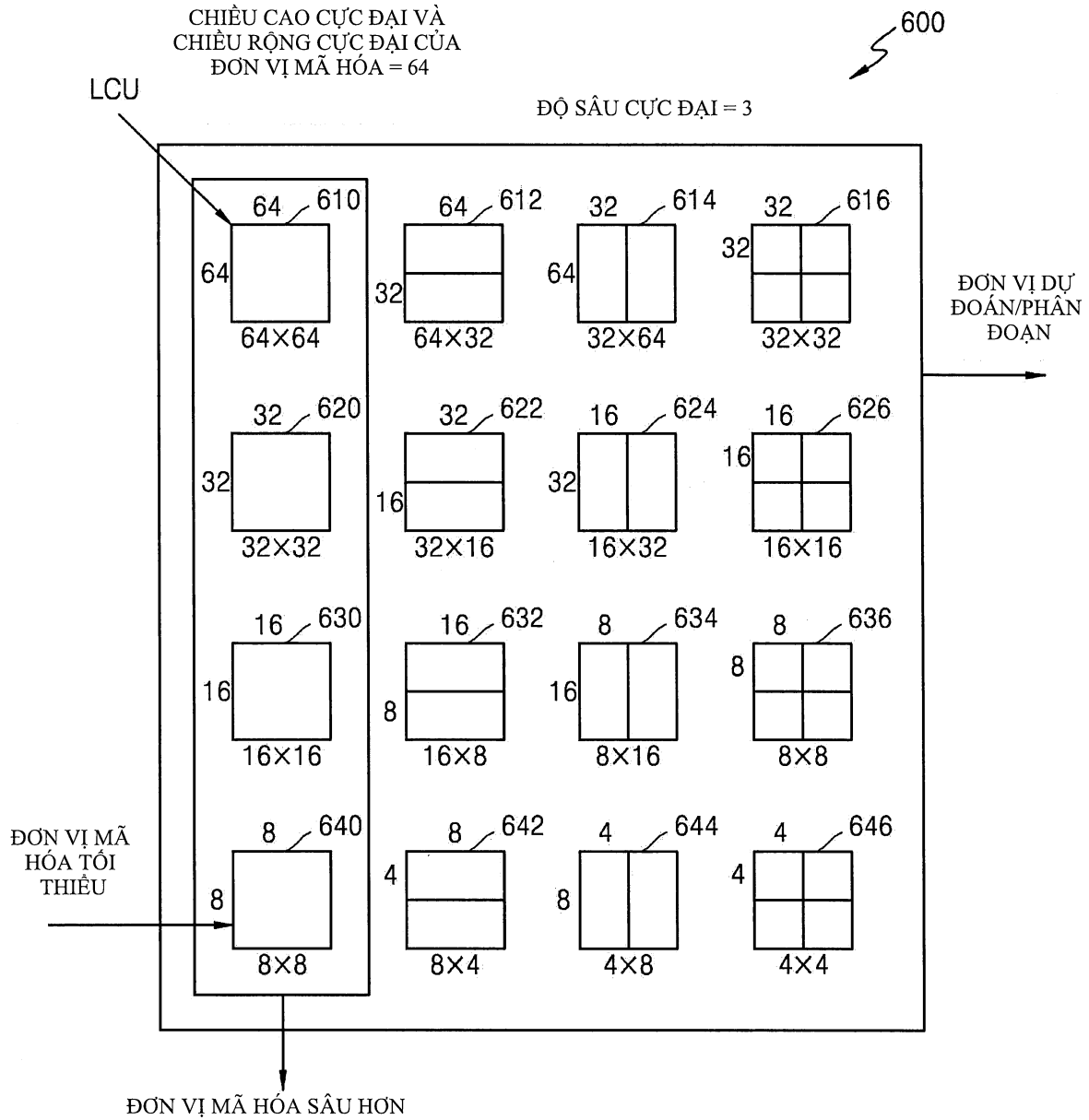


FIG. 14

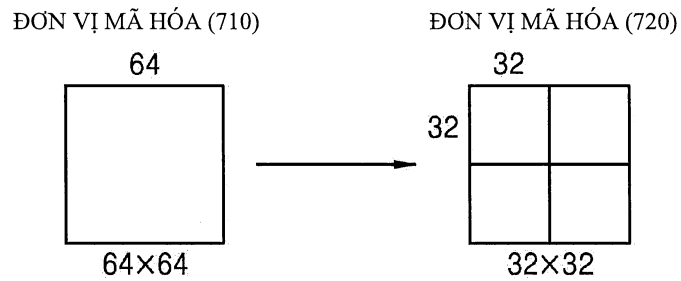
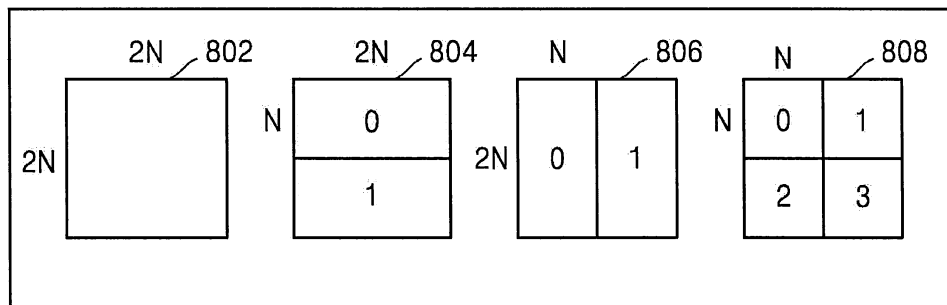
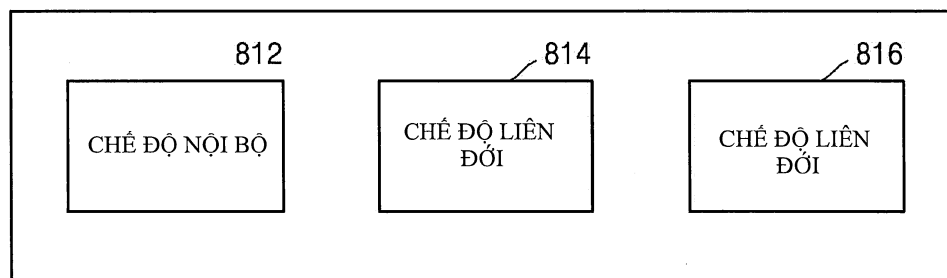


FIG. 15

THÔNG TIN VỀ KIỂU PHÂN ĐOẠN (800)



THÔNG TIN VỀ CHẾ ĐỘ DỰ ĐOÁN (810)



THÔNG TIN VỀ KÍCH CỠ CỦA ĐƠN VỊ CHUYỂN HÓA (820)

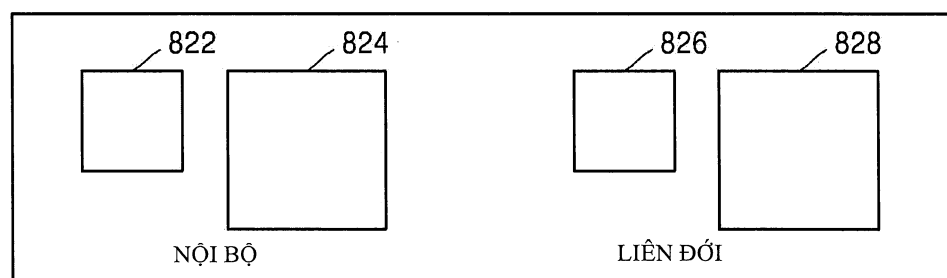


FIG. 16

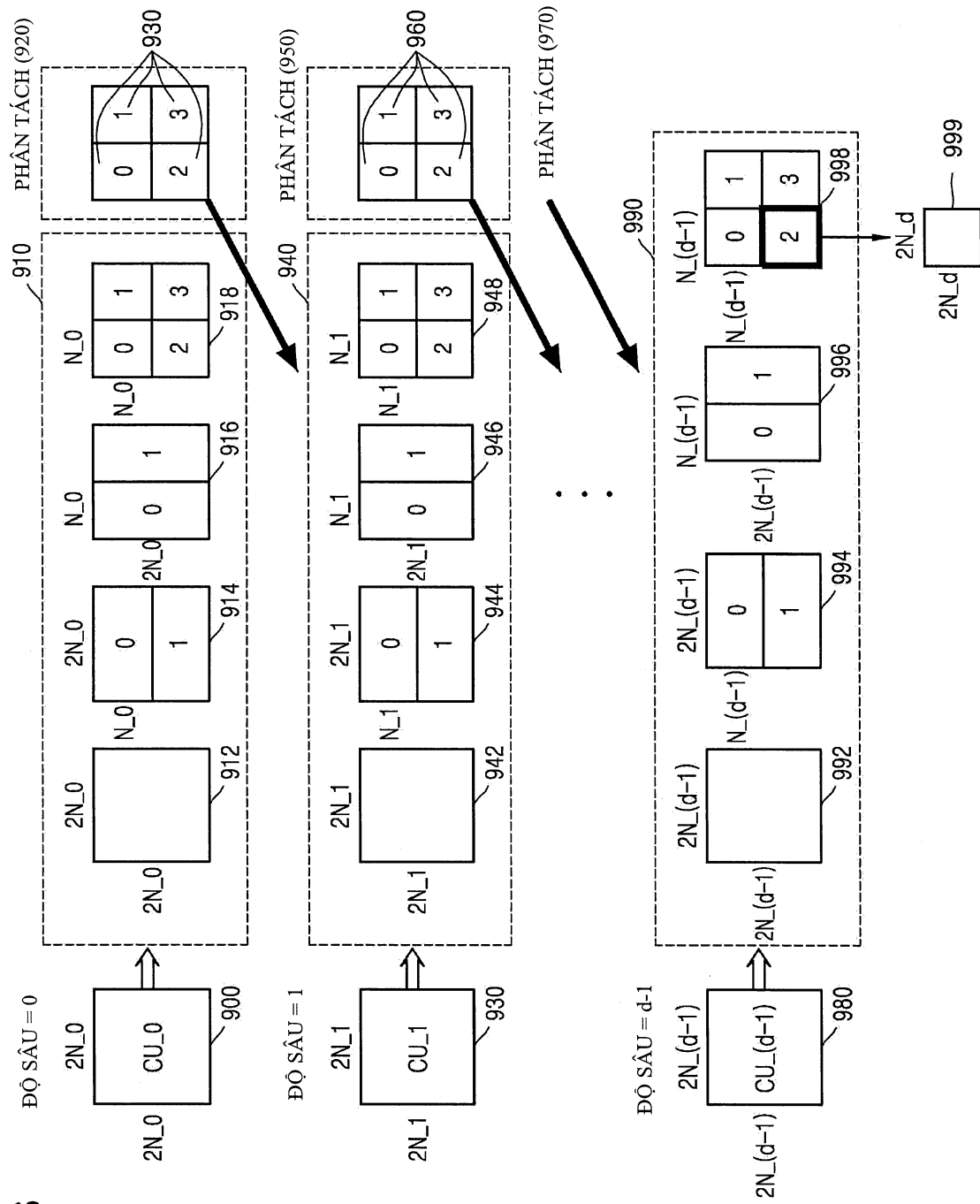


FIG. 17

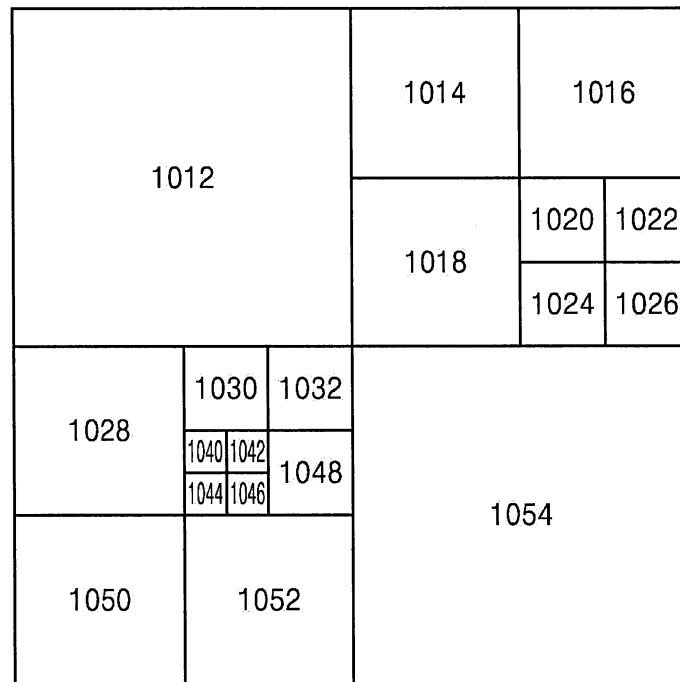


FIG. 18

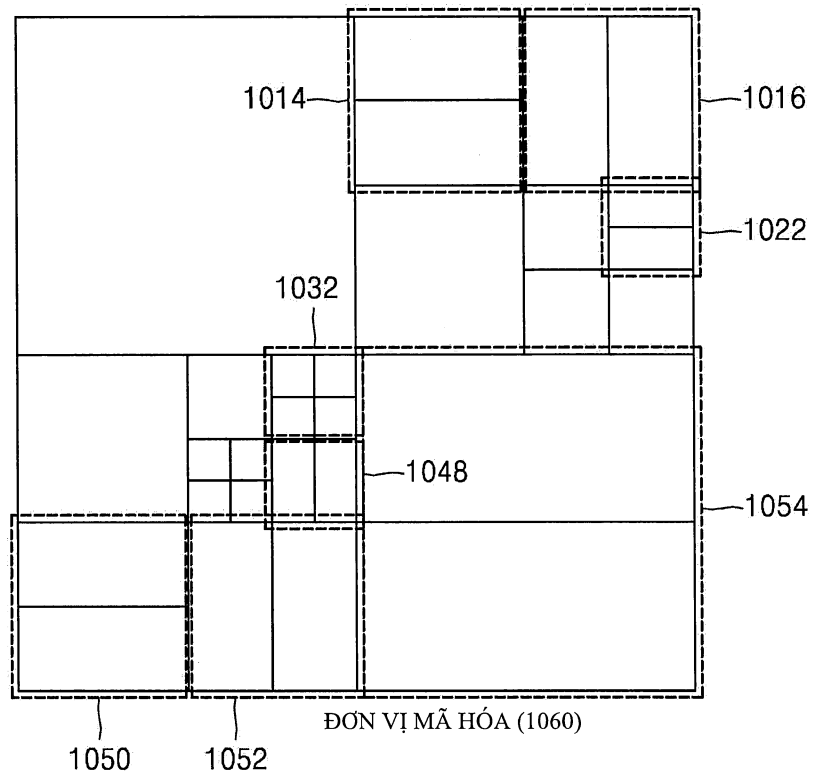


FIG. 19

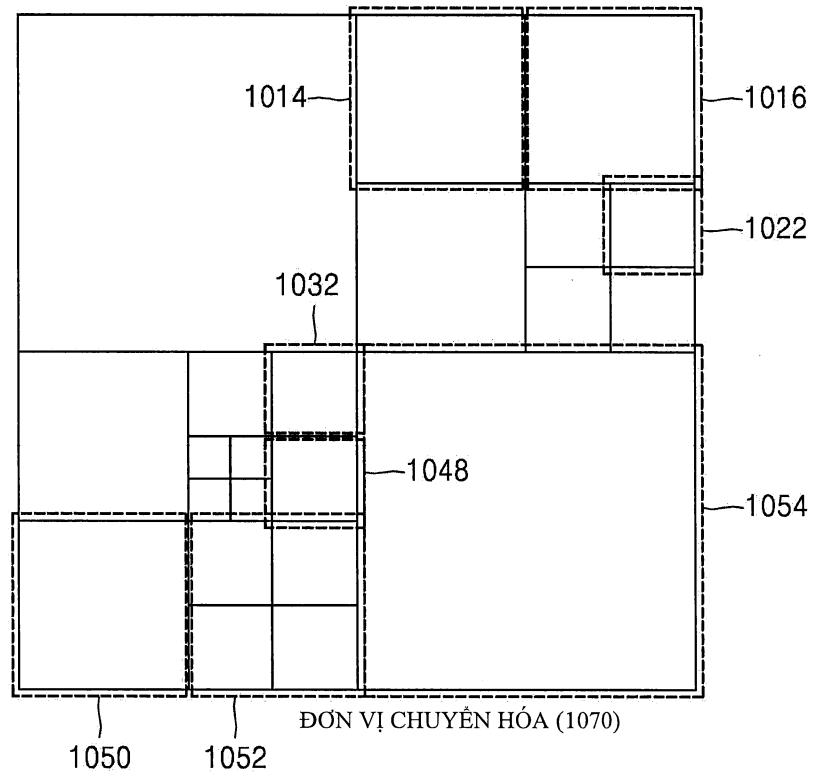


FIG. 21

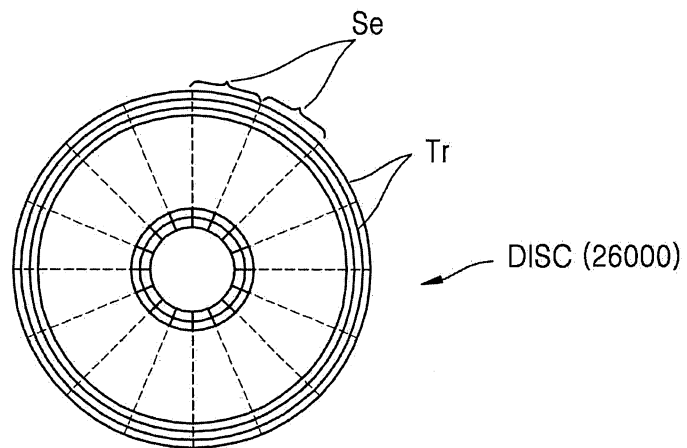
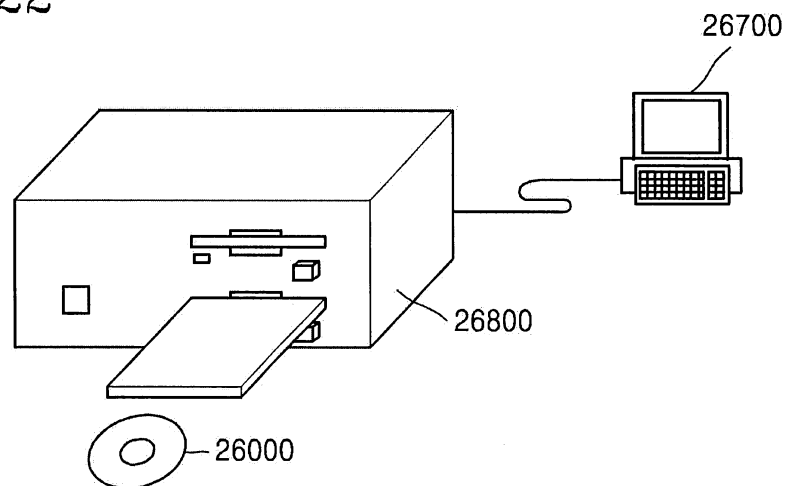


FIG. 22



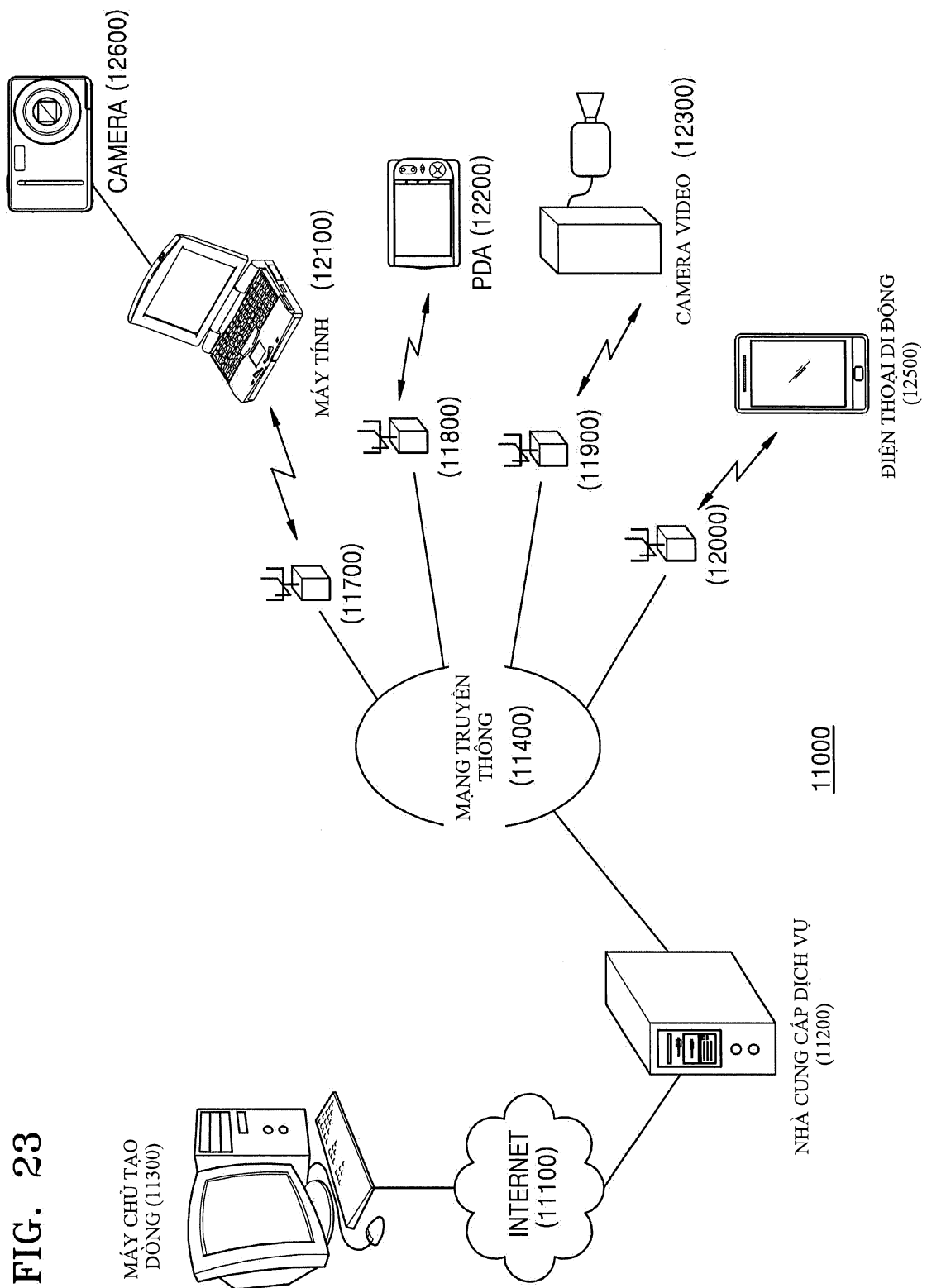


FIG. 24

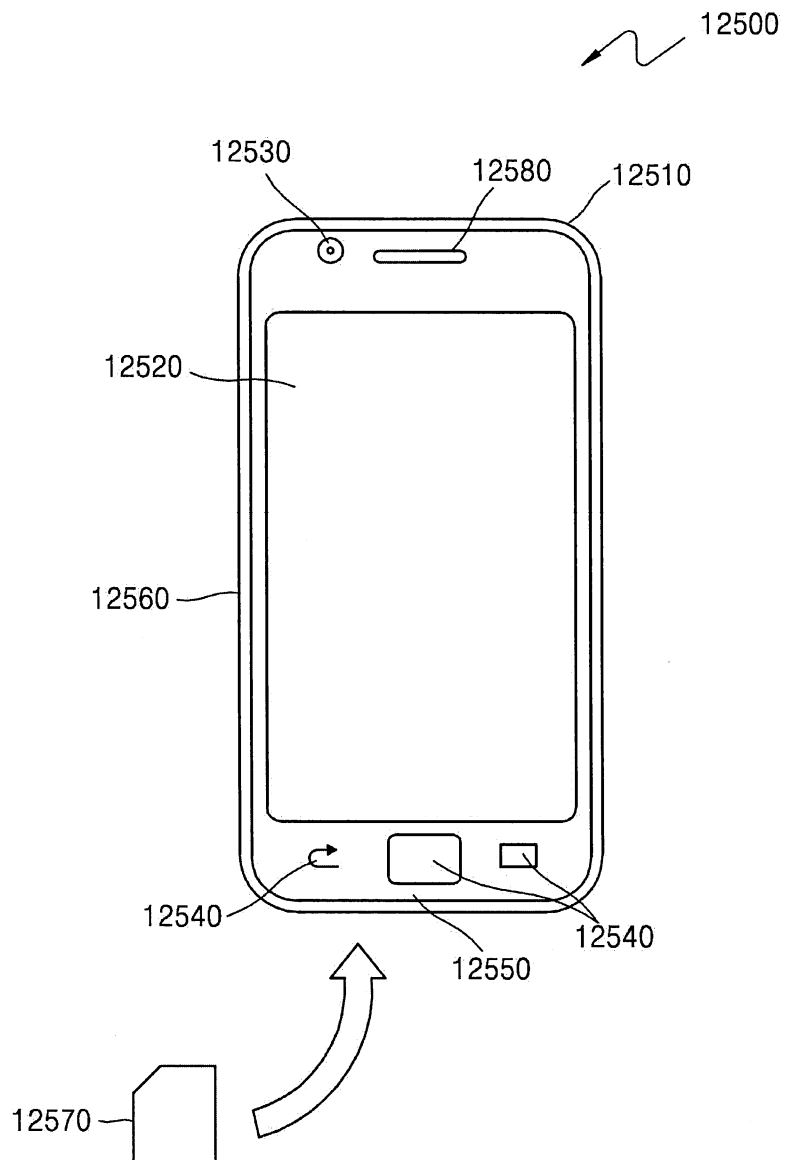


FIG. 25

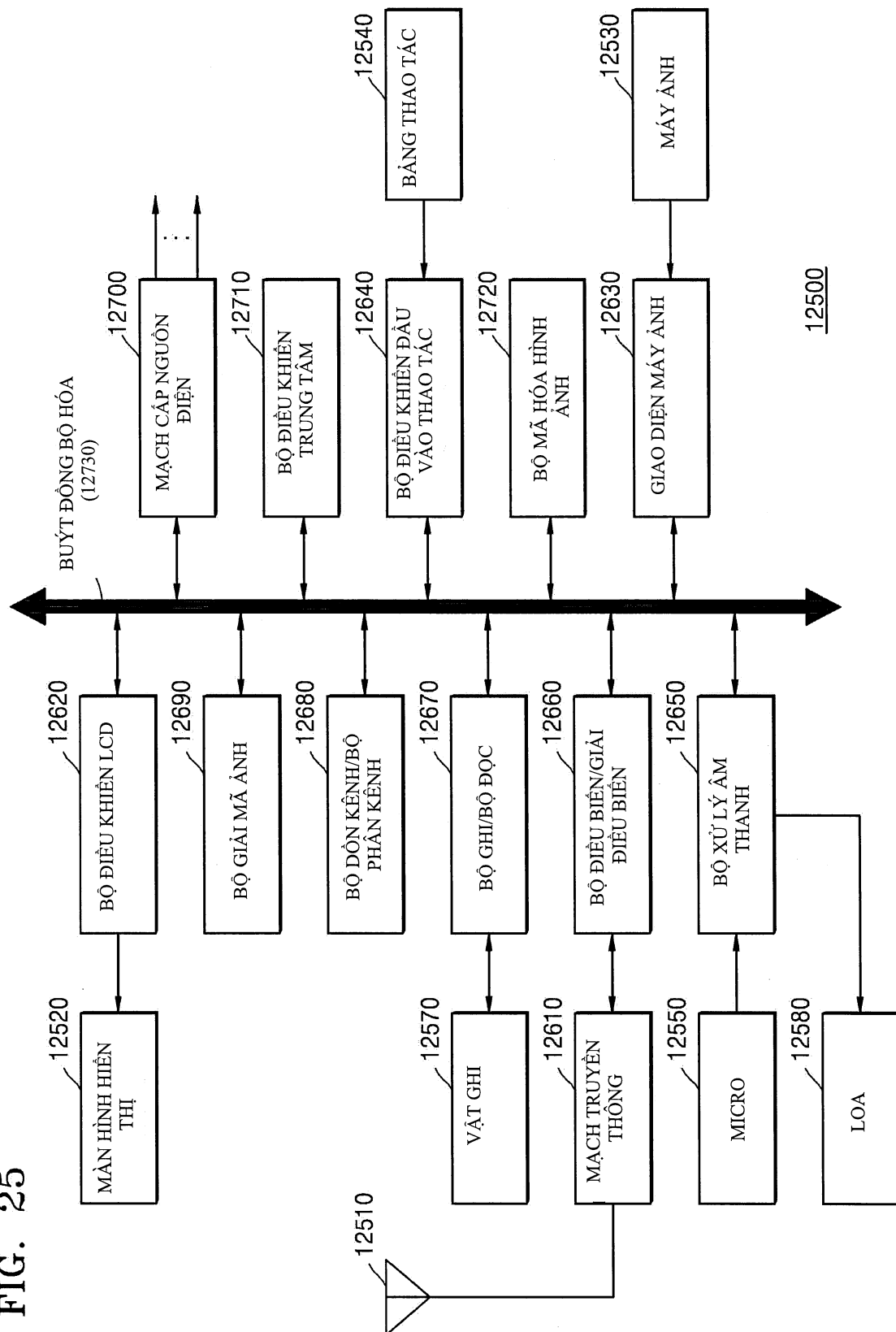


FIG. 26

