



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

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

(11) 
1-0022935

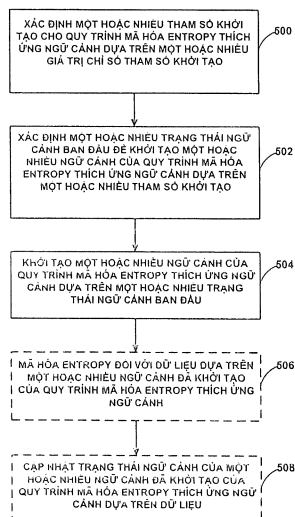
(51)⁷ H03M 7/40, H04N 7/30

(13) B

- (21) 1-2014-01786 (22) 01.11.2012
(86) PCT/US2012/063070 01.11.2012 (87) WO2013/067186 10.05.2013
(30) 61/555,469 03.11.2011 US
61/556,808 07.11.2011 US
61/557,785 09.11.2011 US
61/560,107 15.11.2011 US
13/665,467 31.10.2012 US
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.09.2014 318
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121, United States of America
(72) GUO, Liwei (CN), WANG, Xianglin (US), KARCZEWICZ, Marta (US), SOLE
ROJALS, Joel (ES)
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP KHỞI TẠO NGỮ CẢNH VÀ THIẾT BỊ THỰC HIỆN QUY TRÌNH MÃ HÓA ENTROPY THÍCH ỨNG NGỮ CẢNH

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị khởi tạo ngữ cảnh cho mã hóa thích ứng. Thiết bị này có thể bao gồm bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo cho quá trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo. Bộ mã hóa còn có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên các tham số khởi tạo. Bộ mã hóa còn có thể được tạo cấu hình để khởi tạo ngữ cảnh dựa trên các trạng thái ngữ cảnh ban đầu. Các tham số khởi tạo có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bảng, trong đó, để xác định các tham số khởi tạo, bộ mã hóa có thể được tạo cấu hình để ánh xạ các giá trị chỉ số tham số khởi tạo thành các tham số khởi tạo trong các bảng. Ngoài ra, bộ mã hóa có thể được tạo cấu hình để tính toán các tham số khởi tạo bằng cách sử dụng các giá trị chỉ số tham số khởi tạo và một hoặc nhiều công thức.



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến việc mã hóa entropy dữ liệu video hay dữ liệu tương tự, và cụ thể hơn đến việc mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khả năng video kỹ thuật số có thể được tích hợp vào một loạt các thiết bị, bao gồm máy thu hình kỹ thuật số, hệ thống phát rộng trực tiếp kỹ thuật số, hệ thống phát rộng không dây, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy tính bảng, thiết bị đọc sách điện tử, máy ảnh kỹ thuật số, thiết bị ghi âm kỹ thuật số, thiết bị phát đa phương tiện kỹ thuật số, thiết bị trò chơi video, bàn giao tiếp trò chơi video, điện thoại di động hoặc điện thoại vô tuyến vệ tinh, các thiết bị được gọi là "điện thoại thông minh", thiết bị hội thảo video từ xa, thiết bị truyền dòng video, và các thiết bị tương tự khác. Thiết bị video kỹ thuật số thực hiện kỹ thuật nén video, chẳng hạn như kỹ thuật được mô tả trong các chuẩn MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Phần 10, Mã hóa video tiên tiến (AVC: Advanced Video Coding), chuẩn mã hóa dữ liệu video hiệu quả cao (HEVC: High Efficiency Video Coding) hiện đang được phát triển, và phiên bản mở rộng của các chuẩn đó. Các thiết bị video có thể truyền, thu, mã hóa, giải mã, và/hoặc lưu trữ thông tin video kỹ thuật số hiệu quả hơn bằng cách thực hiện các kỹ thuật nén video này.

Các kỹ thuật nén video thực hiện dự báo không gian (nội hình ảnh) và/hoặc dự báo thời gian (liên hình ảnh) để giảm bớt hoặc loại bỏ dữ liệu dư vốn có trong chuỗi video. Đối với mã hóa video dựa trên khối, một lát video (tức là, khung video hoặc một phần của khung video) có thể được phân tách thành các khối video, chúng cũng có thể được gọi là các khối cây, các đơn vị mã hóa (CU) và/hoặc các nút mã hóa. Các khối video trong lát được mã hóa nội bộ (I) của hình ảnh được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo không gian đối với các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng hình ảnh. Các khối video trong lát mã hóa liên kết (P hoặc B) của hình ảnh có thể sử dụng dự báo không gian đối với các mẫu tham chiếu trong các khối lân

cận trong cùng hình ảnh hoặc dự báo thời gian đối với các mẫu tham chiếu trong các hình ảnh tham chiếu khác. Hình ảnh có thể được gọi là khung, và hình ảnh tham chiếu có thể được gọi là khung tham chiếu.

Kỹ thuật dự báo không gian hoặc thời gian tạo ra khối dự báo cho khối cần mã hóa. Dữ liệu dư biểu diễn chênh lệch điểm ảnh trong khối ban đầu cần mã hóa và khối dự báo. Khối mã hóa liên kết được mã hóa theo vector chuyển động trở đến khối mẫu tham chiếu tạo thành khối dự báo, và dữ liệu dư biểu thị chênh lệch giữa khối mã hóa và khối dự báo. Khối mã hóa nội bộ được mã hóa theo chế độ mã hóa nội bộ và dữ liệu dư. Để nén thêm nữa, dữ liệu dư có thể được biến đổi từ miền điểm ảnh sang miền biến đổi, tạo ra hệ số biến đổi dư, sau đó có thể được lượng tử hóa. Hệ số biến đổi đã lượng tử hóa, ban đầu được sắp xếp thành mảng hai chiều, có thể được quét để tạo ra vector một chiều của các hệ số biến đổi, và kỹ thuật mã hóa entropy có thể được áp dụng để đạt được hiệu quả nén cao hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất các kỹ thuật mã hóa dữ liệu, chẳng hạn như dữ liệu video. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể được sử dụng để mã hóa dữ liệu video, chẳng hạn như các hệ số biến đổi dư và/hoặc các phần tử cú pháp khác, được tạo ra bởi quy trình mã hóa video. Cụ thể, sáng chế đề xuất kỹ thuật có thể tăng cường việc mã hóa hiệu quả dữ liệu video bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Các kỹ thuật mã hóa video được mô tả ở đây chỉ nhằm mục đích minh họa. Như vậy, các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này có thể được áp dụng để mã hóa các loại dữ liệu khác.

Theo một ví dụ, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cho phép hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa mã hóa các loại dữ liệu khác nhau, chẳng hạn như dữ liệu video, hiệu quả hơn khi sử dụng các kỹ thuật khác. Cụ thể, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể cho phép hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa có độ phức tạp thấp hơn so với các hệ thống hoặc các thiết bị khác khi mã hóa dữ liệu bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, chẳng hạn như quy trình mã hóa nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC: Context-adaptive binary arithmetic coding). Ví dụ, các kỹ thuật này có thể làm giảm lượng thông tin được lưu trữ trong hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa và/hoặc được truyền đến hoặc từ hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã

hóa này, để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Theo một ví dụ, lượng thông tin có thể được giảm bớt bằng cách lưu trữ và/hoặc truyền các giá trị chỉ số tham số khởi tạo mà chỉ ra các tham số khởi tạo dùng để khởi tạo các ngữ cảnh, thay vì lưu trữ và/hoặc truyền các tham số khởi tạo trực tiếp.

Ngoài ra, theo ví dụ khác, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cải thiện khả năng nén dữ liệu khi hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể cải thiện khả năng nén dữ liệu bằng cách cho phép hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, sao cho các ngữ cảnh này bao gồm xác suất ban đầu tương đối chính xác hơn so với xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng các kỹ thuật khởi tạo ngữ cảnh khác. Cụ thể, các ngữ cảnh có thể được khởi tạo dựa trên thông tin lớp thời gian gắn với dữ liệu, sử dụng trạng thái ngữ cảnh tham chiếu và lượng tử hóa thông tin tham số và các mối quan hệ khác nhau, hoặc sử dụng một hoặc nhiều độ dịch theo xác suất. Ngoài ra, các kỹ thuật theo sáng chế còn có thể cải thiện khả năng nén dữ liệu bằng cách cho phép hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa sau đó có thể cập nhật các xác suất của ngữ cảnh, sao cho xác suất được cập nhật là tương đối chính xác hơn so với xác suất được cập nhật bằng cách sử dụng các kỹ thuật cập nhật xác suất ngữ cảnh khác, bằng cách sử dụng cùng các kỹ thuật hoặc các kỹ thuật tương tự như được mô tả ở trên.

Theo một ví dụ, phương pháp mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh có thể bao gồm bước xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo. Phương pháp này cũng có thể bao gồm bước xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo. Ngoài ra, phương pháp này có thể bao gồm bước khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Theo ví dụ khác, thiết bị mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh có thể bao gồm bộ mã hóa. Trong ví dụ này, bộ mã hóa có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa

trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo. Bộ mã hóa còn có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo. Bộ mã hóa còn có thể được tạo cấu hình để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Theo ví dụ khác, thiết bị mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh có thể bao gồm phương tiện để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo. Thiết bị này còn có thể bao gồm phương tiện để xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo. Thiết bị còn có thể bao gồm phương tiện để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần cứng, thiết bị có thể được tạo thành dưới dạng một hoặc nhiều mạch tích hợp, một hoặc nhiều bộ xử lý, logic rời rạc, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, phần mềm có thể được thực hiện trong một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC: application specific integrated circuit), mảng cổng lập trình được bằng trường (FPGA: field programmable gate array), hoặc bộ xử lý tín hiệu số (DSP: digital signal processor). Phần mềm thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế ban đầu có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính hữu hình hoặc bất biến và được nạp vào và thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý.

Do đó, sáng chế cũng đề xuất vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà khi được thực hiện có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Trong ví dụ này, các lệnh này có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo. Các lệnh này còn có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy

trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo. Các lệnh này còn có thể khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Một hoặc nhiều phương án làm ví dụ sẽ được mô tả chi tiết trong phần mô tả dưới đây dựa vào hình vẽ kèm theo. Các dấu hiệu, mục đích và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng khi xem phần mô tả kết hợp với hình vẽ và các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã video có thể thực hiện các kỹ thuật để khởi tạo trạng thái ngữ cảnh và xác suất cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh theo các kỹ thuật của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ mã hóa video có thể thực hiện các kỹ thuật để khởi tạo trạng thái ngữ cảnh và xác suất cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh theo các kỹ thuật của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ giải mã video có thể thực hiện các kỹ thuật để khởi tạo trạng thái ngữ cảnh và xác suất cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh theo các kỹ thuật của sáng chế;

Fig.4 sơ đồ khái niệm thể hiện ví dụ về sự phân cấp thời gian của chuỗi video mã hóa sử dụng mã hóa video mở rộng được theo các kỹ thuật của sáng chế;

Fig.5 đến Fig.8 là các lưu đồ thể hiện phương pháp làm ví dụ để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh và xác suất của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh các kỹ thuật của theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất kỹ thuật mã hóa dữ liệu, chẳng hạn như dữ liệu video. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể được sử dụng để mã hóa dữ liệu video, chẳng hạn như hệ số biến đổi dư và/hoặc các phần tử cú pháp khác, được tạo ra bởi quy trình mã hóa video. Cụ thể, sáng chế đề xuất kỹ thuật có thể tăng cường mã hóa hiệu quả dữ liệu video bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Các kỹ thuật

mã hóa video được mô tả ở đây chỉ mang tính minh họa. Như vậy, các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này có thể được áp dụng để mã hóa các loại dữ liệu khác.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ "mã hóa" dùng để chỉ thao tác mã hóa diễn ra ở bộ mã hóa hoặc thao tác giải mã diễn ra ở bộ giải mã. Tương tự, thuật ngữ "bộ mã hóa" đề cập đến bộ mã hóa, bộ giải mã, hoặc bộ mã hóa/giải mã kết hợp (ví dụ, "CODEC"). Tất cả các thuật ngữ bộ mã hóa, bộ mã hóa, bộ giải mã, và CODEC đều dùng để chỉ các máy cụ thể được thiết kế để mã hóa (tức là, mã hóa và/hoặc giải mã) dữ liệu, chẳng hạn như dữ liệu video, theo sáng chế.

Theo một ví dụ, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cho phép hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa mã hóa các loại dữ liệu, chẳng hạn như dữ liệu video, một cách hiệu quả hơn khi sử dụng các kỹ thuật khác. Cụ thể, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể cho phép hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa có độ phức tạp thấp hơn so với hệ thống hoặc các thiết bị khác khi mã hóa dữ liệu bằng cách sử dụng quy trình mã hóa thích ứng ngữ cảnh, chẳng hạn như quy trình mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC). Ví dụ, các kỹ thuật này có thể làm giảm lượng thông tin lưu trữ trong hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa và/hoặc được truyền đến hoặc từ hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa, để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, lượng thông tin có thể được giảm bằng cách lưu trữ và/hoặc truyền các giá trị chỉ số tham số khởi tạo mà chỉ ra các tham số khởi tạo được sử dụng để khởi tạo các ngữ cảnh, thay vì lưu trữ và/hoặc truyền các tham số khởi tạo trực tiếp.

Ngoài ra, theo ví dụ khác, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể cải thiện khả năng nén dữ liệu khi hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể cải thiện khả năng nén dữ liệu bằng cách cho phép hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, sao cho các ngữ cảnh bao gồm xác suất ban đầu chính xác hơn so với xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng các kỹ thuật khởi tạo ngữ cảnh khác. Cụ thể, ngữ cảnh có thể khởi tạo dựa trên thông tin lớp thời gian gần với dữ liệu, sử dụng trạng thái ngữ cảnh tham chiếu và thông tin tham số lượng tử hóa và các mối quan hệ khác nhau, hoặc sử dụng một hoặc nhiều độ dịch theo xác suất. Ngoài ra, các kỹ thuật theo sáng chế còn có thể cải thiện khả năng nén

dữ liệu bằng cách cho phép hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa sau đó cập nhật các xác suất của ngữ cảnh, sao cho các xác suất cập nhật là tương đối chính xác hơn so với xác suất cập nhật bằng cách sử dụng các kỹ thuật cập nhật ngữ cảnh khác bằng cách sử dụng cùng các kỹ thuật này hoặc các kỹ thuật tương tự như những mô tả ở trên.

Do đó, có thể tiết kiệm được lượng bit tương đối cho dòng bit mã hóa chứa dữ liệu mã hóa, cũng như các thông tin cú pháp khác (ví dụ, các giá trị chỉ số tham số khởi tạo) được truyền đến hoặc từ hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa, và giảm tương đối độ phức tạp của hệ thống mã hóa hoặc thiết bị mã hóa dùng để mã hóa dữ liệu khi sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế.

Các kỹ thuật của sáng chế, trong một số ví dụ, có thể được sử dụng với phương pháp mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh bất kỳ, bao gồm cả phương pháp mã hóa chiều dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC: context adaptive variable length coding), CABAC, phương pháp mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh dựa trên cú pháp (SBAC: syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding), phương pháp mã hóa entropy phân chia khoảng xác suất (PIPE: Probability Interval Partitioning Entropy), hoặc các phương pháp mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh khác. CABAC được mô tả ở đây chỉ mang tính minh họa, và không giới hạn ở các kỹ thuật được mô tả chung theo sáng chế. Ngoài ra, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được áp dụng để mã hóa các loại dữ liệu khác nói chung, ví dụ như ngoài dữ liệu video.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã video có thể thực hiện các kỹ thuật để khởi tạo trạng thái ngữ cảnh và xác suất cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, theo các kỹ thuật của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu video mã hóa sẽ được giải mã sau đó bởi thiết bị đích 14. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm các thiết bị bất kỳ, bao gồm máy tính để bàn, máy tính sổ tay (tức là, máy tính xách tay), máy tính bảng, đầu chuyển đổi tín hiệu, điện thoại cầm tay, chẳng hạn như thiết bị được gọi là điện thoại "thông minh", thiết bị được gọi là máy tính bảng "thông minh", máy thu hình, máy ảnh, thiết bị hiển thị, thiết bị phát đa phương tiện kỹ thuật số, bàn giao tiếp trò chơi video, thiết bị truyền dòng video, hoặc các thiết bị tương tự.

Trong một số trường hợp, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể được trang bị để truyền thông không dây.

Thiết bị đích 14 có thể thu dữ liệu video mã hóa cần được giải mã thông qua liên kết 16. Liên kết 16 có thể bao gồm loại phương tiện hoặc thiết bị bất kỳ có khả năng truyền dữ liệu video mã hóa từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14. Trong một ví dụ, liên kết 16 có thể bao gồm phương tiện truyền thông cho phép thiết bị nguồn 12 truyền dữ liệu video mã hóa trực tiếp đến thiết bị đích 14 theo thời gian thực. Dữ liệu video mã hóa có thể được điều biến theo một chuẩn truyền thông, chẳng hạn như giao thức truyền thông không dây và được truyền đến thiết bị đích 14. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây hoặc có dây bất kỳ, chẳng hạn như phổ tần số vô tuyến (RF: radio frequency) hoặc một hoặc nhiều đường truyền vật lý. Phương tiện truyền thông có thể tạo thành một phần của mạng dựa trên gói, chẳng hạn như mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu như Internet. Phương tiện truyền thông có thể bao gồm thiết bị định tuyến, chuyển mạch, trạm cơ sở, hoặc thiết bị bất kỳ khác có thể hữu ích để hỗ trợ truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Ngoài ra, dữ liệu video mã hóa có thể được xuất ra từ giao diện xuất ra 22 đến thiết bị lưu trữ 24. Tương tự, dữ liệu video mã hóa có thể được truy cập từ thiết bị lưu trữ 24 bởi giao diện đầu vào 26. Thiết bị lưu trữ 24 có thể bao gồm phương tiện bất kỳ trong số các phương tiện lưu trữ dữ liệu được truy cập cục bộ hoặc phân tán như ổ cứng, đĩa Blu-ray, DVD, CD-ROM, bộ nhớ nhanh, bộ nhớ khả biến hoặc không khả biến, hoặc phương tiện lưu trữ kỹ thuật số bất kỳ phù hợp khác để lưu trữ dữ liệu video mã hóa. Trong ví dụ khác, thiết bị lưu trữ 24 có thể tương ứng với máy chủ tập tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác mà có thể lưu trữ video mã hóa tạo ra bởi thiết bị nguồn 12. Thiết bị đích 14 có thể truy cập dữ liệu video được lưu trữ từ thiết bị lưu trữ 24 thông qua truyền dòng hoặc tải về. Các máy chủ tập tin có thể là loại máy chủ bất kỳ có khả năng lưu trữ dữ liệu video mã hóa và truyền dữ liệu video mã hóa đến thiết bị đích 14. Các máy chủ tập tin làm ví dụ bao gồm máy chủ web (ví dụ, cho một trang web), máy chủ FTP, thiết bị lưu trữ gắn với mạng (NAS: network attached storage), hoặc ổ đĩa cục bộ. Thiết bị đích 14 có thể truy cập dữ liệu video mã hóa thông qua kết nối dữ liệu tiêu chuẩn bất kỳ, trong đó có kết nối Internet. Kết nối này có thể bao gồm kênh không dây (ví dụ, kết nối Wi-Fi), kết nối có dây (ví dụ,

DSL, môđem cáp, v.v.), hoặc kết hợp cả hai loại này mà phù hợp để truy cập dữ liệu video mã hóa được lưu trữ trên máy chủ tập tin. Cuộc truyền dữ liệu video mã hóa từ thiết bị lưu trữ 24 có thể là truyền dòng, truyền tải xuống, hoặc kết hợp cả hai.

Các kỹ thuật theo sáng chế không nhất thiết giới hạn ở các ứng dụng hoặc thiết lập không dây. Các kỹ thuật này có thể được áp dụng cho mã hóa video để hỗ trợ các ứng dụng đa phương tiện, chẳng hạn như phát rộng truyền hình qua không gian, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh, truyền dòng video, ví dụ, qua mạng Internet, mã hóa video kỹ thuật số để lưu trữ trên phương tiện lưu trữ dữ liệu, giải mã video kỹ thuật số lưu trữ trên phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc các ứng dụng khác. Trong một số ví dụ, hệ thống 10 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền video một chiều hoặc hai chiều để hỗ trợ các ứng dụng như truyền dòng video, phát lại video, phát rộng video, và/hoặc điện thoại video.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, thiết bị nguồn 12 bao gồm nguồn video 18, bộ mã hóa video 20, và giao diện xuất ra 22. Trong một số trường hợp, giao diện xuất ra 22 có thể bao gồm bộ điều biến/giải điều biến (môđem) và/hoặc bộ truyền. Trong thiết bị nguồn 12, nguồn video 18 có thể bao gồm một nguồn như thiết bị quay video, ví dụ, máy quay video, kho lưu trữ video có chứa video được quay trước đó, giao diện nguồn cấp dữ liệu video để thu video từ nhà cung cấp nội dung video, và/hoặc hệ thống đồ họa máy tính để tạo ra dữ liệu đồ họa máy tính là nguồn video, hoặc kết hợp các nguồn như vậy. Ví dụ, nếu nguồn video 18 là máy quay video, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể tạo thành điện thoại có máy ảnh hoặc điện thoại video. Tuy nhiên, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được áp dụng cho mã hóa video nói chung, và có thể được áp dụng cho các ứng dụng không dây và/hoặc có dây.

Video được quay, được quay trước, video được tạo bởi máy tính có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa video 20. Dữ liệu video mã hóa có thể được truyền trực tiếp đến thiết bị đích 14 thông qua giao diện xuất ra 22 của thiết bị nguồn 12. Dữ liệu video mã hóa cũng có thể (hoặc theo cách khác) được lưu trữ trên thiết bị lưu trữ 24 để truy cập sau này bởi thiết bị đích 14 hoặc các thiết bị khác, để giải mã và/hoặc phát lại.

Thiết bị đích 14 bao gồm giao diện đầu vào 26, bộ giải mã video 30, và thiết bị hiển thị 28. Trong một số trường hợp, giao diện đầu vào 26 có thể bao gồm bộ thu

và/hoặc môđem. Giao diện đầu vào 26 của thiết bị đích 14 thu dữ liệu video mã hóa qua liên kết 16, hoặc từ thiết bị lưu trữ 24. Dữ liệu video mã hóa được truyền qua liên kết 16, hoặc được cung cấp trên thiết bị lưu trữ 24, có thể bao gồm các phần tử cú pháp được tạo ra bởi bộ mã hóa video 20 để sử dụng bởi bộ giải mã video, chẳng hạn như bộ giải mã video 30, khi giải mã dữ liệu video. Các phần tử cú pháp này có thể được bao gồm trong dữ liệu video mã hóa truyền trên phương tiện truyền thông, được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ, hoặc được lưu trữ trên máy chủ tập tin.

Thiết bị hiển thị 28 có thể được tích hợp với, hoặc ở bên ngoài của thiết bị đích 14. Trong một số ví dụ, thiết bị đích 14 có thể bao gồm thiết bị hiển thị tích hợp, chẳng hạn như thiết bị hiển thị 28, và/hoặc được tạo cấu hình để giao tiếp với thiết bị hiển thị bên ngoài. Trong các ví dụ khác, bản thân thiết bị đích 14 có thể là thiết bị hiển thị. Nói chung, thiết bị hiển thị 28 hiển thị dữ liệu video được giải mã đến người dùng, và có thể bao gồm thiết bị bất kỳ trong số nhiều thiết bị hiển thị, chẳng hạn như màn hình hiển thị tinh thể lỏng (LCD: liquid crystal display), màn hình plasma, màn hình hiển thị điốt phát quang hữu cơ (OLED: organic light emitting diode), hoặc loại thiết bị hiển thị khác.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo một chuẩn nén video, chẳng hạn như chuẩn HEVC hiện đang được phát triển bởi Nhóm hợp tác chung về mã hóa video (JCT-VC: Joint Collaborative Team on Video Coding) của Nhóm chuyên gia mã hóa video (VCEG: Video Coding Experts Group) ITU-T và Nhóm chuyên gia phim ảnh động (MPEG: Motion Picture Experts Group) ISO/IEC, và có thể theo mô hình thử nghiệm HEVC (HM: HEVC Test Model). Theo cách khác, bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo các chuẩn độc quyền hay chuẩn công nghiệp khác, chẳng hạn như chuẩn ITU-T H.264, theo cách khác được gọi là MPEG-4, Phần 10, Mã hóa video tiên tiến (AVC: Advanced Video Coding) (sau đây được gọi là H.264/AVC), hoặc phiên bản mở rộng của các chuẩn đó. Tuy nhiên, các kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở bất kỳ chuẩn mã hóa cụ thể nào. Các ví dụ khác về chuẩn nén video bao gồm MPEG-2 và ITU-T H.263. Dự thảo gần đây của chuẩn HEVC, được gọi là "Dự thảo làm việc HEVC 8" hay "WD 8," được mô tả trong tài liệu JCTVC-J 1003 _d7, Bross và các cộng sự", "Dự thảo đặc tả kỹ thuật HEVC 8", JCT-VC của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC

JTC1/SC29/WG11, Hội nghị lần thứ 10: Stockholm, SE, ngày 11 - 20 tháng 7 năm 2012.

Mặc dù không được thể hiện trên Fig.1, theo một số khía cạnh, mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã 30 có thể được tích hợp với một bộ mã hóa âm thanh và bộ giải mã âm thanh, và có thể bao gồm các bộ phận MUX-DEMUX (đồn kênh – giải đồn kênh) thích hợp, hoặc phần cứng và phần mềm khác, để xử lý việc mã hóa cả âm thanh lẫn video trong luồng dữ liệu chung hoặc các luồng dữ liệu riêng biệt. Nếu có thể, trong một số ví dụ, bộ MUX-DEMUX có thể tuân theo giao thức đồn kênh ITU H.223, hoặc các giao thức khác như giao thức gói dữ liệu người dùng (UDP: user datagram protocol).

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 đều có thể được thực hiện dưới dạng mạch bất kỳ trong số các mạch mã hóa hoặc giải mã phù hợp, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được bằng trường (FPGA), logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Khi các kỹ thuật này được thực hiện một phần bằng phần mềm, thiết bị có thể lưu trữ các lệnh cho phần mềm trên vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính phù hợp và thực hiện các lệnh bằng phần cứng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, chúng có thể được tích hợp dưới dạng một phần của bộ mã hóa/bộ giải mã kết hợp (ví dụ, CODEC) trong thiết bị tương ứng.

Các nỗ lực chuẩn hóa HEVC là dựa trên mô hình đang phát triển của thiết bị mã hóa video được gọi là mô hình thử nghiệm (HM) HEVC. HM giả định một số khả năng bổ sung của các thiết bị mã hóa video so với các thiết bị hiện có theo, ví dụ, chuẩn ITU-T H.264/AVC. Ví dụ, trong khi H.264 cung cấp chín chế độ mã hóa dự báo nội bộ, HM có thể cung cấp ba mươi lăm chế độ mã hóa dự báo nội bộ.

Nói chung, mô hình làm việc của HM mô tả rằng hình ảnh hoặc khung video có thể được chia thành một chuỗi các khối cây hoặc đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU) bao gồm cả mẫu độ sáng và mẫu màu. Một khối cây có mục đích tương tự như khối macro theo chuẩn H.264. Một lát bao gồm một số khối cây liên tiếp theo thứ tự mã hóa. Hình ảnh hoặc khung video có thể được phân tách một hoặc nhiều lát. Mỗi khối cây có thể được chia thành các đơn vị mã hóa (CU) theo cây tứ phân. Ví dụ, một khối

cây, chẳng hạn như nút gốc của cây tứ phân, có thể được chia thành bốn nút con, và mỗi nút con đó có thể là nút cha và được chia thành bốn nút con khác. Nút con không được chia cuối cùng, là nút lá của cây tứ phân, bao gồm nút mã hóa, tức là khối video được mã hóa. Dữ liệu cú pháp gắn với dòng bit mã hóa có thể xác định số lần tối đa một khối cây có thể được chia, và cũng có thể xác định kích thước tối thiểu của các nút mã hóa.

CU bao gồm nút mã hóa và các đơn vị dự báo (PU) và đơn vị biến đổi (TU) gắn với nút mã hóa này. Kích thước của CU tương ứng với kích thước của nút mã hóa và có thể có dạng hình vuông. Kích thước của CU có thể từ 8x8 điểm ảnh lên đến kích thước của khối cây với tối đa là 64x64 điểm ảnh hoặc nhiều hơn. Mỗi CU có thể chứa một hoặc nhiều PU và một hoặc nhiều TU. Dữ liệu cú pháp gắn với một CU có thể mô tả, ví dụ, việc phân tách CU thành một hoặc nhiều PU. Các chế độ phân tách có thể khác nhau giữa việc CU được mã hóa ở chế độ bỏ qua hay chế độ trực tiếp, được mã hóa ở chế độ dự báo nội bộ, hay được mã hóa ở chế độ dự báo liên kết. PU có thể được phân tách thành các hình không vuông. Dữ liệu cú pháp gắn với một CU cũng có thể mô tả, ví dụ, việc phân tách CU thành một hoặc nhiều TU theo cây tứ phân. TU có thể có dạng hình vuông hoặc không vuông.

Chuẩn HEVC thực hiện các phép biến đổi theo các TU, các TU này mà có thể khác nhau với các CU khác nhau. Các TU thường có kích thước dựa trên kích thước của PU trong CU cho trước được xác định cho LCU phân tách, mặc dù điều này có thể không luôn luôn đúng. Các TU thường có cùng kích thước hoặc có kích thước nhỏ hơn so với kích thước PU. Trong một số ví dụ, các mẫu dự tương ứng với một CU có thể được chia thành các đơn vị nhỏ hơn sử dụng cấu trúc cây tứ phân được gọi là "cây tứ phân dư" (RQT: residual quad tree). Các nút lá của RQT có thể được gọi là các đơn vị biến đổi (TU: transform unit). Giá trị chênh lệch điểm ảnh gắn với TU có thể được biến đổi để tạo ra các hệ số biến đổi, các hệ số này có thể được lượng tử hóa.

Nói chung, PU bao gồm dữ liệu liên quan đến quy trình dự báo. Ví dụ, khi PU được mã hóa ở chế độ nội bộ, PU có thể bao gồm dữ liệu mô tả chế độ dự báo nội bộ cho PU đó. Theo ví dụ khác, khi PU được mã hóa ở chế độ liên kết, PU có thể bao gồm dữ liệu xác định vector chuyển động cho PU đó. Dữ liệu xác định vector chuyển động cho PU có thể mô tả, ví dụ, thành phần ngang của vector chuyển động, thành

phần dọc của vector chuyển động, độ phân giải cho vector chuyển động (ví dụ, độ chính xác một phần tư điểm ảnh hoặc độ chính xác một phần tám điểm ảnh), hình ảnh tham chiếu mà vector chuyển động chỉ đến, và/hoặc danh sách hình ảnh tham chiếu (ví dụ, List 0, List 1, hoặc List C) cho vector chuyển động.

Nói chung, TU được sử dụng cho các quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Một CU cho trước có một hoặc nhiều PU cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều TU. Sau khi dự báo, bộ mã hóa video 20 có thể tính toán giá trị dư tương ứng với PU. Giá trị dư này bao gồm các giá trị chênh lệch điểm ảnh mà có thể được biến đổi thành hệ số biến đổi, được lượng tử hóa, và được quét bằng cách sử dụng TU để tạo ra các hệ số biến đổi tuần tự để mã hóa entropy. Trong bản mô tả này, thuật ngữ "khối video" chỉ nút mã hóa của CU. Trong một số trường hợp cụ thể, thuật ngữ "khối video" chỉ khối cây, tức là, LCU, hoặc CU, bao gồm nút mã hóa và PU và TU.

Chuỗi video thường bao gồm chuỗi hình ảnh hoặc khung video. Một nhóm các hình ảnh (GOP: group of pictures) thường bao gồm một hoặc nhiều hình ảnh video. GOP có thể bao gồm dữ liệu cú pháp trong phần đầu của GOP, phần đầu của một hoặc nhiều hình ảnh, hay vị trí khác, mô tả số lượng hình ảnh có trong GOP. Mỗi lát hình ảnh có thể bao gồm dữ liệu cú pháp lát mô tả chế độ mã hóa cho lát tương ứng. Bộ mã hóa video 20 thường hoạt động trên khối video trong các lát video riêng biệt để mã hóa dữ liệu video. Khối video có thể tương ứng với nút mã hóa trong CU. Các khối video có thể có kích thước cố định hoặc thay đổi, và có thể khác nhau về kích thước theo chuẩn mã hóa cụ thể.

Ví dụ, HM hỗ trợ dự báo trong nhiều kích thước PU khác nhau. Giả sử rằng kích thước của CU cụ thể là $2N \times 2N$, HM hỗ trợ dự báo nội bộ trong các kích thước PU là $2N \times 2N$ hoặc $N \times N$, và dự báo liên kết trong các kích thước PU đối xứng là $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, hoặc $N \times N$. HM cũng hỗ trợ việc phân tách không đối xứng để dự báo liên kết trong kích thước PU $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, và $nR \times 2N$. Trong phân tách không đối xứng, một chiều của CU không được phân tách, trong khi chiều còn lại được phân tách thành 25% và 75%. Phần của CU tương ứng với phần phân tách 25% được biểu thị bởi chữ "n" theo sau là ký hiệu "Up" (lên), "Down" (xuống), "Left" (Trái), hay "Right" (phải). Vì vậy, ví dụ, " $2N \times nU$ " dùng để chỉ CU có kích thước $2N \times 2N$ được phân tách theo chiều ngang với PU $2N \times 0,5N$ ở trên và PU $2N \times 1,5N$ ở dưới.

Trong bản mô tả này, " $N \times N$ " và " N nhân N " có thể được sử dụng thay thế cho nhau để đề cập đến kích thước điểm ảnh của khối video theo kích thước dọc và ngang, ví dụ như 16×16 điểm ảnh hoặc 16 nhân 16 điểm ảnh. Nói chung, khối 16×16 sẽ có 16 điểm ảnh theo chiều thẳng đứng ($y = 16$) và 16 điểm ảnh theo chiều ngang ($x = 16$). Tương tự, khối $N \times N$ thường có N điểm ảnh theo chiều thẳng đứng và N điểm ảnh trong chiều ngang, trong đó N là giá trị nguyên không âm. Các điểm ảnh trong khối có thể được sắp xếp theo hàng và cột. Hơn nữa, khối không nhất thiết phải có số lượng điểm ảnh giống nhau theo chiều ngang và theo chiều thẳng đứng. Ví dụ, khối có thể bao gồm $N \times M$ điểm ảnh, trong đó M không nhất thiết phải bằng N .

Sau khi mã hóa dự báo nội bộ hoặc dự báo liên kết bằng cách sử dụng PU của CU, bộ mã hóa video 20 có thể tính toán dữ liệu dư cho các TU của CU này. PU có thể bao gồm dữ liệu điểm ảnh trong miền không gian (còn gọi là "miền điểm ảnh") và TU có thể bao gồm các hệ số trong miền biến đổi sau khi áp dụng phép biến đổi, ví dụ như biến đổi cosin rời rạc (DCT: discrete cosine transform), biến đổi số nguyên, biến đổi sóng con, hoặc biến đổi tương tự về mặt khái niệm, trên dữ liệu video dư. Dữ liệu dư có thể tương ứng với chênh lệch điểm ảnh giữa các điểm ảnh trên hình ảnh chưa mã hóa và các giá trị dự báo tương ứng với các PU. Bộ mã hóa video 20 có thể tạo thành các TU có chứa dữ liệu dư cho CU, và sau đó biến đổi các TU để tạo ra các hệ số biến đổi cho CU.

Sau phép biến đổi bất kỳ để tạo ra các hệ số biến đổi, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện lượng tử hóa các hệ số biến đổi. Lượng tử hóa thường dùng để chỉ quy trình trong đó các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để có thể làm giảm lượng dữ liệu dùng để biểu diễn các hệ số, để cung cấp khả năng nén thêm. Quy trình lượng tử hóa có thể làm giảm độ sâu bit gắn với một số hoặc tất cả hệ số. Ví dụ, giá trị n -bit có thể được làm tròn xuống đến giá trị m -bit trong khi lượng tử hóa, trong đó n lớn hơn m .

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể sử dụng một hoặc nhiều thứ tự quét định trước để quét các hệ số biến đổi lượng tử hóa để tạo ra vector tuần tự mà có thể được mã hóa entropy. Thứ tự quét định trước có thể thay đổi dựa trên các yếu tố, chẳng hạn như chế độ mã hóa hoặc kích thước biến đổi hoặc hình dạng được sử dụng trong quy trình mã hóa. Hơn nữa, trong các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện quy trình quét thích ứng, ví dụ, sử dụng thứ tự quét được làm thích ứng định kỳ. Thứ tự quét có thể thích ứng khác nhau cho các khối khác nhau, ví dụ, dựa

trên chế độ mã hóa hoặc các yếu tố khác. Trong mọi trường hợp, sau khi quét các hệ số biến đổi lượng tử hóa để tạo thành vector tuần tự "một chiều", bộ mã hóa video 20 còn có thể mã hóa entropy vector một chiều này, ví dụ, theo phương pháp CAVLC, CABAC, SBAC, PIPE, hoặc phương pháp mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh khác. Bộ mã hóa video 20 cũng có thể mã hóa entropy các phần tử cú pháp khác gắn với dữ liệu video mã hóa được sử dụng bởi bộ giải mã video 30 trong khi giải mã dữ liệu video. Hơn nữa, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện các kỹ thuật mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh giống hệt hoặc tương tự như bộ mã hóa 20, để giải mã dữ liệu video mã hóa và bất kỳ phần tử cú pháp bổ sung nào gắn với dữ liệu video.

Ví dụ, để thực hiện mã hóa CABAC, bộ mã hóa video 20 có thể gán một ngữ cảnh trong mô hình ngữ cảnh cho ký hiệu cần được truyền. Ngữ cảnh có thể liên quan đến, ví dụ, việc các giá trị lân cận của ký hiệu có khác không hay không. Theo ví dụ khác, để thực hiện mã hóa CAVLC, bộ mã hóa video 20 có thể chọn mã có chiều dài thay đổi cho ký hiệu cần được truyền. Từ mã trong mã hóa CAVLC, và mã hóa có chiều dài thay đổi, nói chung, có thể được thiết lập sao cho các mã tương đối ngắn tương ứng với các ký hiệu có xác suất cao hơn, trong khi mã tương đối dài tương ứng với các ký hiệu có xác suất thấp hơn. Theo cách này, việc sử dụng mã hóa CAVLC có thể giúp tiết kiệm bit, ví dụ, bằng cách sử dụng từ mã có độ dài như nhau cho mỗi ký hiệu cần được truyền. Việc xác định xác suất có thể dựa trên ngữ cảnh gán cho ký hiệu. Ngoài ra, các kỹ thuật được mô tả ở trên cũng có thể áp dụng được cho bộ giải mã video 30 dùng để giải mã một hoặc nhiều ký hiệu được mã hóa bởi bộ mã hóa video 20 theo cách mô tả ở trên.

Nói chung, theo các kỹ thuật của chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC mô tả ở trên, việc mã hóa ký hiệu dữ liệu (ví dụ, phần tử cú pháp, hoặc một phần của phần tử cú pháp, đối với khối dữ liệu video được mã hóa) sử dụng kỹ thuật mã hóa CABAC có thể bao gồm các bước sau:

- (1) Nhị phân hóa: Nếu ký hiệu cần mã hóa không có giá trị nhị phân, nó được ánh xạ đến chuỗi các giá trị bin (nhị phân). Mỗi bin có thể có giá trị "0" hoặc "1".
- (2) Gán ngữ cảnh: Mỗi bin (ví dụ, trong chế độ mã hóa được gọi là "thông thường") được gán cho một ngữ cảnh. Mô hình ngữ cảnh xác định cách một ngữ cảnh được tính toán cho (ví dụ, được gán cho) một bin cho trước dựa trên

thông tin có sẵn cho bin này, chẳng hạn như giá trị của các ký hiệu được mã hóa trước đó, hoặc số bin (ví dụ, vị trí của bin trong chuỗi bin chứa bin đó).

(3) Mã hóa bin: Bin được mã hóa bởi bộ mã hóa số học. Để mã hóa một bin cho trước, bộ mã hóa số học đòi hỏi đầu vào là xác suất (ví dụ, xác suất dự tính) của giá trị của bin, tức là, xác suất mà giá trị bin bằng "0", và xác suất mà giá trị bin bằng "1". Ví dụ, ngữ cảnh được gán cho bin, như được mô tả ở trên trong bước (2), có thể chỉ rõ xác suất của giá trị bin. Ví dụ, xác suất của từng ngữ cảnh (ví dụ, xác suất dự tính chỉ định bởi mỗi ngữ cảnh) có thể được biểu diễn bởi một giá trị số nguyên gán với ngữ cảnh được gọi là “trạng thái” ngữ cảnh. Mỗi ngữ cảnh có trạng thái ngữ cảnh (ví dụ, trạng thái ngữ cảnh cụ thể tại thời gian cho trước bất kỳ). Như vậy, trạng thái ngữ cảnh (tức là, xác suất dự tính) là như nhau cho các bin được gán cho một ngữ cảnh, và khác nhau giữa các ngữ cảnh (ví dụ, khác nhau giữa các ngữ cảnh khác nhau, và trong một số trường hợp, đối với một ngữ cảnh cụ thể theo thời gian). Ngoài ra, để mã hóa bin, bộ mã hóa số học còn yêu cầu đầu vào là giá trị bin, như đã mô tả ở trên.

(4) Cập nhật trạng thái: Xác suất (ví dụ, trạng thái ngữ cảnh) cho một ngữ cảnh được chọn sẽ được cập nhật dựa trên giá trị được mã hóa thực tế của bin. Ví dụ, nếu giá trị bin là "1," xác suất của các giá trị "1" được tăng lên, và nếu giá trị bin là "0", xác suất của các giá trị "0" được tăng lên, với ngữ cảnh được chọn.

Nhiều khía cạnh của sáng chế sẽ được mô tả cụ thể trong ngữ cảnh mã hóa CABAC. Ngoài ra, các kỹ thuật mã hóa PIPE, CAVLC, SBAC hoặc các kỹ thuật mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh khác có thể sử dụng các nguyên lý tương tự như được mô tả ở đây liên quan đến mã hóa CABAC. Cụ thể, các kỹ thuật mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh này hoặc các kỹ thuật mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh khác có thể sử dụng khởi tạo trạng thái ngữ cảnh, và do đó cũng có thể được có lợi từ việc sử dụng các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Hơn nữa, như đã mô tả ở trên, kỹ thuật CABAC theo chuẩn H.264/AVC bao gồm việc sử dụng các trạng thái ngữ cảnh, trong đó mỗi trạng thái ngữ cảnh ngầm định liên quan đến một xác suất. Tồn tại các biến thể của kỹ thuật CABAC trong đó xác suất (ví dụ, "0" hoặc "1") của ký hiệu cho trước đang được mã hóa được sử dụng

trực tiếp, tức là, xác suất (hoặc phiên bản nguyên của xác suất) bản thân nó là trạng thái ngữ cảnh, như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Trước khi bắt đầu quy trình mã hóa hoặc giải mã CABAC, trạng thái ngữ cảnh ban đầu có thể cần phải được gán cho mỗi ngữ cảnh của quy trình CABAC. Trong chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC, mỗi quan hệ tuyến tính, hoặc "mô hình", được sử dụng để gán trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho từng ngữ cảnh. Cụ thể, đối với mỗi ngữ cảnh, có các tham số khởi tạo định trước, độ dốc ("m") và giao ("n"), được sử dụng để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho ngữ cảnh. Ví dụ, theo chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC, trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho ngữ cảnh cụ thể có thể được suy ra bằng cách sử dụng các mối quan hệ sau:

$$\text{Int } i\text{InitState} = ((m * iQp)/16) + n; \quad (1)$$

$$i\text{InitState} = \min(\max(1, i\text{InitState}), 126). \quad (2)$$

Trong phương trình (1), "m" và "n" tương ứng với các tham số khởi tạo cho ngữ cảnh đang được khởi tạo (tức là, đối với trạng thái ngữ cảnh ban đầu "iInitState" được xác định cho ngữ cảnh). Hơn nữa, "iQP," có thể được gọi là tham số lượng tử hóa (QP: quantization parameter) khởi tạo, có thể tương ứng với QP cho dữ liệu (ví dụ như khối dữ liệu video) được mã hóa. Giá trị của QP cho dữ liệu, và giá trị của iQP, có thể được thiết lập, ví dụ, trên cơ sở từng khung, từng lát hoặc từng. Ngoài ra, giá trị các tham số khởi tạo "m" và "n" có thể khác nhau với các hoàn cảnh khác nhau. Hơn nữa, phương trình (2) có thể được gọi hàm "cắt", có thể được sử dụng để đảm bảo rằng giá trị của "iInitState" nằm trong khoảng từ "1" đến "126", do đó cho phép các giá trị được biểu diễn bằng cách sử dụng 7 bit dữ liệu.

Trong một số ví dụ, "InitState" còn có thể được biến đổi thành trạng thái ngữ cảnh thực tế của ngữ cảnh trong mã hóa CABAC, cộng với ký hiệu có xác suất cao nhất (MPS: most probable symbol)/ký hiệu có xác suất thấp nhất (LPS: least probable symbol), sử dụng các biểu thức sau:

```
if (iInitState >= 64)
{
    m_ucState = min(62, iInitState - 64);
    m_ucState += m_ucState + 1;
}
```

```

else
{
m_ucState = min (62, 63 - iInitState);
m_ucState += m_ucState;
}

```

Trong đó "m_ucState" tương ứng với trạng thái ngữ cảnh thực tế của ngữ cảnh trong mã hóa CABAC cộng với ký hiệu MPS/LPS.

Trong một số ví dụ về mã hóa CABAC, trong trường hợp trạng thái ngữ cảnh cho ngữ cảnh tương ứng trực tiếp với xác suất của ngữ cảnh này, như đã mô tả ở trên, các mối quan hệ sau đây có thể được sử dụng để khởi tạo một ngữ cảnh cụ thể:

$$\text{Int } c = \text{asCtxInit}[0] + \text{asCtxInit}[1] * (iQp - iQPreper); \quad (3)$$

$$iP0 = \min(\max(1, c), 32767). \quad (4)$$

Giá trị "iP0" có thể chỉ rõ xác suất của ký hiệu đang được mã hóa, như được chỉ ra trực tiếp bởi trạng thái ngữ cảnh "c" cho một ngữ cảnh định trước. Do đó, trong ví dụ này, không cần phải chuyển đổi xác suất của ký hiệu "iP0" thành ký hiệu MPS và ký hiệu LPS và trạng thái ngữ cảnh thực tế, như được mô tả ở trên. Hơn nữa, như được thể hiện, mối quan hệ, hoặc "mô hình" trong phương trình (3) cũng là tuyến tính, và dựa vào hai tham số khởi tạo, cụ thể là, "asCtxInit[0]" và "asCtxInit[1]". Ví dụ, "iQP" có thể một lần nữa tương ứng với QP cho dữ liệu đang được mã hóa. Ngoài ra, "iQPreper" có thể tương ứng với một hằng số, chẳng hạn như độ dịch, dùng để sửa đổi iQp, trong một số ví dụ.

Trong ví dụ trên, xác suất của ký hiệu iP0 được thể hiện dưới dạng số nguyên bằng cách sử dụng 15 bit dữ liệu, trong đó xác suất khác 0 tối thiểu là "1", và xác suất tối đa là "32767". Trong ví dụ này, xác suất "thực tế" được suy ra bằng cách sử dụng biểu thức "iP0/32768". Ngoài ra, phương trình (4) cũng có thể được gọi một là hàm "cắt", và có thể được sử dụng để đảm bảo rằng giá trị của "iP0" nằm trong khoảng từ "1" đến "32767", do đó cho phép giá trị được biểu diễn bằng cách sử dụng 15 bit dữ liệu.

Phương pháp mô tả ở trên có một số nhược điểm. Ví dụ, bởi vì quy trình CABAC mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC bao gồm một số lượng đáng kể ngữ cảnh (ví dụ, có đến 369 ngữ cảnh), mỗi ngữ cảnh có thể được khởi tạo bằng cách sử dụng một tập hợp cụ thể hoặc "cặp"

tham số khởi tạo "m" và "n". Kết quả là, số lượng đáng kể các tham số khởi tạo "m" và "n" (ví dụ, có đến 369 cặp giá trị tham số khởi tạo "m" và "n" khác nhau), có thể được sử dụng để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho các ngữ cảnh. Hơn nữa, vì mỗi tham số khởi tạo "m" và "n" có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng đến 8 bit dữ liệu, lượng đáng kể thông tin (ví dụ, số bit dữ liệu) có thể cần đến để lưu trữ và/hoặc truyền tham số khởi tạo "m" và "n" để xác định các trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho các ngữ cảnh. Ví dụ, có đến 5.904 bit dữ liệu có thể cần đến để lưu trữ và/hoặc truyền 369 cặp tham số khởi tạo "m" và "n" khác nhau, mỗi cặp gồm 16 bit dữ liệu (tức là, mỗi tham số khởi tạo "m" và "n" của một cặp cụ thể bao gồm 8 bit dữ liệu).

Ngoài ra, theo ví dụ khác, quan hệ tuyến tính được sử dụng để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho các ngữ cảnh, như mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC, có thể dẫn đến việc xác định xác suất ban đầu của ngữ cảnh, như được chỉ ra bởi các trạng thái ngữ cảnh ban đầu, mà tương đối ít chính xác hơn xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng các kỹ thuật khác. Ví dụ, việc sử dụng mối quan hệ tuyến tính mô tả trên đây có thể dẫn đến việc xác suất ban đầu được tương đối ít chính xác hơn xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng mối quan hệ tuyến tính có tính đến lớp thời gian gắn với dữ liệu (ví dụ, dữ liệu video) được mã hóa. Theo ví dụ khác, việc sử dụng mối quan hệ tuyến tính mô tả ở trên có thể dẫn đến việc xác suất ban đầu tương đối ít chính xác hơn xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng mối quan hệ phi tuyến tính, phi tuyến tính một phần, hoặc mối quan hệ song tuyến tính. Theo ví dụ khác nữa, trong trường hợp các xác suất ban đầu của các ngữ cảnh được xác định trực tiếp (tức là, không phải là xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu mà chỉ ra xác suất ban đầu của các ngữ cảnh), xác suất ban đầu có thể tương đối ít chính xác hơn (ví dụ, sai lệch) so với xác suất ban đầu được điều chỉnh thêm dựa trên sự lân cận của chúng với một hoặc nhiều cận trên và cận dưới của dải xác suất mà bao gồm xác suất ban đầu.

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể, trong một số trường hợp, làm giảm hoặc loại bỏ một số hạn chế nêu trên liên quan đến việc khởi tạo trạng thái ngữ cảnh (tức là, xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho các ngữ cảnh, trong đó các trạng thái ngữ cảnh ban đầu chỉ ra xác suất ban đầu của các ngữ cảnh), và việc khởi tạo xác suất (tức là, trực tiếp xác định xác suất ban đầu của ngữ cảnh) của quy trình mã hóa

entropy thích ứng ngữ cảnh. Cụ thể, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể cho phép hệ thống hoặc thiết bị mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (ví dụ, CABAC, CAVLC, SBAC, PIPE, v.v.) được sử dụng để mã hóa dữ liệu, chẳng hạn như dữ liệu video, có độ phức tạp thấp hơn so với các hệ thống hoặc thiết bị khác. Ví dụ, các kỹ thuật của sáng chế có thể cho phép hệ thống hoặc các thiết bị lưu trữ và/hoặc truyền giá trị chỉ số tham số khởi tạo mà chỉ ra các tham số khởi tạo "m" và "n" được mô tả ở trên, các tham số này được sử dụng để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho các ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, chứ không lưu trữ và/hoặc truyền các tham số khởi tạo trực tiếp. Trong ví dụ này, giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng ít thông tin hơn (ví dụ, ít bit dữ liệu hơn) so với tham số khởi tạo, điều này có thể dẫn đến làm giảm lượng thông tin được lưu trữ trong các hệ thống hoặc thiết bị, và, trong một số trường hợp, được truyền từ hệ thống này đến hệ thống hoặc thiết bị khác.

Ngoài ra, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể cho phép mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh hiệu quả hơn đối với dữ liệu, chẳng hạn như dữ liệu video, bằng cách khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh sao cho các xác suất ban đầu của ngữ cảnh là chính xác hơn so với các xác suất ban đầu được suy ra bằng cách sử dụng các kỹ thuật khác. Ví dụ, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cho phép khởi tạo các ngữ cảnh để có xác suất ban đầu tương đối chính xác hơn bằng cách xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu chỉ ra các xác suất ban đầu cho các ngữ cảnh, dựa trên lớp thời gian gần với dữ liệu. Trong ví dụ khác, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cho phép khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh bằng cách xác định các trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho các ngữ cảnh bằng cách sử dụng các trạng thái ngữ cảnh tham chiếu và các giá trị tham số lượng tử hóa tương ứng. Theo ví dụ khác, trong trường hợp các xác suất ban đầu của các ngữ cảnh được xác định trực tiếp, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể cho phép xác định xác suất ban đầu dựa trên một hoặc nhiều độ dịch theo xác suất.

Theo một ví dụ, sáng chế đề xuất các kỹ thuật xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo, và khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh

của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Ví dụ, sự phát triển của các kỹ thuật theo sáng chế đã cho thấy rằng, trong một số trường hợp, việc sử dụng các mối quan hệ tuyến tính giữa các trạng thái ngữ cảnh ban đầu và QP của dữ liệu (ví dụ, dữ liệu video) đang được mã hóa, như được mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và HEVC, có thể tạo ra xác suất ban đầu của các ngữ cảnh tương đối ít chính xác hơn so với khi sử dụng các kỹ thuật khác. Kết quả là, xác suất ban đầu chỉ ra bởi các trạng thái ngữ cảnh ban đầu có thể khác nhau đáng kể so với xác suất thực tế của dữ liệu đang được mã hóa. Theo đó, như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, sáng chế đề xuất một số phương pháp để tạo ra, hoặc xác định giá trị khởi tạo (tức là, các trạng thái ngữ cảnh ban đầu, hoặc xác suất ban đầu trực tiếp) cho các ngữ cảnh để cải thiện độ chính xác của thao tác "đánh giá trạng thái/xác suất" ban đầu (tức là, xác suất) của ngữ cảnh. Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất kỹ thuật để làm giảm chiều rộng bit của các tham số khởi tạo mô hình tuyến tính (tức là, "m" và "n") đã mô tả ở trên, sao cho có thể giảm bớt việc lưu trữ bảng khởi tạo (ví dụ, kích thước của bảng) chứa thông tin khởi tạo cho các ngữ cảnh (ví dụ, các tham số khởi tạo "m" và "n").

Ví dụ, trong mô hình HM, các tham số khởi tạo "m" và "n" mô tả ở trên được lưu trữ bằng cách sử dụng các số nguyên có dấu 16-bit. Như vậy, 16 bit dữ liệu được sử dụng để lưu trữ mỗi tham số khởi tạo "m" và "n". Do các kỹ thuật theo chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC có thể bao gồm đến 369 ngữ cảnh, 369 bộ, hoặc "cặp" tham số khởi tạo "m" và "n" (ví dụ, 369 cặp "(m, n)") có thể được lưu trữ trong bộ mã hóa cụ thể, do đó sử dụng lượng bộ nhớ, hoặc bộ lưu trữ lớn đáng kể.

Trong một số ví dụ, sáng chế đề xuất việc sử dụng 4 bit dữ liệu cho mỗi tham số khởi tạo "m" và "n". Để bao gồm dải đủ lớn các giá trị độ dốc ("m") và giao ("n"), thay vì trực tiếp sử dụng "m" để biểu diễn độ dốc, và "n" để biểu diễn giao, các kỹ thuật theo sáng chế sử dụng "m" để biểu diễn chỉ số độ dốc, và "n" để biểu diễn chỉ số giao. Trong ví dụ này, giá trị độ dốc thực tế có thể được suy ra bằng cách sử dụng giá trị chỉ số tham số khởi tạo "m" bằng cách sử dụng mối quan hệ sau (tức là, sử dụng bảng độ dốc):

$$\text{Độ dốc} = \text{SlopeTable}[m]$$

Tương tự, giá trị giao thực tế có thể được suy ra bằng cách sử dụng giá trị chỉ số tham số khởi tạo "n" bằng cách sử dụng mối quan hệ sau (tức là, sử dụng bảng giao):

Giao = IntersectionTable [n]

Nói cách khác, theo các kỹ thuật của sáng chế, các tham số khởi tạo "m" và "n" mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và chuẩn HEVC có thể được định nghĩa lại là giá trị chỉ số tham số khởi tạo "m" và "n", các giá trị này chỉ ra các tham số khởi tạo (có thể được gọi đơn giản là tham số khởi tạo "độ dốc" và "giao"). Tuy nhiên, trong các ví dụ khác, tham số khởi tạo "m" và "n" theo chuẩn H.264/AVC và chuẩn HEVC có thể giữ lại ý nghĩa ban đầu của chúng, trong khi các giá trị chỉ số tham số khởi tạo theo các kỹ thuật được bộc lộ ở đây có thể được gọi là giá trị chỉ số tham số khởi tạo "idx_m" và "idx_n". Trong các ví dụ sau đây, các giá trị chỉ số tham số khởi tạo được gọi là giá trị chỉ số tham số khởi tạo "m" và "n".

Ví dụ về bảng độ dốc và bảng giao lần lượt bao gồm các giá trị độ dốc và giá trị giao được xác định bằng cách sử dụng giá trị chỉ số tham số khởi tạo "m" và "n" được thể hiện dưới đây:

Bảng độ dốc: SlopeTable [16] = {-46, -39, -33, -28, -21, -14, -11, -6, 0, 7, 12, 17, 21, 26, 34, 40}.

Bảng giao: IntersectionTable [16] = {-42, -25, -11, 0, 9, 20, 32, 43, 54, 63, 71, 79, 92, 104, 114, 132}.

Trong một số ví dụ, giá trị chỉ số tham số khởi tạo "m" và "n" 4 bit có thể được kết hợp bằng cách sử dụng tham số "x" 8 bit, trong đó $m = x \gg 4$ và $n = x \& 15$, hoặc ngược lại, $n = x \gg 4$ và $m = x \& 15$, có thể được sử dụng để suy ra "m" và "n" bằng cách sử dụng "x". Trong ví dụ này, ký hiệu " $\gg$ " là phép toán dịch phải và ký hiệu "&" là phép toán logic "VÀ".

Trong các ví dụ khác, cũng có thể sử dụng số bit không bằng nhau để biểu diễn các giá trị chỉ số tham số khởi tạo "m" và "n". Ví dụ, 5 bit dữ liệu có thể được sử dụng để biểu diễn "m", và 3 bit dữ liệu có thể được sử dụng để biểu diễn "n" hoặc ngược lại.

Trong các ví dụ khác, thay vì lưu trữ bảng các giá trị độ dốc và giao, như mô tả ở trên, các giá trị độ dốc và giao có thể được tính từ giá trị chỉ số độ dốc hoặc giao

tương ứng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều công thức, hoặc hàm, chẳng hạn như các hàm độ dốc và/hoặc giao sau:

Độ dốc = functionA(m) và/hoặc Giao = functionB(n).

Lấy độ dốc ví dụ, hàm độ dốc có thể là một hàm tuyến tính, chẳng hạn như biểu thức sau đây:

Độ dốc = $c0 * m + c1$

Trong đó "c0" và "c1" là các tham số của hàm tuyến tính.

Trong ví dụ khác, hàm độ dốc có thể chỉ bao gồm các phép toán dịch và phép toán cộng, chẳng hạn như biểu thức sau đây:

Độ dốc = $m \ll k + c1$.

Trong đó "k" là tham số dịch và "c1" là một hằng số.

Theo ví dụ khác, với các bảng sau đây:

SlopeTable [16] = {-45 - 40 -35 -30 -25 -20 -15 -10 -5 0 5 10 15 20 25 30}

IntersectionTable [16] = {-16 -8 0 8 16 24 32 40 48 56 64 72 80 88 96 104},

các mối quan hệ sau, bao gồm "x", có thể được sử dụng để xác định các giá trị chỉ số tham số khởi tạo "m" và "n", các giá trị này có thể được sử dụng để xác định các giá trị độ dốc và giao tương ứng bằng cách sử dụng các bảng này:

$m = x \gg 4$, $n = x \& 15$ (hoặc ngược lại, $n = x \gg 4$ và $m = x \& 15$).

Một lần nữa, trong ví dụ này, ký hiệu ">>" là phép toán dịch phải và ký hiệu "&" là phép toán logic "VÀ".

Trong một số ví dụ, thay vì lưu trữ các bảng SlopeTable và IntersectionTable, như đã mô tả ở trên, các giá trị độ dốc và giao có thể được tính toán bằng cách sử dụng các biểu thức sau:

Độ dốc = $m * 5 - 45$

Giao = $n * 8 - 16$

(Hoặc tương đương với $Giao = (n \ll 3) - 16$)

Trong ví dụ khác, 4-bit của tham số "m", và 4-bit nếu tham số "n" có thể được kết hợp thành một tham số 8-bit "idx", trong đó thay vì sử dụng hai giá trị chỉ số riêng biệt để xác định giá trị độ dốc và giao, một giá trị chỉ số duy nhất (tức là, "idx") có thể được sử dụng, như trong biểu thức sau đây:

Độ dốc = SlopeTable [idx]

Giao = IntersectionTable [idx]

Theo ví dụ khác, sáng chế đề xuất kỹ thuật xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo và tham số lớp thời gian gắn với dữ liệu video, và khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4 và như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, khung dữ liệu video có thể được mã hóa theo cấu trúc phân cấp. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, các khung "0", "4" và "8" được mã hóa trong lớp thời gian "0", các khung "2" và "6" được mã hóa trong lớp thời gian "1", và các khung còn lại (tức là, các khung "1", "3", "5" và "7") được mã hóa trong lớp thời gian "2". Sự phát triển của kỹ thuật theo sáng chế đã chứng minh rằng sự phụ thuộc giữa các khung dữ liệu video khác nhau có thể là không đối xứng. Ví dụ, các khung dữ liệu video nằm trong lớp thời gian thấp hơn có thể là các khung tham chiếu của các khung dữ liệu video nằm trong các lớp thời gian cao hơn (ví dụ, như được thể hiện bởi các mũi tên trên Fig.4). Cũng được thể hiện trên Fig.4, sự phụ thuộc này theo hướng được đảo ngược so với hướng được thể hiện trên Fig.4 có thể không được cho phép. Kết quả là, xác suất ban đầu của các ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa một hoặc nhiều khung dữ liệu video có thể khác nhau tùy thuộc vào lớp thời gian gắn với các khung dữ liệu video.

Theo đó, sáng chế đề xuất kỹ thuật cộng độ dịch vào trạng thái ngữ cảnh ban đầu được suy ra bằng cách sử dụng mối quan hệ tuyến tính mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và HEVC, ví dụ, bằng cách sử dụng các mối quan hệ sau:

$$\text{Int } i\text{InitState} = ((m * iQp) / 16) + n + \text{offset}; (\text{offset} - \text{độ dịch})$$

$$i\text{InitState} = \min(\max(1, i\text{InitState}), 126).$$

Trong một ví dụ, giá trị của "độ dịch" có thể là cố định và phụ thuộc vào lớp thời gian của lát hiện thời gắn với dữ liệu đang được mã hóa (ví dụ, khung dữ liệu video). Ví dụ, giá trị của "độ dịch" có thể được thiết lập là "-2" cho lớp thời gian "0", thiết lập là "2" cho lớp thời gian "1", thiết lập là "3" cho lớp thời gian "2," và thiết lập là "4" cho lớp thời gian "3". Trong ví dụ khác, "độ dịch" có thể là hàm của lớp thời gian, ví dụ như được thể hiện trong biểu thức sau đây:

$$\text{độ dịch} = \text{offset_base} * (\text{temporal_layer} - c0) + c1$$

Trong đó "offset_base" tương ứng với giá trị độ dịch cơ sở, "temporal_layer" tương ứng với lớp thời gian gắn với dữ liệu đang được mã hóa, "c0" và "c1" tương ứng với các hằng số, và "độ dịch" tương ứng với độ dịch kết quả được sử dụng trong mối quan hệ khởi tạo ngữ cảnh tuyến tính được mô tả ở trên.

Trong ví dụ khác, độ dịch có thể được sử dụng theo cách được thể hiện trong các mối quan hệ sau:

$$\text{Int } i\text{InitState} = (((m * iQp) / 16) + n) * (1 + \text{offset});$$

$$i\text{InitState} = \min(\max(1, i\text{InitState}), 126).$$

Trong một số trường hợp, giá trị của "độ dịch" cũng có thể được suy ra từ thông tin "phụ" khác gắn với dữ liệu được mã hóa, chẳng hạn như loại lát, độ phân giải khung, kích thước danh sách khung tham chiếu, v.v..

Trong ví dụ khác, giá trị của "độ dịch" có thể được báo hiệu trong cú pháp mức cao, chẳng hạn như tập tham số hình ảnh (PPS: picture parameter set), tập tham số chuỗi (SPS: sequence parameter set), tập tham số thích ứng (APS: adaptation parameter set), hoặc thông tin cú pháp khác, gắn với dữ liệu, ví dụ, tập tham số khác hoặc vị trí cú pháp mức cao.

Trong ví dụ trên, có thể có một giá trị duy nhất của "độ dịch" cho tất cả các ngữ cảnh, hoặc có thể có nhiều giá trị "độ dịch", trong đó mỗi giá trị được áp dụng cho một tập con ngữ cảnh cụ thể. Trong một ví dụ, các ngữ cảnh có thể được chia thành ba nhóm (tức là, G1, G2 và G3) và sử dụng một giá trị duy nhất của "độ dịch", như thể hiện trong các biểu thức dưới đây:

Đối với G1,

$$\text{Int } i\text{InitState} = ((m * iQp) / 16) + n + \text{offset};$$

$$i\text{InitState} = \min(\max(1, i\text{InitState}), 126).$$

Đối với G2,

$$\text{Int } i\text{InitState} = ((m * iQp) / 16) + n - \text{offset};$$

$$i\text{InitState} = \min(\max(1, i\text{InitState}), 126).$$

Đối với G3,

$$\text{Int } i\text{InitState} = ((m * iQp) / 16) + n;$$

$$i\text{InitState} = \min(\max(1, i\text{InitState}), 126).$$

Theo ví dụ khác, có thể thực hiện điều chỉnh trạng thái ngữ cảnh ban đầu bằng cách điều chỉnh QP, ví dụ như iQP, trong mối quan hệ tuyến tính được mô tả ở trên

liên quan đến chuẩn H.264/AVC và HEVC. Ví dụ, tham số mới "iQp_new" có thể được sử dụng để tính toán trạng thái ngữ cảnh ban đầu, trong đó "iQp_new" có thể khác với QP được sử dụng để mã hóa dữ liệu video của khung cụ thể (ví dụ, khung mà trạng thái ngữ cảnh ban đầu được xác định), như được thể hiện trong các mối quan hệ sau:

$$\begin{aligned} \text{Int iInitState} &= ((m * iQp_new) / 16) + n; \\ iInitState &= \min(\max(1, iInitState), 126). \end{aligned}$$

Trong ví dụ khác, tham số mới "Qp_offset" có thể được sử dụng để sửa đổi QP, ví dụ như iQP, trong mối quan hệ tuyến tính mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và HEVC, như được thể hiện trong các mối quan hệ sau:

$$\begin{aligned} \text{Int iInitState} &= ((m * (QP + Qp_offset) / 16) + n; \\ iInitState &= \min(\max(1, iInitState), 126), \\ \text{hoặc, theo cách khác:} \\ \text{Int iInitState} &= ((m * QP * (1 + Qp_offset) / 16) + n; \\ iInitState &= \min(\max(1, iInitState), 126). \end{aligned}$$

Trong ví dụ khác, giá trị của "iQp_new" hoặc "Qp_offset" có thể được báo hiệu trong cú pháp mức cao, chẳng hạn như PPS, SPS, APS, hoặc tập tham số khác hoặc vị trí cú pháp mức cao.

Trong ví dụ mô tả ở trên, có thể có một giá trị duy nhất của "iQp_new" hoặc "Qp_offset" cho tất cả các ngữ cảnh, hoặc nhiều giá trị "iQp_new" hoặc "Qp_offset", trong đó mỗi giá trị được áp dụng cho một tập con ngữ cảnh cụ thể.

Trong một ví dụ, giá trị của "Qp_offset" và/hoặc "iQp_new" có thể là cố định và phụ thuộc vào lớp thời gian của lát hiện thời gắn với dữ liệu được mã hóa. Ví dụ, "Qp_offset" có thể được thiết lập là "-3" cho lớp thời gian "0", thiết lập là "0" cho lớp thời gian "1", thiết lập là "3" cho lớp thời gian "2", và thiết lập là "6" cho lớp thời gian "3". Trong ví dụ khác, "Qp_offset" có thể là hàm của lớp thời gian, ví dụ như được thể hiện trong mối quan hệ sau:

$$Qp_offset = Qp_offset_base * (temporal_layer - c0) + c1$$

Trong đó "Qp_offset_base", "c0" và "c1" là các hằng số đóng vai trò là các tham số của mối quan hệ. Tương tự, giá trị của "Qp_offset" và/hoặc "iQp_new" cũng có thể được suy ra từ thông tin "phụ", chẳng hạn như loại lát, độ phân giải khung, kích thước danh sách khung tham chiếu, v.v..

Theo ví dụ khác, các kỹ thuật mô tả ở trên, bao gồm các kỹ thuật liên quan đến việc khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, có thể được sử dụng cho tất cả các ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, hoặc chỉ cho một số (ví dụ, tập con) ngữ cảnh. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể được sử dụng cho ngữ cảnh liên quan đến các loại phần tử cú pháp nhất định, ví dụ như phần tử cú pháp cho thành phần màu được chọn (ví dụ, thành phần "độ sáng" hay thành phần "màu"), kích thước khối được chọn, kích thước biến đổi được chọn, thông tin chuyển động, hoặc thông tin hệ số biến đổi.

Theo ví dụ khác, sáng chế đề xuất kỹ thuật để xác định giá trị thứ nhất, trong trường hợp giá trị thứ nhất nằm trong khoảng giá trị được xác định bởi cận dưới, cận trên, và một hoặc nhiều độ dịch so với một hoặc nhiều cận dưới và cận trên, chọn giá trị thứ nhất, trong trường hợp giá trị thứ nhất nằm ngoài khoảng giá trị, chọn giá trị thứ hai, trong đó giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất, và khởi tạo xác suất của ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên giá trị thứ nhất hoặc thứ hai được chọn.

Ví dụ, khi xác định xác suất ban đầu của các ngữ cảnh, các kỹ thuật được mô tả trên đây liên quan đến các phiên bản CABAC trong đó trạng thái ngữ cảnh cho một ngữ cảnh tương ứng trực tiếp với xác suất của ngữ cảnh, có thể xảy ra sự phân bố có sai lệch lớn đối với các xác suất ban đầu của các ngữ cảnh. Ví dụ, xác suất có sai lệch lớn có thể là do xác suất ban đầu được xác định là gần với một hoặc nhiều cận trên và cận dưới của dải xác suất mà bao gồm các xác suất ban đầu. Kết quả là, các kỹ thuật của sáng chế đề xuất đưa vào một hoặc nhiều độ dịch làm giảm hoặc ngăn chặn xác suất sai lệch này. Ví dụ, các kỹ thuật được đề xuất có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mối quan hệ sau:

$$iP0 = \min(\max(1 + \text{offset}, c), 32767 - \text{offset})$$

Trong đó "độ dịch" là giá trị nguyên. Ví dụ, giá trị của "độ dịch" bằng "256" có thể cho phép các xác suất ban đầu không có giá trị sai lệch lớn.

Theo ví dụ khác, giá trị của "độ dịch" có thể không "phù hợp" với quy trình cập nhật xác suất. Nói cách khác, trong một số ví dụ, cùng độ dịch hoặc độ dịch tương tự có thể được sử dụng để sau đó cập nhật xác suất khởi tạo cho các ngữ cảnh. Theo đó, quy trình cập nhật này cũng có thể dẫn đến tránh được các xác suất cực hạn

của các ngưỡng cảnh (ví dụ, gần 0% hoặc 100%) (ví dụ, xác suất sai lệch cao). Kết quả là, cả quy trình khởi tạo và quy trình cập nhật sau đó các xác suất (tức là, quy trình khởi tạo xác suất và quy trình cập nhật xác suất mô tả ở trên) có thể áp dụng cùng các giới hạn trên các xác suất cực hạn của ngưỡng cảnh, do đó có thể tránh xác suất sai lệch cao của các ngưỡng cảnh. Ví dụ, quy trình cập nhật xác suất có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các mối quan hệ sau:

$$iP0 - = ((iP0 - \text{offset}) >> \text{ALPHA0});$$

$$iP0 + = (((32.767 - \text{offset}) - iP0) >> \text{ALPHA0}),$$

Trong đó ALPHA0 là một hằng số.

Trong các ví dụ này, hàm hoặc mối quan hệ được thể hiện trên đây có thể được gọi là "hàm mũ suy giảm bộ nhớ". Ví dụ, giá trị tiệm cận của hàm mũ cụ thể (tức là, giá trị thấp nhất hoặc cao nhất có thể có) được chi phối bởi giá trị của "độ dịch". Ví dụ, giá trị của "độ dịch" có thể là giống nhau cho cả quy trình khởi tạo và quy trình cập nhật mô tả ở trên.

Theo ví dụ khác, mối quan hệ được mô tả trên đây:

$$\text{Int } c = \text{asCtxInit}[0] + \text{asCtxInit}[1] * (iQp - iQPreper)$$

có thể cung cấp xác suất của giá trị của ký hiệu (ví dụ, bin) là "0", mà không cung cấp xác suất của giá trị của ký hiệu là "1".

Hàm khởi tạo sau đây, hoặc mối quan hệ sau đây, có thể được sử dụng để thu được xác suất của giá trị của ký hiệu là "1", ví dụ:

$$iP0 = 32.768 - \min(\max(1 + \text{offset}, c), 32767 - \text{offset})$$

Trong đó ý nghĩa của xác suất bị đảo ngược. Nói cách khác, mối quan hệ trên cung cấp giá trị "1" (tức là, xác suất "1" hoặc 100%) trừ cho xác suất được suy ra bằng cách sử dụng các mối quan hệ được mô tả trên đây:

$$iP0 = \min(\max(1 + \text{offset}, c), 32767 - \text{offset})$$

Hơn nữa, trong ví dụ này, "32768" có thể là xác suất tối đa, mà có thể tương đương với xác suất "1" (tức là, xác suất 100%).

Ngoài ra, sáng chế đề xuất kỹ thuật xác định trạng thái ngưỡng cảnh ban đầu để khởi tạo ngưỡng cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngưỡng cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video dựa trên tham số khởi tạo xác định ba hoặc nhiều hơn ba trạng thái ngưỡng cảnh tham chiếu mà mỗi ngưỡng cảnh tương ứng với một trong ba hoặc nhiều hơn ba giá

trị tham chiếu QP, và giá trị QP gắn với dữ liệu video, và khởi tạo ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Ví dụ, như đã giải thích ở trên, trong chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC, trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho một ngữ cảnh được xác định dựa trên phương pháp suy ra tuyến tính, hoặc mối quan hệ tuyến tính. Phương pháp này sử dụng hai tham số khởi tạo (tức là, "m" và "n"), mỗi trong số đó được biểu diễn bằng cách sử dụng ít nhất 8 bit dữ liệu. Mỗi quan hệ tuyến tính, hoặc phương trình tuyến tính, sử dụng hai tham số khởi tạo này để suy ra một trong số, ví dụ, 126 trạng thái ngữ cảnh được cho phép trong chuẩn H.264/AVC, là trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho ngữ cảnh.

Sự phát triển của các kỹ thuật theo sáng chế đã chứng minh rằng các mô hình phi tuyến tính, hoặc các mối quan hệ phi tuyến tính, có thể hiệu quả hơn các mối quan hệ tuyến tính, chẳng hạn như mối quan hệ tuyến tính mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và HEVC, để khởi tạo ngữ cảnh. Cụ thể, mỗi quan hệ phi tuyến tính có thể tạo ra xác suất ban đầu của các ngữ cảnh tương đối chính xác hơn so với xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng các mối quan hệ tuyến tính. Do đó, sáng chế đề xuất sử dụng phương pháp, hoặc mối quan hệ phi tuyến tính, hoặc phi tuyến tính một phần, để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho ngữ cảnh, ví dụ, bằng cách sử dụng số lượng bit dữ liệu giới hạn. Trong một số ví dụ, các kỹ thuật này đề xuất sử dụng cùng số lượng bit dữ liệu, hoặc ít bit dữ liệu hơn so với số lượng bit dữ liệu được sử dụng trong các kỹ thuật theo chuẩn H.264/AVC và HEVC mô tả ở trên, tức là 16 bit dữ liệu hoặc ít hơn.

Ví dụ, 16 bit dữ liệu có thể được sử dụng để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho ngữ cảnh. Việc sử dụng 16 bit này có thể được chia thành ba phần. Phần thứ nhất có thể bao gồm 6 bit, cung cấp trạng thái ngữ cảnh tại một giá trị QP nhất định (ví dụ, QP = "26"). Lưu ý rằng giá trị trạng thái ngữ cảnh này được lượng tử hóa, sao cho hai trạng thái ngữ cảnh liên tiếp dùng chung cùng một trạng thái ngữ cảnh lượng tử hóa (ví dụ, do độ sâu 6 bit cung cấp 64 chỉ số để báo hiệu một trong số 126 trạng thái ngữ cảnh). Phần thứ hai có thể bao gồm 5 bit, cung cấp trạng thái ngữ cảnh tại giá trị QP thứ hai (ví dụ, QP trước đó trừ đi "8"). Một lần nữa, đây có thể là trạng thái ngữ cảnh lượng tử hóa, do chiều sâu 5 bit cung cấp 32 chỉ số để báo hiệu một trong số 126 trạng thái ngữ cảnh. Trong ví dụ này, 4 trạng thái ngữ cảnh dùng chung cùng một

trạng thái ngữ cảnh lượng tử hóa. Cuối cùng, phần thứ ba của 16 bit có thể bao gồm 5 bit còn lại chỉ ra trạng thái ngữ cảnh tại giá trị QP thứ ba (ví dụ, QP thứ nhất cộng với "8").

Kết quả là, tham số khởi tạo của ví dụ này có thể bao gồm 16 bit dữ liệu, ví dụ như $\text{InitParam} = [x_1 \ x_2 \ x_3]$. Trong ví dụ này, " x_3 " có thể thu được bằng cách sử dụng phép toán " $x_3 = (\text{InitParam} \& 31)$ ". Tương tự, " x_2 " có thể thu được bằng cách sử dụng phép toán " $x_2 = ((\text{InitParam} \gg 5) \& 31)$ ", và " x_1 " có thể thu được bằng cách sử dụng phép toán " $x_1 = (\text{InitParam} \gg 10)$ ". Theo cách này, tham số " InitParam " chứa các tham số cần thiết để suy ra trạng thái ngữ cảnh ban đầu. Một lần nữa, trong ví dụ này, ký hiệu " $\gg$ " là phép toán dịch phải, và "&" là phép logic "VÀ".

Ba giá trị này (tức là, " x_1 ", " x_2 ", và " x_3 "), sử dụng tổng cộng 16 bit dữ liệu, của các trạng thái ngữ cảnh lượng tử hóa cung cấp ba điểm (ví dụ, các "cặp" giá trị, mỗi cặp bao gồm một trong số " x_1 ", " x_2 ", và " x_3 " và giá trị QP tương ứng) mà có thể được sử dụng để nội suy trạng thái ngữ cảnh cho ngữ cảnh cho phần còn lại của các giá trị QP. Nói cách khác, các giá trị trạng thái ngữ cảnh tham chiếu " x_1 ", " x_2 ", và " x_3 ", và các giá trị QP tham chiếu tương ứng, có thể được sử dụng để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho ngữ cảnh bằng cách nội suy trong số các giá trị tham chiếu, và sử dụng QP thực tế gắn với dữ liệu đang được mã hóa để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho ngữ cảnh này.

Ví dụ, bước xác định mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp xấp xỉ song tuyến tính (ví dụ, các đường cong spline). Ví dụ, các mối quan hệ sau đây có thể được sử dụng:

```
if QP < 26
    iInitState = (QP - 26) * (x1 - x2) / 8 + x1;
else
    iInitState = (QP - 26) * (x3 - x1) / 8 + x1;
end
```

Trong ví dụ này, " x_1 ", " x_2 ", và " x_3 " chứa các giá trị của trạng thái ngữ cảnh ở ba QP khác nhau (tức là, lần lượt "26", "18" và "34"). Hơn nữa, nếu các biến " x " (tức là " x_1 ", " x_2 ", và " x_3 ") không chứa các giá trị theo độ sâu bit chính xác, như giải thích ở trên, thì có thể cần thực hiện một số phép toán dịch trái bit.

Ngoài ra, phép chia cho "8" có thể được thực hiện như là phép toán dịch phải bit. Trong những trường hợp như vậy, các kỹ thuật của ví dụ này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các biểu thức sau:

```

if QP < 26
    iInitState = (QP - 26) * ((x1 << 1) - (x2 << 2)) >> 3 + (x1 << 1);
else
    iInitState = (QP - 26) * ((x3 << 2) - (x1 << 1)) >> 3 + (x1 << 1);
end

```

Các biểu thức trên có thể dựa trên cơ sở "x₁" có độ chính xác 6 bit, và mỗi "x₂" và "x₃" đều có độ chính xác 5 bit. Trong một số ví dụ, việc cộng thêm "4" cũng có thể được thực hiện trước phép dịch phải trong các biểu thức để làm tròn đến số nguyên gần nhất khi chia cho "8" (ví dụ, thay cho việc chỉ làm tròn đến số nguyên thấp hơn). Theo đó, các thay đổi nhỏ đối với các biểu thức có thể được sử dụng nếu các giá trị được xác định để hỗ trợ các độ sâu bit khác.

Bằng cách sử dụng các kỹ thuật mô tả ở trên, phép nội suy song tuyến tính để xác định rằng trạng thái ngưỡng cảnh ban đầu có thể được thực hiện mà không cần phép nhân hoặc phép chia nào. Có thể đơn giản thực hiện bước này bởi vì chênh lệch giữa các giá trị QP được sử dụng là lũy thừa của "2".

Trong các ví dụ khác, các giá trị QP khác cũng có thể được sử dụng. Ngoài ra, bước phân phối độ sâu bit khác cho mỗi giá trị trong số ba giá trị của các trạng thái ngưỡng cảnh lượng tử hóa cũng có thể được sử dụng. Ngoài ra, cũng có thể sử dụng hơn 3 điểm (ví dụ như 4 điểm hoặc nhiều hơn), mà sau đó là các hàm đa tuyến tính (tức là, một số phần tuyến tính đặt lại với nhau).

Trong các ví dụ khác, ba điểm này có thể được sử dụng để phù hợp với công thức đường parabol (ví dụ, đa thức bậc hai) để xác định trạng thái ngưỡng cảnh tại các QP khác. Tương tự, trong các ví dụ khác, bốn điểm có thể được sử dụng để phù hợp với đa thức bậc ba.

Ngoài ra, phép toán cắt, ví dụ, được thực hiện bằng cách sử dụng biểu thức dưới đây, cũng có thể được đưa vào sau quy trình suy ra trạng thái ngưỡng cảnh phi tuyến tính mô tả ở trên, để tránh các giá trị trạng thái ngưỡng cảnh không cho phép (ví dụ như các giá trị trạng thái ngưỡng cảnh yêu cầu nhiều hơn 7 bit dữ liệu để biểu diễn mỗi giá trị).

$iInitState = \min(\max(1, iInitState), 126)$

Theo đó, trong một số ví dụ theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 20 của thiết bị nguồn 12 có thể được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu, chẳng hạn như một hoặc nhiều khối dữ liệu video (ví dụ, một hoặc nhiều TU của CU), và bộ giải mã video 30 của thiết bị đích 14 có thể được tạo cấu hình để thu dữ liệu mã hóa, ví dụ, một hoặc nhiều khối dữ liệu video mã hóa từ bộ mã hóa video 20. Trong ví dụ khác, như đã mô tả ở trên, các kỹ thuật theo sáng chế có thể được áp dụng đối với việc sử dụng kỹ thuật mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh để mã hóa dữ liệu bất kỳ trong số rất nhiều dữ liệu, ví dụ như dữ liệu khác với dữ liệu video. Như vậy, trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể là thiết bị mã hóa và giải mã khác, khác với các thiết bị mã hóa video và thiết bị giải mã video như được mô tả trong ví dụ này.

Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Trong ví dụ này, một hoặc nhiều bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể bao gồm bộ mã hóa (ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 hoặc bộ giải mã entropy 80), được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo cho quy trình mã hóa thích ứng ngữ cảnh (ví dụ: CABAC, SBAC, PIPE, hoặc quy trình mã hóa khác) dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo. Ví dụ, như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu bằng cách ánh xạ một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo đến một hoặc nhiều tham số khởi tạo trong một hoặc nhiều bảng (tức là, nhận dạng một hoặc nhiều tham số khởi tạo trong một hoặc nhiều bảng dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo), hoặc bằng cách tính toán một hoặc nhiều tham số khởi tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo và một hoặc nhiều công thức.

Bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể còn được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu bằng cách sử dụng một hoặc nhiều tham số khởi tạo và mối quan hệ, chẳng hạn như mối quan hệ tuyến

tính mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC. Ngoài ra, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 còn có thể được tạo cấu hình để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để khởi tạo mỗi ngữ cảnh trong số một hoặc nhiều ngữ cảnh bằng cách gán một trạng thái tương ứng trong số một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu là trạng thái ngữ cảnh hiện thời của ngữ cảnh tương ứng.

Theo đó, các kỹ thuật của sáng chế có thể cho phép bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có độ phức tạp tương đối thấp hơn khi dùng để mã hóa dữ liệu, chẳng hạn như dữ liệu video mô tả ở trên, so với các hệ thống khác dùng để mã hóa dữ liệu tương tự. Cụ thể, các kỹ thuật này có thể làm giảm lượng thông tin được lưu trữ bên trong và/hoặc truyền đến hoặc từ bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30. Ngoài ra, như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.6-Fig.8, các kỹ thuật theo sáng chế cũng có thể cho phép bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 mã hóa dữ liệu hiệu quả hơn so với các kỹ thuật khác. Theo cách này, có thể giảm được tương đối độ phức tạp cho bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 được sử dụng để mã hóa dữ liệu, và tiết kiệm được tương đối số lượng bit cho dòng bit mã hóa bao gồm dữ liệu được mã hóa, khi sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 đều có thể được thực hiện dưới dạng mạch bất kỳ trong số nhiều mạch mã hóa hoặc giải mã thích hợp, nếu áp dụng được, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được bằng trường (FPGA), mạch logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc giải mã, một trong hai bộ phận này có thể được tích hợp dưới dạng một phần của bộ mã hóa/bộ giải mã video kết hợp (ví dụ, “CODEC”). Thiết bị bao gồm bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể bao gồm mạch tích hợp (IC: integrated circuit), bộ vi xử lý, và/hoặc thiết bị truyền thông không dây, chẳng hạn như điện thoại di động.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ mã hóa video mà có thể thực hiện các kỹ thuật để khởi tạo trạng thái ngữ cảnh và xác suất cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, theo các kỹ thuật của sáng chế. Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện mã hóa nội bộ và mã hóa liên kết các khối video trong lát video. Kỹ thuật mã hóa nội bộ dựa trên dự báo không gian để làm giảm hoặc loại bỏ dữ liệu dư theo không gian trong video bên trong hình ảnh hoặc khung video cho trước. Kỹ thuật mã hóa liên kết dựa trên dự báo thời gian để làm giảm hoặc loại bỏ dữ liệu dư theo thời gian trong video trong các khung hoặc hình ảnh liên tiếp của chuỗi video. Chế độ nội bộ (chế độ I) có thể chỉ chế độ bất kỳ trong một số chế độ nén dựa trên không gian. Chế độ liên kết, chẳng hạn như chế độ dự báo một chiều (chế độ P) hoặc chế độ dự báo hai chiều (chế độ B), có thể chỉ chế độ bất kỳ trong một số chế độ nén dựa trên thời gian.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 bao gồm bộ phân tách 35, môđun dự báo 41, bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 64, bộ cộng 50, môđun biến đổi 52, bộ lượng tử hóa 54, và bộ mã hóa entropy 56. Môđun dự báo 41 bao gồm bộ đánh giá chuyển động 42, bộ bù chuyển động 44, và môđun dự báo nội bộ 46. Để tái tạo khối video, bộ mã hóa video 20 cũng bao gồm bộ lượng tử hóa ngược 58, môđun biến đổi ngược 60, và bộ cộng 62. Bộ lọc tách khối (không được thể hiện trên Fig.2) cũng có thể được đưa vào để lọc các biên khối để loại bỏ các thành phần lạ dạng khối ra khỏi video đã tái tạo. Nếu muốn, bộ lọc tách khối thường sẽ lọc dữ liệu đầu ra của bộ cộng 62. Các bộ lọc vòng lặp bổ sung (trong vòng lặp hoặc sau vòng lặp) cũng có thể được sử dụng ngoài bộ lọc tách khối.

Như được thể hiện trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 thu dữ liệu video, và bộ phân tách 35 phân tách dữ liệu thành các khối video. Thao tác phân tách này cũng có thể bao gồm việc phân tách thành lát, ô, hoặc các đơn vị khác lớn hơn, cũng như việc phân tách khối video, ví dụ như theo cấu trúc cây tứ phân của các LCU và CU. Bộ mã hóa video 20 thường thể hiện các bộ phận mã hóa các khối video trong lát video cần được mã hóa. Lát có thể được chia thành nhiều khối video (và có thể thành các tập hợp khối video được gọi là các ô). Môđun dự báo 41 có thể chọn một trong số các chế độ mã hóa có thể có, chẳng hạn như một trong số các chế độ mã hóa nội bộ hoặc một trong số các chế độ mã hóa liên kết, cho khối video hiện thời dựa trên kết quả sai số (ví dụ, tốc độ mã hóa và mức độ méo). Môđun dự báo 41 có thể cung cấp khối

được mã hóa nội bộ hoặc liên kết được tạo ra cho bộ cộng 50 để tạo ra khối dữ liệu dư và cho bộ cộng 62 để tái tạo khối mã hóa để dùng làm hình ảnh tham chiếu.

Mô đun dự báo nội bộ 46 trong mô đun dự báo 41 có thể thực hiện mã hóa dự báo nội bộ đối với khối video hiện thời so với một hoặc nhiều khối lân cận trong cùng khung hoặc lát với khối hiện thời cần được mã hóa để cung cấp khả năng nén theo không gian. Bộ đánh giá chuyển động 42 và bộ bù chuyển động 44 trong mô đun dự báo 41 thực hiện mã hóa dự báo liên kết đối với khối video hiện thời so với một hoặc nhiều khối dự báo trong một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu để cung cấp khả năng nén theo thời gian.

Bộ đánh giá chuyển động 42 có thể được tạo cấu hình để xác định chế độ dự báo liên kết cho lát video theo mẫu định trước cho chuỗi video. Mẫu định trước có thể chỉ định các lát video trong chuỗi là các lát P, lát B hoặc lát GPB. Bộ đánh giá chuyển động 42 và bộ bù chuyển động 44 có thể được tích hợp cao, nhưng được minh họa riêng biệt để phục vụ mục đích giải thích khái niệm. Thao tác đánh giá chuyển động, được thực hiện bởi bộ đánh giá chuyển động 42, là quy trình tạo ra các vector chuyển động, để đánh giá chuyển động cho các khối video. Vector chuyển động, ví dụ, có thể chỉ ra sự dịch chuyển của PU của khối video trong hình ảnh hoặc khung video hiện thời so với khối dự báo trong hình ảnh tham chiếu.

Khối dự báo là khối được thấy là phù hợp với PU của khối video cần được mã hóa xét về độ chênh lệch điểm ảnh, mà có thể được xác định bằng tổng hiệu số tuyệt đối (SAD: sum of absolute difference), tổng hiệu số bình phương (SSD: sum of square difference) hoặc các số đo hiệu số khác. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tính toán giá trị cho các vị trí điểm ảnh nguyên phụ trên hình ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 64. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể nội suy giá trị của các vị trí một phần tư điểm ảnh, vị trí một phần tám điểm ảnh, hoặc các vị trí điểm ảnh phân số khác của hình ảnh tham chiếu. Do đó, bộ đánh giá chuyển động 42 có thể thực hiện tìm kiếm chuyển động so với các vị trí điểm ảnh toàn bộ và các vị trí điểm ảnh phân số và xuất ra vector chuyển động với độ chính xác điểm ảnh phân số.

Bộ đánh giá chuyển động 42 tính toán vector chuyển động cho PU của khối video trong lát mã hóa liên kết bằng cách so sánh vị trí của PU với vị trí của khối dự báo của hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu có thể được chọn từ danh sách

hình ảnh tham chiếu thứ nhất (Danh sách 0) hoặc danh sách hình ảnh tham chiếu thứ hai (Danh sách 1), mỗi trong số đó nhận dạng một hoặc nhiều hình ảnh tham chiếu được lưu giữ trong bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 64. Bộ đánh giá chuyển động 42 truyền vector chuyển động tính được đến bộ mã hóa entropy 56 và bộ bù chuyển động 44.

Thao tác bù chuyển động, được thực hiện bởi bộ bù chuyển động 44, có thể bao gồm bước tìm nạp hoặc tạo ra khối dự báo dựa trên vector chuyển động được xác định bằng thao tác đánh giá chuyển động, có thể thực hiện nội suy đến độ chính xác điểm ảnh phụ. Khi thu vector chuyển động cho PU của khối video hiện thời, bộ bù chuyển động 44 có thể định vị khối dự báo mà vector chuyển động chỉ đến trong một trong số các danh sách hình ảnh tham chiếu. Bộ mã hóa video 20 tạo thành khối video dư bằng cách trừ các giá trị điểm ảnh của khối dự báo ra khỏi các giá trị điểm ảnh của khối video hiện thời đang được mã hóa, tạo thành các giá trị chênh lệch điểm ảnh. Các giá trị chênh lệch điểm ảnh tạo thành dữ liệu dư cho khối, và có thể bao gồm cả các thành phần chênh lệch độ sáng và màu. Bộ cộng 50 biểu diễn thành phần hoặc các thành phần thực hiện phép trừ này. Bộ bù chuyển động 44 cũng có thể tạo các phần tử cú pháp gắn với các khối video và lát video để bộ giải mã video 30 sử dụng trong khi giải mã các khối video của lát video.

Môđun dự báo nội bộ 46 có thể dự báo nội bộ đối với khối hiện thời, thay thế cho việc dự báo liên kết được thực hiện bởi bộ đánh giá chuyển động 42 và bộ bù chuyển động 44, như đã được mô tả ở trên. Cụ thể, môđun dự báo nội bộ 46 có thể xác định chế độ dự báo nội bộ dùng để mã hóa khối hiện thời. Trong một số ví dụ, môđun dự báo nội bộ 46 có thể mã hóa khối hiện thời bằng cách sử dụng các chế độ dự báo nội bộ khác nhau, ví dụ, trong các lần mã hóa riêng biệt, và môđun dự báo nội bộ 46 (hoặc bộ chọn chế độ 40, trong một số ví dụ) có thể chọn chế độ dự báo nội bộ thích hợp để sử dụng trong số các chế độ đã được thử nghiệm. Ví dụ, môđun dự báo nội bộ 46 có thể tính toán giá trị tốc độ-méo bằng cách sử dụng phân tích tốc độ-méo cho các chế độ dự báo nội bộ thử nghiệm khác nhau, và chọn chế độ dự báo nội bộ có các đặc tính tốc độ-méo tốt nhất trong số các chế độ thử nghiệm. Phép phân tích tốc độ méo thường xác định lượng méo (hoặc sai số) giữa khối mã hóa và khối gốc chưa mã hóa mà đã được mã hóa để tạo ra khối mã hóa, cũng như tốc độ bit (có nghĩa là, số lượng bit) dùng để tạo ra khối mã hóa. Môđun dự báo nội bộ 46 có thể tính toán tỷ

lệ từ méo và các tốc độ cho các khối mã hóa khác nhau để xác định chế độ dự báo nội bộ nào có giá trị tốc độ méo tốt nhất cho khối.

Trong mọi trường hợp, sau khi chọn chế độ dự báo nội bộ cho khối, môđun dự báo nội bộ 46 có thể cung cấp thông tin chỉ rõ chế độ dự báo nội bộ được chọn cho khối cho bộ mã hóa entropy 56. Bộ mã hóa entropy 56 có thể mã hóa thông tin chỉ ra chế độ dự báo nội bộ được chọn trong dòng bit được truyền.

Sau khi môđun dự báo 41 tạo ra khối dự báo cho khối video hiện thời thông qua chế độ dự báo liên kết hoặc chế độ dự báo nội bộ, bộ mã hóa video 20 tạo thành khối video dự bằng cách trừ khối dự báo ra khỏi khối video hiện thời. Dữ liệu video dự trong khối dự có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều TU và được áp dụng cho môđun biến đổi 52. Môđun biến đổi 52 biến đổi dữ liệu video dự thành các hệ số biến đổi dự sử dụng phép biến đổi, chẳng hạn như phép biến đổi cosin rời rạc (DCT) hoặc phép biến đổi tương tự về mặt khái niệm. Môđun biến đổi 52 có thể biến đổi dữ liệu video dự từ miền điểm ảnh sang miền biến đổi, chẳng hạn như miền tần số.

Môđun biến đổi 52 có thể truyền các hệ số biến đổi kết quả đến bộ lượng tử hóa 54. Bộ lượng tử hóa 54 lượng tử hóa các hệ số biến đổi để làm giảm thêm tốc độ bit. Quy trình lượng tử hóa có thể làm giảm độ sâu bit gắn với một số hoặc tất cả các hệ số. Mức độ lượng tử hóa có thể được sửa đổi bằng cách điều chỉnh tham số lượng tử hóa. Trong một số ví dụ, bộ lượng tử hóa 54 sau đó còn có thể thực hiện quét ma trận bao gồm các hệ số biến đổi lượng tử hóa. Theo cách khác, bộ mã hóa entropy 56 có thể thực hiện việc quét.

Sau khi lượng tử hóa, bộ mã hóa entropy 56 mã hóa các hệ số biến đổi lượng tử hóa. Ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 có thể thực hiện kỹ thuật CAVLC, CABAC, SBAC, PIPE, hoặc phương pháp hay kỹ thuật mã hóa entropy khác. Sau khi mã hóa entropy bởi bộ mã hóa entropy 56, dòng bit mã hóa có thể được truyền đến bộ giải mã video 30, hoặc được lưu trữ để truyền hoặc tìm kiếm sau này bởi bộ giải mã video 30. Bộ mã hóa 56 cũng có thể mã hóa entropy các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác cho lát video hiện thời đang được mã hóa.

Bộ lượng tử hóa ngược 58 và môđun biến đổi ngược 60 lần lượt áp dụng phép lượng tử hóa ngược và phép biến đổi ngược để tái tạo khối dự trong miền điểm ảnh để sử dụng sau này làm khối tham chiếu của hình ảnh tham chiếu. Bộ bù chuyển động 44 có thể tính toán khối tham chiếu bằng cách cộng khối dự vào khối dự báo của một

trong số các hình ảnh tham chiếu trong một trong các danh sách hình ảnh tham chiếu. Bộ bù chuyển động 44 cũng có thể áp dụng một hoặc nhiều bộ lọc nội suy vào khối dư được tái tạo để tính toán giá trị điểm ảnh nguyên phụ để sử dụng trong việc đánh giá chuyển động. Bộ cộng 62 cộng khối dư được tái tạo vào khối dư báo đã bù chuyển động tạo ra bởi bộ bù chuyển động 44 để tạo ra khối tham chiếu để lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 64. Khối tham chiếu có thể được sử dụng bởi bộ đánh giá chuyển động 42 và bộ bù chuyển động 44 làm khối tham chiếu để dự báo liên kết cho khối trong hình ảnh hoặc khung video tiếp theo.

Ví dụ, thiết bị bao gồm bộ mã hóa entropy 56 (ví dụ, bộ mã hóa video 20 của thiết bị nguồn 12 trên Fig.1) có thể được tạo cấu hình để mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, thiết bị này có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình bất kỳ trong số các quy trình CABAC, SBAC, hoặc PIPE mô tả ở trên, cũng như các quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh bất kỳ khác. Trong ví dụ này, bộ mã hóa entropy 56 có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo (ví dụ, một hoặc nhiều tham số "m" và "n" được mô tả ở trên dựa trên Fig.1 và Fig.2) cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (ví dụ, quy trình CABAC) dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo (ví dụ, một hoặc nhiều giá trị "idx_m" và "idx_n" đã được mô tả dựa trên Fig.1). Ngoài ra, bộ mã hóa entropy 56 còn có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo. Bộ mã hóa entropy 56 còn có thể được tạo cấu hình để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều tham số khởi tạo có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bảng. Trong các ví dụ này, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ mã hóa entropy 56 có thể được tạo cấu hình để ánh xạ một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo đến một hoặc nhiều tham số khởi tạo trong một hoặc nhiều bảng này. Nói cách khác, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ mã hóa entropy 56 có thể được tạo cấu hình để nhận dạng một hoặc nhiều tham số khởi tạo trong một hoặc nhiều bảng dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo này.

Ngoài ra, trong các ví dụ khác, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ mã hóa entropy 56 có thể được tạo cấu hình để tính toán một hoặc nhiều tham số khởi tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo và một hoặc nhiều công thức. Trong các ví dụ này, mỗi trong số một hoặc nhiều công thức này có thể được thực hiện bằng cách chỉ sử dụng một hoặc nhiều phép toán, mỗi phép toán được chọn từ nhóm bao gồm phép dịch bit, phép cộng, phép trừ, phép nhân và phép chia.

Trong các ví dụ khác, một hoặc nhiều tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều giá trị độ dốc và một hoặc nhiều giá trị giao, và một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều giá trị chỉ số giao. Trong các ví dụ này, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ mã hóa entropy 56 có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều giá trị độ dốc dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số độ dốc, và xác định một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số giao.

Ngoài ra, trong một số ví dụ, một hoặc nhiều tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều giá trị độ dốc và một hoặc nhiều giá trị giao. Trong các ví dụ này, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ mã hóa entropy 56 có thể được tạo cấu hình để xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc và ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo.

Trong các ví dụ được mô tả trên, một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao. Trong các ví dụ này, để xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc và ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ mã hóa entropy 56 có thể được tạo cấu hình để xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc, và xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao.

Hơn nữa, trong các ví dụ này, để xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc, và để xác định

ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao, bộ mã hóa entropy 56 có thể được tạo cấu hình để xác định một trong số một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao của một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phép toán dịch bit, và xác định thành phần khác trong số một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao của một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phép toán logic “VÀ”.

Trong các ví dụ khác, một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể bao gồm số lượng bit định trước. Trong các ví dụ này, mỗi thành phần trong số một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao có thể bao gồm tập con tương ứng của số lượng bit định trước. Ngoài ra trong các ví dụ này, mỗi tập con tương ứng với một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc có thể bao gồm số lượng bit định trước khác với mỗi tập con tương ứng với một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao.

Ngoài ra, trong một số ví dụ, một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh có thể bao gồm tập con ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, tập con này có thể tương ứng với loại cú pháp gắn với dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Trong một số ví dụ, loại cú pháp có thể bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số loại thành phần, kích thước khối, kích thước biến đổi, chế độ dự báo, thông tin chuyển động, và thông tin hệ số biến đổi, gắn với dữ liệu video.

Trong ví dụ khác, thiết bị (ví dụ, bộ mã hóa video 20 của thiết bị nguồn 12 trên Fig.1) bao gồm bộ mã hóa entropy 56 có thể được tạo cấu hình là bộ mã hóa video. Trong các ví dụ này, bộ mã hóa video có thể được tạo cấu hình để mã hóa một hoặc nhiều phân tử cú pháp gắn với khối dữ liệu video dựa trên một hoặc nhiều ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, và xuất ra một hoặc nhiều phân tử cú pháp mã hóa trong dòng bit. Trong một số ví dụ, như đã mô tả trên đây, thiết bị (ví dụ, bộ mã hóa video 20 của thiết bị nguồn 12 trên Fig.1) bao gồm bộ mã hóa entropy 56 có thể bao gồm ít nhất một trong số mạch tích hợp, bộ vi xử lý, và thiết bị truyền thông không dây chứa bộ mã hóa entropy 56.

Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.5-Fig.8, trong các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20, hoặc các bộ phận khác nhau của chúng (ví dụ, bộ mã hóa entropy 56) có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật khác liên quan đến trạng thái ngữ cảnh và khởi tạo xác suất cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, các kỹ thuật được mô tả dưới đây dựa trên Fig.5, tương tự như các kỹ thuật của ví dụ này, và các kỹ thuật bổ sung được mô tả dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.6-Fig.8, có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa video 20, hoặc thành phần bất kỳ của bộ mã hóa, một cách riêng biệt hoặc kết hợp. Ví dụ, một hoặc nhiều kỹ thuật bổ sung có thể được thực hiện kết hợp với các kỹ thuật của ví dụ này (và các ví dụ được thể hiện trên Fig.5) liên quan đến việc khởi tạo các ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo. Cụ thể, các kỹ thuật được mô tả dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.6-Fig.8 liên quan đến việc khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, bao gồm việc xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho các ngữ cảnh mà chỉ rõ xác suất ban đầu của các ngữ cảnh, hoặc trực tiếp xác định xác suất ban đầu của các ngữ cảnh, sao cho xác suất ban đầu chính xác hơn so với xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng các kỹ thuật khác.

Theo đó, như được minh họa bởi các ví dụ trên, và như sẽ được thể hiện bởi các ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.5- Fig.8, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cho phép bộ giải mã video 20, hoặc các thành phần bất kỳ của bộ giải mã, mã hóa các loại dữ liệu khác nhau, chẳng hạn như dữ liệu video đã mô tả ở trên, hiệu quả hơn khi sử dụng các phương pháp khác. Ví dụ, như được minh họa bằng các ví dụ trên đây (và như sẽ được mô tả qua các ví dụ được thể hiện trên Fig.5), các kỹ thuật này có thể cho phép bộ giải mã video 20 có độ phức tạp thấp hơn so với các hệ thống khác khi mã hóa dữ liệu bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể làm giảm lượng thông tin (ví dụ, số lượng bit dữ liệu) được lưu trữ trong bộ mã hóa video 20 và/hoặc được truyền từ bộ mã hóa video 20 đến bộ giải mã video (chẳng hạn như bộ giải mã video 30) để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Cụ thể, lượng thông tin được lưu trữ có thể được giảm bằng cách lưu trữ và/hoặc truyền các giá trị chỉ số tham số khởi tạo mà chỉ ra tham số khởi tạo được sử dụng để khởi tạo các ngữ cảnh, thay vì lưu trữ và/hoặc truyền các tham số khởi tạo một cách trực tiếp.

Trong một số ví dụ, lượng thông tin được lưu trữ có thể được giảm bằng cách xác định các giá trị chỉ số tham số khởi tạo sao cho các giá trị chỉ số tham số khởi tạo được biểu diễn bằng cách sử dụng ít thông tin hơn (ví dụ, ít bit dữ liệu hơn) so với tham số khởi tạo. Kết quả là, các giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể chỉ tương ứng với tập con tham số khởi tạo. Theo cách này, không phải tất cả các tham số khởi tạo, như được chỉ ra bởi các giá trị chỉ số tham số khởi tạo, có thể được sử dụng để khởi tạo ngữ cảnh. Ví dụ, một số ngữ cảnh có thể được khởi tạo bằng cách sử dụng tham số khởi tạo thông thường. Tuy nhiên, các ảnh hưởng bất lợi bất kỳ liên quan đến việc sử dụng tập con tham số khởi tạo, thay vì tất cả các tham số khởi tạo (ví dụ, xác suất ban đầu của các ngữ cảnh tương đối ít chính xác hơn so với xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng tất cả các tham số khởi tạo, trong đó mỗi ngữ cảnh được khởi tạo bằng cách sử dụng chỉ một hoặc nhiều tham số khởi tạo), có thể giảm đi nhờ lượng thông tin giảm bớt được lưu trữ trong bộ mã hóa video 20, và trong một số trường hợp, được truyền từ bộ mã hóa video 20 đến bộ giải mã video, như đã mô tả ở trên.

Theo cách này, trong một số ví dụ, các giá trị chỉ số tham số khởi tạo chỉ rõ tập con tham số khởi tạo, và bản thân tập con tham số khởi tạo, có thể được lưu trữ trong bộ mã hóa video 20, do đó có thể làm giảm lượng thông tin được lưu trữ trong bộ mã hóa video 20. Ví dụ, trong một số trường hợp, vì các giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng ít thông tin hơn so với các tham số khởi tạo, và vì các giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể chỉ tương ứng với tập con tham số khởi tạo, tổng lượng thông tin (ví dụ, tổng số bit dữ liệu) dùng để lưu trữ các giá trị chỉ số tham số khởi tạo và tập con tham số khởi tạo trong bộ mã hóa video 20 có thể được giảm đi so với lượng thông tin cần thiết để lưu trữ tất cả các tham số khởi tạo trong bộ mã hóa video 20. Hơn nữa, trong các trường hợp khác, các giá trị chỉ số tham số khởi tạo, thay vì các tham số khởi tạo, có thể được truyền từ bộ mã hóa video 20 đến bộ giải mã video, do đó làm giảm tổng lượng thông tin truyền từ bộ mã hóa video 20 đến bộ giải mã video.

Theo ví dụ khác, như sẽ được thể hiện bởi các ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.6-Fig.8, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cải thiện khả năng nén dữ liệu của bộ mã hóa video 20 được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể cải thiện khả năng nén dữ

liệu bằng cách cho phép bộ mã hóa video 20, hoặc các thành phần bất kỳ của bộ mã hóa, khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, sao cho một hoặc nhiều ngữ cảnh bao gồm xác suất ban đầu tương đối chính xác hơn so với xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng các kỹ thuật khởi tạo ngữ cảnh khác. Ngoài ra, trong một số ví dụ, các kỹ thuật này có thể cải thiện hơn nữa khả năng nén dữ liệu bằng cách cho phép bộ mã hóa video 20, hoặc các thành phần bất kỳ của bộ mã hóa, sau đó cập nhật các xác suất của ngữ cảnh sao cho xác suất cập nhật chính xác hơn so với xác suất được cập nhật bằng cách sử dụng các kỹ thuật cập nhật xác suất ngữ cảnh khác.

Theo đó, có thể tiết kiệm được lượng bit tương đối cho dòng bit mã hóa chứa dữ liệu mã hóa, và trong một số trường hợp, các giá trị chỉ số tham số khởi tạo được truyền từ bộ mã hóa video 20 đến bộ giải mã video (ví dụ, bộ giải mã video 30), và giảm tương đối độ phức tạp của bộ mã hóa video 20 dùng để mã hóa dữ liệu khi sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế.

Theo cách này, bộ mã hóa video 20 thể hiện ví dụ về thiết bị mã hóa thích ứng ngữ cảnh, thiết bị này bao gồm bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo, và khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ giải mã video có thể thực hiện kỹ thuật để khởi tạo trạng thái ngữ cảnh và xác suất cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, theo các kỹ thuật của sáng chế. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3, bộ giải mã video 30 bao gồm bộ giải mã entropy 80, môđun dự báo 81, bộ lượng tử hóa ngược 86, môđun biến đổi ngược 88, bộ cộng 90, và bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 92. Môđun dự báo 81 bao gồm bộ bù chuyển động 82 và môđun dự báo nội bộ 84. Bộ giải mã video 30 có thể, trong một số ví dụ, thực hiện các lượt giải mã thường nghịch đảo với lượt mã hóa được mô tả liên quan đến bộ mã hóa video 20 trên Fig.2.

Trong quá trình giải mã, bộ giải mã video 30 thu dòng bit video mã hóa biểu diễn các khối video của lát video mã hóa và các phần tử cú pháp gắn kèm từ bộ mã

hóa video 20. Bộ giải mã entropy 80 của bộ giải mã video 30 thực hiện giải mã entropy dòng bit để tạo ra các hệ số lượng tử hóa, vector chuyển động, và các phần tử cú pháp khác. Bộ giải mã entropy 80 chuyển tiếp các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác đến môđun dự báo 81. Bộ giải mã video 30 có thể thu các phần tử cú pháp ở mức lát video và/hoặc mức khối video.

Khi lát video được mã hóa dưới dạng lát mã hóa nội bộ (I), môđun dự báo nội bộ 84 của môđun dự báo 81 có thể tạo ra dữ liệu dự báo cho khối video của lát video hiện thời dựa trên chế độ dự báo nội bộ được báo hiệu và dữ liệu từ khối được giải mã trước đó của khung hiện thời hoặc hình ảnh hiện thời. Khi khung video được mã hóa dưới dạng lát mã hóa liên kết (tức là, lát B, P hoặc GPB), bộ bù chuyển động 82 của môđun dự báo 81 tạo ra các khối dự báo cho khối video của lát video hiện thời dựa trên các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác thu được từ bộ giải mã entropy 80. Khối dự báo có thể được tạo ra từ một trong số các hình ảnh tham chiếu trong một trong số các danh sách hình ảnh tham chiếu. Bộ giải mã video 30 có thể thiết lập các danh sách khung tham chiếu, Danh sách 0 và Danh sách 1, sử dụng các kỹ thuật thiết lập mặc định dựa trên các hình ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 92.

Bộ bù chuyển động 82 xác định thông tin dự báo cho khối video của lát video hiện thời bằng cách phân tích cú pháp các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác, và sử dụng thông tin dự báo để tạo ra các khối dự báo cho khối video hiện thời đang được giải mã. Ví dụ, bộ bù chuyển động 82 sử dụng một số phần tử cú pháp thu được để xác định chế độ dự báo (ví dụ, dự báo nội bộ hoặc dự báo liên kết) dùng để mã hóa các khối video của lát video, loại lát dự báo liên kết (ví dụ, lát B, lát P, hoặc lát GPB), thông tin thiết lập cho một hoặc nhiều danh sách hình ảnh tham chiếu cho lát, các vector chuyển động cho mỗi khối video mã hóa liên kết hóa của lát, trạng thái dự báo liên kết cho mỗi khối video mã hóa liên kết của lát, và thông tin khác để giải mã các khối video trong lát video hiện thời.

Bộ bù chuyển động 82 cũng có thể thực hiện nội suy dựa trên các bộ lọc nội suy. Bộ bù chuyển động 82 có thể sử dụng bộ lọc nội suy như được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 trong khi mã hóa các khối video để tính toán các giá trị nội suy cho các điểm ảnh nguyên phụ của khối tham chiếu. Trong trường hợp này, bộ bù chuyển

động 82 có thể xác định các bộ lọc nội suy được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 từ các phần tử cú pháp thu được và sử dụng các bộ lọc nội suy để tạo ra khối dự báo.

Bộ lượng tử hóa ngược 86 lượng tử hóa ngược, tức là, giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi lượng tử hóa được cung cấp trong dòng bit và được giải mã bởi bộ giải mã entropy 80. Quy trình lượng tử hóa ngược có thể bao gồm việc sử dụng tham số lượng tử hóa được tính bởi bộ mã hóa video 20 cho mỗi khối video trong lát video để xác định mức lượng tử hóa, và tương tự, mức lượng tử hóa ngược cần được áp dụng. Môđun biến đổi ngược 88 áp dụng phép biến đổi ngược, ví dụ như biến đổi DCT ngược, biến đổi số nguyên ngược, hoặc các quy trình biến đổi ngược tương tự về mặt khái niệm, cho các hệ số biến đổi để tạo ra các khối dư trong miền điểm ảnh.

Sau khi bộ bù chuyển động 82 tạo ra các khối dự báo cho khối video hiện thời dựa trên các vector chuyển động và các phần tử cú pháp khác, bộ giải mã video 30 tạo thành khối video giải mã bằng cách cộng các khối dư từ môđun biến đổi ngược 88 với các khối dự báo tương ứng được tạo ra bởi bộ bù chuyển động 82. Bộ cộng 90 biểu diễn thành phần hoặc các thành phần thực hiện phép cộng. Nếu muốn, bộ lọc tách khối cũng có thể được áp dụng để lọc các khối giải mã để loại bỏ các thành phần lạ dạng khối. Các bộ lọc vòng lặp khác (hoặc trong vòng lặp mã hóa hoặc sau vòng lặp mã hóa) cũng có thể được sử dụng để làm mượt các chỗ chuyển tiếp điểm ảnh, hoặc theo cách khác nâng cao chất lượng video. Sau đó, các khối video giải mã trong khung hoặc hình ảnh nhất định được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 92, bộ nhớ này lưu trữ hình ảnh tham chiếu dùng cho thao tác bù chuyển động tiếp theo. Bộ nhớ hình ảnh tham chiếu 92 cũng lưu trữ dữ liệu video giải mã để trình bày sau đó trên thiết bị hiển thị, chẳng hạn như thiết bị hiển thị 28 trên Fig.1.

Ví dụ, thiết bị bao gồm bộ giải mã entropy 80 (ví dụ, bộ giải mã video 30 của thiết bị đích 14 trên Fig.1) có thể được tạo cấu hình để mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, thiết bị này có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình bất kỳ trong số các quy trình CABAC, SBAC, hoặc PIPE đã mô tả ở trên. Trong ví dụ này, bộ giải mã entropy 80 có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo (ví dụ, một hoặc nhiều tham số "m" và "n" đã mô tả ở trên dựa trên Fig.1 và Fig.2) cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (ví dụ, quy trình CABAC) dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo (ví dụ, một hoặc nhiều giá trị "idx_m" và "idx_n" được mô tả ở trên dựa trên Fig.1). Ngoài ra, bộ giải mã entropy 80 còn có

thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo. Bộ giải mã entropy 80 còn có thể được tạo cấu hình để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều tham số khởi tạo này có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bảng. Trong các ví dụ này, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ giải mã entropy 80 có thể được tạo cấu hình để ánh xạ một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo đến một hoặc nhiều tham số khởi tạo trong một hoặc nhiều bảng. Nói cách khác, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ giải mã entropy 80 có thể được tạo cấu hình để nhận dạng một hoặc nhiều tham số khởi tạo trong một hoặc nhiều bảng dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo.

Ngoài ra, trong các ví dụ khác, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ giải mã entropy 80 có thể được tạo cấu hình để tính toán một hoặc nhiều tham số khởi tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo và một hoặc nhiều công thức. Trong các ví dụ này, mỗi trong số một hoặc nhiều công thức có thể được thực hiện bằng cách chỉ sử dụng một hoặc nhiều phép toán, mỗi trong số chúng được chọn từ nhóm bao gồm phép dịch bit, phép cộng, phép trừ, phép nhân và phép chia.

Trong các ví dụ khác, một hoặc nhiều tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều giá trị độ dốc và một hoặc nhiều giá trị giao, và một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều giá trị chỉ số giao. Trong các ví dụ này, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ giải mã entropy 80 có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều giá trị độ dốc dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số độ dốc, và xác định một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số giao.

Ngoài ra, trong một số ví dụ, một hoặc nhiều tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều giá trị độ dốc và một hoặc nhiều giá trị giao. Trong các ví dụ này, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham

số khởi tạo, bộ giải mã entropy 80 còn có thể được tạo cấu hình để xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc và ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo.

Trong ví dụ được mô tả ở trên, một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao. Trong các ví dụ này, để xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc và ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ giải mã entropy 80 có thể được tạo cấu hình để xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc, và xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao.

Hơn nữa, trong các ví dụ này, để xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc, và để xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao, bộ giải mã entropy 80 có thể được tạo cấu hình để xác định một trong số một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao của một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phép toán dịch bit, và xác định một giá trị khác trong số một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao của một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phép toán logic “VÀ”.

Trong các ví dụ khác, một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể bao gồm số lượng bit định trước. Trong các ví dụ này, mỗi trong số một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao có thể bao gồm tập con tương ứng của số lượng bit định trước. Ngoài ra trong các ví dụ này, mỗi tập con tương ứng với một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc có thể bao gồm số lượng bit định trước khác với mỗi tập con tương ứng với một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao.

Ngoài ra, trong một số ví dụ, một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh có thể bao gồm tập con ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, tập con này có thể tương ứng với loại cú pháp gần

với dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Trong một số ví dụ, loại cú pháp có thể bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số loại thành phần, kích thước khối, kích thước biến đổi, chế độ dự báo, thông tin chuyển động, và thông tin hệ số biến đổi gắn với dữ liệu video.

Trong các ví dụ khác, thiết bị (ví dụ như bộ giải mã video 30 của thiết bị đích 14 trên Fig.1) chứa bộ giải mã entropy 80 có thể được tạo cấu hình là bộ giải mã video. Trong các ví dụ này, bộ giải mã video có thể được tạo cấu hình để thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa gắn với khối dữ liệu video trong dòng bit, và giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa dựa trên một hoặc nhiều ngữ cảnh khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh.

Trong một số ví dụ, như được mô tả trên đây, thiết bị (ví dụ như bộ giải mã video 30 của thiết bị đích 14 trên Fig.1) chứa bộ giải mã entropy 80 có thể bao gồm ít nhất một trong số mạch tích hợp, bộ vi xử lý, và thiết bị truyền thông không dây bao gồm bộ giải mã entropy 80.

Theo cách tương tự như được mô tả ở trên dựa trên Fig.2, và như sẽ được mô tả dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.5-Fig.8, trong các ví dụ khác, bộ giải mã video 30, hoặc các thành phần khác nhau của chúng (ví dụ, bộ giải mã entropy 80) có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật khác liên quan đến việc khởi tạo trạng thái ngữ cảnh và khởi tạo xác suất cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, các kỹ thuật được mô tả dưới đây dựa trên Fig.5, tương tự như các kỹ thuật của ví dụ này, và các kỹ thuật bổ sung được mô tả dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.6-Fig.8, có thể được thực hiện bởi bộ giải mã video 30, hoặc các thành phần bất kỳ của chúng, một cách riêng biệt hoặc kết hợp. Ví dụ, một hoặc nhiều kỹ thuật bổ sung có thể được thực hiện kết hợp với các kỹ thuật của ví dụ này (và các ví dụ được thể hiện trên Fig.5) liên quan đến việc khởi tạo ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo. Cụ thể, các kỹ thuật được mô tả dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.6-Fig.8 liên quan đến việc khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, bao gồm cả việc xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho các ngữ cảnh mà chỉ rõ xác suất ban đầu của các ngữ cảnh, hoặc trực tiếp xác định xác suất ban đầu của các ngữ cảnh, sao cho xác suất ban đầu chính xác hơn so với xác suất ban đầu được xác định nhờ sử dụng các kỹ thuật khác.

Theo đó, như được minh họa bằng các ví dụ trên, và như được thể hiện qua các ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.5-Fig.8, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cho phép bộ giải mã video 30, hoặc các thành phần bất kỳ của bộ giải mã, giải mã các loại dữ liệu mã hóa khác nhau, chẳng hạn như dữ liệu video mã hóa mô tả ở trên, hiệu quả hơn khi sử dụng các phương pháp khác. Ví dụ, như đã được minh họa bằng các ví dụ trên (và như sẽ được thể hiện qua các ví dụ được thể hiện trên Fig.5), các kỹ thuật này có thể cho phép bộ giải mã video 30 có độ phức tạp thấp hơn so với các hệ thống khác khi giải mã dữ liệu mã hóa bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể làm giảm lượng thông tin được lưu trữ trong bộ giải mã video 30 và/hoặc truyền từ bộ mã hóa video (ví dụ, bộ mã hóa video 20) đến bộ giải mã video 30 để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Cụ thể, lượng thông tin có thể được giảm bằng cách lưu trữ và/hoặc truyền các giá trị chỉ số tham số khởi tạo mà chỉ ra các tham số khởi tạo dùng để khởi tạo các ngữ cảnh, thay vì lưu trữ và/hoặc truyền các tham số khởi tạo trực tiếp.

Theo cách tương tự như được mô tả ở trên dựa trên Fig.2, trong một số ví dụ, lượng thông tin có thể được giảm bằng cách xác định các giá trị chỉ số tham số khởi tạo sao cho các giá trị chỉ số tham số khởi tạo được biểu diễn bằng cách sử dụng ít thông tin hơn các tham số khởi tạo. Kết quả là, các giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể chỉ tương ứng với tập con các tham số khởi tạo. Theo cách này, không phải tất cả các tham số khởi tạo, như được chỉ ra bởi các giá trị chỉ số tham số khởi tạo, có thể được sử dụng để khởi tạo các ngữ cảnh. Ví dụ, một số ngữ cảnh có thể được khởi tạo bằng cách sử dụng tham số khởi tạo thông thường. Tuy nhiên, các ảnh hưởng bất lợi bất kỳ liên quan đến việc sử dụng tập con tham số khởi tạo, thay vì tất cả các tham số khởi tạo (ví dụ, xác suất ban đầu của các ngữ cảnh tương đối ít chính xác hơn so với xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng tất cả các tham số khởi tạo, trong đó mỗi ngữ cảnh được khởi tạo bằng cách sử dụng chỉ một hoặc nhiều tham số khởi tạo), giảm đi nhờ lượng thông tin giảm bớt được lưu trữ trong bộ giải mã video 30, và trong một số trường hợp, được truyền từ bộ mã hóa video đến bộ giải mã video 30, như đã mô tả ở trên.

Theo cách này, trong một số ví dụ, các giá trị chỉ số tham số khởi tạo chỉ rõ tập con tham số khởi tạo, và bản thân tập con tham số khởi tạo, có thể được lưu trữ trong

bộ giải mã video 30, do đó có thể làm giảm lượng thông tin được lưu trữ trong bộ giải mã video 30. Ví dụ, trong một số trường hợp, vì các giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng ít thông tin hơn so với các tham số khởi tạo, và vì các giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể chỉ tương ứng với tập con các tham số khởi tạo, tổng lượng thông tin dùng để lưu trữ các giá trị chỉ số tham số khởi tạo và tập con tham số khởi tạo trong bộ giải mã video 30 có thể giảm so với lượng thông tin cần thiết để lưu trữ tất cả các tham số khởi tạo trong bộ giải mã video 30. Hơn nữa, trong các trường hợp khác, các giá trị chỉ số tham số khởi tạo, thay vì các tham số khởi tạo, có thể được truyền từ bộ mã hóa video đến bộ giải mã video 30, do đó làm giảm tổng lượng thông tin được truyền từ bộ mã hóa video đến bộ giải mã video 30.

Theo ví dụ khác, như được thể hiện qua các ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.6-Fig.8, các kỹ thuật theo sáng chế có thể cải thiện khả năng nén dữ liệu khi bộ mã hóa video (ví dụ, bộ mã hóa video 20) được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu, và bộ giải mã video 30 được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu mã hóa bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể cải thiện khả năng nén dữ liệu bằng cách cho phép bộ giải mã video 30, hoặc các thành phần bất kỳ của bộ giải mã, khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, sao cho một hoặc nhiều ngữ cảnh bao gồm xác suất ban đầu tương đối chính xác hơn so với xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng các kỹ thuật khởi tạo ngữ cảnh khác. Ngoài ra, trong một số ví dụ, các kỹ thuật này có thể cải thiện hơn nữa khả năng nén dữ liệu bằng cách cho phép bộ giải mã video 30, hoặc các thành phần bất kỳ của bộ giải mã, sau đó cập nhật xác suất của một hoặc nhiều ngữ cảnh sao cho xác suất cập nhật được chính xác hơn so với xác suất được cập nhật bằng cách sử dụng các kỹ thuật cập nhật xác suất ngữ cảnh khác.

Do đó, có thể tiết kiệm lượng được lượng bit tương đối cho dòng bit mã hóa chứa dữ liệu mã hóa được giải mã bởi bộ giải mã video 30, hoặc các thành phần bất kỳ của bộ giải mã, và, trong một số trường hợp, các giá trị chỉ số tham số khởi tạo được truyền từ bộ mã hóa video (ví dụ, bộ mã hóa video 20) đến bộ giải mã video 30, và giảm tương đối độ phức tạp của bộ giải mã video 30 dùng để giải mã dữ liệu mã hóa, khi sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế.

Theo cách này, bộ giải mã video 30 thể hiện ví dụ về thiết bị mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, thiết bị này bao gồm bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định

một hoặc nhiều tham số khởi tạo cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo, và khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Fig.4 là sơ đồ khái niệm minh họa ví dụ về hệ thống phân cấp thời gian của chuỗi video mã hóa (CVS: coded video sequence) được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa video mở rộng được (SVC: scalable video coding), theo các kỹ thuật của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, chuỗi CVS có thể bao gồm nhiều khung video, tức là các khung từ 1 đến 8, được sắp xếp theo trình tự thời gian, có thể được gọi là trình tự xuất ra hoặc trình tự "hiển thị". Khi chuỗi CVS được mã hóa sử dụng kỹ thuật SVC, như được thể hiện trên Fig.4, một số khung của chuỗi CVS, tức là các khung 0, 4, và 8, có thể được mã hóa trong tập con các khung, có thể được gọi là "lớp cơ bản" của chuỗi CVS, trong khi các khung khác, tức là, các khung 1-3 và 5-7, có thể được mã hóa trong một hoặc nhiều tập con khung khác của chuỗi CVS, mỗi trong số đó có thể được gọi là "lớp tăng cường" của chuỗi CVS. Ví dụ, lớp cơ sở của chuỗi CVS có thể được truyền và hiển thị trên thiết bị hiển thị. Ngoài ra, một hoặc nhiều lớp tăng cường của chuỗi CVS có thể được truyền có chọn lọc và hiển thị trên cùng thiết bị hiển thị, cùng với lớp cơ sở. Theo cách này, chuỗi CVS trên Fig.4 bao gồm các lớp cơ sở và một hoặc nhiều lớp nâng cao mà trên đây có thể được gọi là chuỗi CVS được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật SVC.

Như được minh họa bằng ví dụ trên Fig.4, khung video cụ thể của chuỗi CVS được mã hóa sử dụng kỹ thuật SVC có thể được mã hóa theo cấu trúc phân cấp. Như được thể hiện trên Fig.4, các khung 0, 4, và 8 có thể được mã hóa trong lớp thời gian cụ thể (ví dụ, "lớp 0"), các khung 2 và 6 có thể được mã hóa trong lớp thời gian khác (ví dụ, "lớp 1"), và các khung còn lại, tức là các khung 1, 3, 5, 7, có thể được mã hóa trong lớp thời gian khác nữa (ví dụ, "lớp 2"). Trong ví dụ trên Fig.4, lớp 0 có thể được gọi là lớp cơ sở, và mỗi lớp 1 và 2 có thể được gọi là lớp tăng cường. Hơn nữa, sự phụ thuộc giữa các khung trên Fig.4 có thể không đối xứng. Nói cách khác, các khung được mã hóa trong các lớp thời gian thấp hơn (ví dụ, lớp 0) có thể đóng vai trò là khung tham chiếu cho khung được mã hóa trong các lớp thời gian cao hơn (ví dụ,

lớp 1 và 2), như được chỉ ra bởi các mũi tên thể hiện trên Fig.4. Ngược lại, các khung được mã hóa trong lớp thời gian cao hơn không thể đóng vai trò là khung tham chiếu cho các khung được mã hóa trong lớp thời gian thấp hơn.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, lớp thời gian gắn với dữ liệu video, chẳng hạn như khung video của chuỗi CVS được mã hóa sử dụng kỹ thuật SVC, có thể được sử dụng để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (ví dụ, quy trình CABAC) dùng để mã hóa dữ liệu video. Ví dụ, lớp thời gian gắn với dữ liệu video, có thể được biểu diễn bằng tham số lớp thời gian, có thể được sử dụng như một phần của việc xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, như đã mô tả ở trên dựa trên các hình vẽ từ Fig.1-Fig.3, và như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa trên các phương pháp được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5-Fig.8. Theo cách này, các kỹ thuật theo sáng chế có thể, trong một số trường hợp, cho phép khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh sao cho xác suất ban đầu chỉ định bởi các trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho một hoặc nhiều ngữ cảnh tương đối chính xác hơn so với xác suất ban đầu được xác định bằng cách sử dụng các kỹ thuật khác (ví dụ, kỹ thuật không tính đến lớp thời gian gắn với dữ liệu video khi mã hóa dữ liệu video bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh).

Fig.5-Fig.8 là các lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh và xác suất của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, theo các kỹ thuật của sáng chế. Cụ thể, các kỹ thuật theo các phương pháp làm ví dụ trên các hình vẽ Fig.5, Fig.6, và Fig.8 bao gồm bước xác định các trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (ví dụ, quy trình CABAC) dùng để mã hóa dữ liệu (ví dụ, dữ liệu video). Ngoài ra, các kỹ thuật theo phương pháp làm ví dụ được thể hiện trên Fig.7 bao gồm bước xác định giá trị xác suất ban đầu của một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu, cũng như cập nhật các giá trị xác suất ban đầu dựa trên dữ liệu.

Các kỹ thuật trên các hình vẽ từ Fig.5-Fig.8 nói chung có thể được thực hiện bởi bộ xử lý hoặc đơn vị xử lý bất kỳ, bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc kết hợp của chúng, và khi được thực hiện bằng phần mềm hoặc phần sụn, phần cứng tương ứng có thể được cung cấp để thực hiện các lệnh cho phần mềm hoặc phần sụn

đó. Ví dụ, các kỹ thuật trên các hình vẽ từ Fig.5-Fig.8 được mô tả liên quan đến bộ mã hóa entropy 56 của bộ mã hóa video 20 (Fig.2) và/hoặc bộ giải mã entropy 80 của bộ giải mã video 30 (Fig.3), mặc dù cần hiểu rằng các thiết bị khác có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật tương tự. Hơn nữa, các bước được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.5-Fig.8 có thể được thực hiện theo thứ tự khác hoặc song song với nhau, và các bước bổ sung có thể được thêm vào và các bước nhất định có thể được bỏ qua, mà không tách rời khỏi các kỹ thuật của sáng chế. Ngoài ra, theo các kỹ thuật của sáng chế, các kỹ thuật của các phương pháp làm ví dụ trên Fig.5-Fig.8 có thể được thực hiện riêng lẻ hoặc kết hợp với nhau, bao gồm việc thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật của các phương pháp làm ví dụ trên Fig.5-Fig.8 tuần tự hoặc song song với một hoặc nhiều kỹ thuật khác của các phương pháp làm ví dụ trên Fig.5-Fig.8.

Trong các ví dụ được thể hiện trên Fig.5-Fig.8, ban đầu, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể thu khối dữ liệu video. Ví dụ, khối này có thể bao gồm khối macro, hoặc TU của CU, như được mô tả trên đây. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 có thể mã hóa các khối dữ liệu video bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (ví dụ, quy trình CABAC). Tương tự, trong ví dụ khác, trong trường hợp khối là khối dữ liệu video mã hóa, bộ giải mã entropy 80 có thể giải mã khối này bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh giống hệt hoặc tương tự như quy trình mã hóa như đã mô tả ở trên liên quan đến bộ mã hóa entropy 56. Trong các ví dụ khác, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể mã hóa hoặc giải mã các loại dữ liệu khác, ví dụ như dữ liệu khác với dữ liệu video, bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Theo cách này, các phương pháp làm ví dụ trên Fig.5-Fig.8 có thể áp dụng được cho hệ thống mã hóa bất kỳ bao gồm bộ mã hóa video, bộ giải mã video, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu video bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ngoài ra, các phương pháp làm ví dụ trên Fig.5-Fig.8 có thể áp dụng được cho các kỹ thuật mã hóa dữ liệu bất kỳ trong số rất nhiều dữ liệu, bao gồm dữ liệu khác với dữ liệu video, bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh.

Fig.5 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu

dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, theo các kỹ thuật của sáng chế. Nói cách khác, các kỹ thuật của phương pháp làm ví dụ trên Fig.5 bao gồm bước xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho mỗi ngữ cảnh trong số một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu bằng cách sử dụng một hoặc nhiều tham số khởi tạo, trong đó một hoặc nhiều tham số khởi tạo được xác định bằng cách sử dụng một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo.

Ví dụ, để mã hóa khối dữ liệu video, hoặc các loại dữ liệu khác, bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (ví dụ, quy trình CABAC) như đã mô tả ở trên, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo (500). Ví dụ, một hoặc nhiều tham số khởi tạo có thể tương ứng với một hoặc nhiều tham số "m" và "n" đã mô tả ở trên. Cũng đã mô tả ở trên, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể sử dụng giá trị của một hoặc nhiều tham số "m" và "n" để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, ví dụ bằng cách sử dụng mối quan hệ tuyến tính mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC. Hơn nữa, theo các kỹ thuật của sáng chế, một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng ít thông tin (ví dụ, ít bit dữ liệu hơn) so với lượng thông tin dùng để biểu diễn các giá trị của một hoặc nhiều tham số khởi tạo.

Trong một ví dụ, trong trường hợp một hoặc nhiều tham số khởi tạo tương ứng với một hoặc nhiều tham số "m" và "n", giá trị của mỗi tham số trong số một hoặc nhiều tham số "m" và "n" có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng 8 bit dữ liệu. Kết quả là, trong ví dụ này, 16 bit dữ liệu được sử dụng để biểu diễn mỗi "cặp" giá trị tham số "m" và "n" dùng để khởi tạo một ngữ cảnh cụ thể. Ví dụ, trong trường hợp mỗi giá trị chỉ số tham số khởi tạo được sử dụng để xác định giá trị của một tham số cụ thể trong số một hoặc nhiều tham số "m" và "n", mỗi giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng 4 bit dữ liệu, dẫn đến việc sử dụng 8 bit dữ liệu để xác định mỗi cặp giá trị tham số "m" và "n". Theo ví dụ khác, trong trường hợp mỗi giá trị chỉ số tham số khởi tạo được sử dụng để xác định một cặp giá trị tham số "m" và "n" cụ thể, mỗi giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể được biểu diễn bằng

cách sử dụng 8 bit dữ liệu, một lần nữa dẫn đến việc sử dụng 8 bit dữ liệu để xác định mỗi cặp giá trị tham số "m" và "n".

Theo cách này, thay vì lưu trữ và/hoặc truyền 16 bit dữ liệu để khởi tạo một ngữ cảnh cụ thể, chỉ có 8 bit dữ liệu được lưu trữ và/hoặc truyền đi. Hơn nữa, bởi vì một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể chỉ tương ứng với tập con của tất cả các tham số khởi tạo có thể có, không phải tất cả các tham số khởi tạo có thể được sử dụng để khởi tạo ngữ cảnh. Ví dụ, một số ngữ cảnh có thể được khởi tạo bằng cách sử dụng các tham số khởi tạo thông thường. Tuy nhiên, các ảnh hưởng bất lợi bất kỳ liên quan đến việc sử dụng tập con tham số khởi tạo, thay vì tất cả các tham số khởi tạo có thể có, giảm đi nhờ lượng thông tin giảm bớt được lưu trữ và/hoặc truyền đi, như đã mô tả ở trên.

Bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo (502). Ví dụ, như đã được mô tả trên đây, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều mối quan hệ, chẳng hạn như mối quan hệ tuyến tính được mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC.

Bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu (504). Ví dụ, như đã mô tả trên đây, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể xác định trạng thái ngữ cảnh của một ngữ cảnh cụ thể trong số một hoặc nhiều ngữ cảnh là trạng thái ngữ cảnh tương ứng của một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu. Cũng như đã mô tả trên đây, trạng thái ngữ cảnh khởi tạo của ngữ cảnh cụ thể trong số một hoặc nhiều ngữ cảnh, đến lượt nó sẽ chỉ rõ xác suất ban đầu của ngữ cảnh.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể mã hóa entropy đối với dữ liệu (ví dụ, khối dữ liệu video, hoặc các loại dữ liệu khác) dựa trên một hoặc nhiều ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (506). Ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể mã hóa dữ liệu bằng cách thực hiện quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ

cảnh dựa trên một hoặc nhiều ngữ cảnh đã khởi tạo như được mô tả ở trên. Như đã mô tả trên đây, dữ liệu có thể bao gồm dữ liệu video, chẳng hạn như khối dữ liệu video, và/hoặc loại dữ liệu bất kỳ khác. Ngoài ra, trong các ví dụ khác, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể cập nhật trạng thái ngữ cảnh của một hoặc nhiều ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên dữ liệu (508). Ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể cập nhật các xác suất ban đầu của một hoặc nhiều ngữ cảnh đã khởi tạo, như được chỉ ra bởi một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu được mô tả ở trên, dựa trên dữ liệu (ví dụ, dựa trên một hoặc nhiều giá trị của dữ liệu).

Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều tham số khởi tạo có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bảng. Trong các ví dụ này, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể ánh xạ một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo đến một hoặc nhiều tham số khởi tạo trong một hoặc nhiều bảng.

Trong ví dụ khác, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể tính toán một hoặc nhiều tham số khởi tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo và một hoặc nhiều công thức. Ví dụ, mỗi công thức trong số một hoặc nhiều công thức có thể được thực hiện bằng cách chỉ sử dụng một hoặc nhiều phép toán, mỗi phép toán được chọn từ nhóm gồm phép dịch bit, phép cộng, phép trừ, phép nhân và phép chia.

Trong các ví dụ khác, một hoặc nhiều tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều giá trị độ dốc và một hoặc nhiều giá trị giao, và một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều giá trị chỉ số giao. Trong các ví dụ này, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể xác định một hoặc nhiều giá trị độ dốc dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số độ dốc, và xác định một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số giao.

Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều tham số khởi tạo có thể một lần nữa bao gồm một hoặc nhiều giá trị độ dốc và một hoặc nhiều giá trị giao. Trong các ví dụ này, để xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ

số tham số khởi tạo, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc và ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo. Nói cách khác, trong một số ví dụ, mỗi giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể được sử dụng để xác định một hoặc nhiều giá trị độ dốc và một hoặc nhiều giá trị giao. Ví dụ, mỗi giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể được ánh xạ đến một hoặc nhiều giá trị độ dốc và một hoặc nhiều giá trị giao trong một hoặc nhiều bảng. Theo ví dụ khác, mỗi giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể được sử dụng để tính toán một hoặc nhiều giá trị độ dốc và một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một hoặc nhiều công thức. Tuy nhiên, trong các ví dụ khác, mỗi giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần, hoặc "tập con", có thể được sử dụng để xác định một hoặc nhiều giá trị độ dốc và một hoặc nhiều giá trị giao, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Ví dụ, trong một số ví dụ, một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao. Trong các ví dụ này, để xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc và ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc, và xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao.

Hơn nữa, trong các ví dụ khác, để xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị độ dốc dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc, và xác định ít nhất một trong số một hoặc nhiều giá trị giao dựa trên một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể xác định một trong số một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao của một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phép toán dịch bit, và xác định thành phần khác trong số một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao của một giá trị trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phép toán logic “VÀ”.

Trong các ví dụ khác, một trong số một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo có thể bao gồm số lượng bit định trước, trong đó mỗi trong số một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc và một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao bao gồm tập con tương ứng của số lượng bit định trước. Trong một số ví dụ, mỗi tập con tương ứng với một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc có thể bao gồm số lượng bit định trước khác với mỗi tập con tương ứng với một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao. Trong các ví dụ khác, mỗi tập con tương ứng với một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số độ dốc có thể bao gồm số lượng bit định trước giống như mỗi tập con tương ứng với một hoặc nhiều thành phần giá trị chỉ số giao.

Ngoài ra, trong một số ví dụ, một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh có thể bao gồm tập con ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, tập con này có thể tương ứng với loại cú pháp gắn với dữ liệu video được mã hóa bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Trong một số ví dụ, loại cú pháp có thể bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số loại thành phần, kích thước khối, kích thước biến đổi, chế độ dự báo, thông tin chuyển động, và thông tin hệ số biến đổi gắn với dữ liệu video.

Theo cách này, phương pháp trên Fig.5 biểu diễn ví dụ về phương pháp mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, phương pháp này bao gồm bước xác định một hoặc nhiều tham số khởi tạo cho quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều giá trị chỉ số tham số khởi tạo, xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo, và khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video dựa trên lớp thời gian gắn với dữ liệu video, theo các kỹ thuật của sáng chế. Nói cách khác, kỹ thuật của phương pháp làm ví dụ trên Fig.6 bao gồm bước xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho mỗi ngữ cảnh trong số một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video bằng cách sử dụng một hoặc nhiều tham số khởi tạo và tham số lớp thời gian biểu thị lớp thời gian gắn với dữ liệu video này.

Ví dụ, để mã hóa khối dữ liệu video, hoặc các loại dữ liệu khác, bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (ví dụ, quy trình CABAC) như đã mô tả ở trên, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo và tham số lớp thời gian gắn với dữ liệu video (600). Ví dụ, tham số lớp thời gian có thể tương ứng với phân tử cú pháp cho dữ liệu video, trong đó giá trị của phân tử cú pháp biểu thị lớp thời gian gắn với dữ liệu video. Như đã mô tả ở trên dựa trên Fig.4, lớp thời gian gắn với dữ liệu video có thể tương ứng với vị trí của dữ liệu video (ví dụ, trong khung video cụ thể của dữ liệu video) trong hệ thống phân cấp thời gian gắn với dữ liệu video.

Theo cách này, xác suất ban đầu của một hoặc nhiều ngữ cảnh, như được chỉ ra bởi một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu, có thể tương đối chính xác hơn so với xác suất ban đầu của ngữ cảnh được xác định bằng cách sử dụng các kỹ thuật khác, ví dụ như kỹ thuật xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video, mà không tính đến lớp thời gian gắn với dữ liệu video.

Sau đó, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu (602), như được mô tả ở trên liên quan đến Fig.5. Ngoài ra, trong một số ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể mã hóa entropy dữ liệu video dựa trên một hoặc nhiều ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (604), và trong một số trường hợp, cập nhật trạng thái ngữ cảnh của một hoặc nhiều ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên dữ liệu video (606), theo cách tương tự như được mô tả ở trên liên quan đến Fig.5.

Trong một số ví dụ, dữ liệu video có thể bao gồm một trong số khung dữ liệu video và lát của khung dữ liệu video. Trong các ví dụ này, tham số lớp thời gian có thể bao gồm lớp thời gian của khung dữ liệu video tương ứng.

Trong các ví dụ khác, để xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo và tham số lớp thời gian, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể xác định một hoặc nhiều trạng thái

ngữ cảnh ban đầu dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo và một trong số tham số độ dịch thay đổi dựa trên tham số lớp thời gian, và giá trị tham số lượng tử hóa khởi tạo thay đổi dựa trên tham số lớp thời gian.

Trong một số ví dụ, để xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo và tham số độ dịch, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể sửa đổi giá trị tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video bằng cách sử dụng tham số độ dịch. Trong các ví dụ khác, mỗi trong số một hoặc nhiều tham số độ dịch và giá trị tham số khởi tạo lượng tử hóa còn có thể thay đổi dựa trên một hoặc nhiều yếu tố trong số loại lát, độ phân giải khung, và kích thước danh sách khung tham chiếu gắn với dữ liệu video. Ngoài ra, trong một số ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể mã hóa một hoặc nhiều tham số độ dịch và giá trị tham số lượng tử hóa khởi tạo được bao gồm trong ít nhất một trong số tập tham số hình ảnh (PPS), tập tham số chuỗi (SPS), và tập tham số thích ứng (APS) gắn với dữ liệu video chẳng hạn, hoặc tập tham số khác hoặc vị trí cú pháp mức cao.

Ngoài ra, trong một số ví dụ, một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh có thể bao gồm tập con ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh. Ví dụ, tập con này có thể tương ứng với loại cú pháp gắn với dữ liệu video. Theo ví dụ khác, loại cú pháp có thể bao gồm một hoặc nhiều thông tin trong số loại thành phần, kích thước khối, kích thước biến đổi, chế độ dự báo, thông tin chuyển động, và thông tin hệ số biến đổi gắn với dữ liệu video.

Theo cách này, phương pháp trên Fig.6 biểu diễn ví dụ về phương pháp mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, phương pháp này bao gồm bước xác định một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video dựa trên một hoặc nhiều tham số khởi tạo và tham số lớp thời gian gắn với dữ liệu video, và khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Fig.7 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều độ dịch theo xác suất, theo các kỹ thuật của sáng chế. Nói cách khác, các kỹ thuật của phương pháp làm ví dụ trên Fig.7 bao gồm bước xác định xác suất ban đầu của mỗi

trong số một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu, sao cho xác suất ban đầu của mỗi ngữ cảnh nằm trong tập con của dải giá trị xác suất tổng thể được xác định bởi cận dưới và cận trên. Trong phương pháp làm ví dụ trên Fig.7, tập con được xác định bởi một hoặc nhiều độ dịch theo xác suất so với một hoặc nhiều cận dưới và cận trên của dải giá trị xác suất.

Ví dụ, để mã khối dữ liệu video, hoặc các loại dữ liệu khác, bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (ví dụ, quy trình CABAC) như đã mô tả ở trên, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể xác định giá trị thứ nhất (700). Ví dụ, giá trị thứ nhất này có thể tương ứng với xác suất ban đầu của ngữ cảnh cụ thể của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh mà được suy ra bằng cách sử dụng kỹ thuật khởi tạo xác suất ngữ cảnh cho trước. Trong ví dụ này, xác suất ban đầu của ngữ cảnh có thể tương ứng với xác suất ban đầu "mặc định", ví dụ như được suy ra bằng cách sử dụng kỹ thuật khởi tạo xác suất ngữ cảnh được mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và HEVC. Tuy nhiên, không giống như các kỹ thuật khác, các kỹ thuật theo phương pháp làm ví dụ trên Fig.7 bao gồm bước xác định xem giá trị thứ hai, khác với giá trị thứ nhất, có thể tạo ra xác suất ban đầu của ngữ cảnh tương đối chính xác hơn (ví dụ, ít lệch hơn) , và dựa trên việc xác định này, chọn các giá trị thứ nhất hoặc giá trị thứ hai là xác suất ban đầu của ngữ cảnh.

Ví dụ, trong trường hợp giá trị thứ nhất nằm trong dải giá trị được xác định bởi cận dưới, cận trên, và một hoặc nhiều độ dịch so với một hoặc nhiều cận dưới và cận trên (702, "CÓ"), bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể chọn giá trị thứ nhất (704). Tuy nhiên, trong trường hợp giá trị thứ nhất nằm ngoài dải của các giá trị (702, "KHÔNG"), bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 thay vào đó có thể chọn giá trị thứ hai, trong đó giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất (706). Như đã giải thích ở trên, giá trị thứ hai có thể tương ứng với xác suất khác nhau của ngữ cảnh mà chính xác hơn so với xác suất tương ứng với giá trị thứ nhất, và ngược lại.

Theo cách này, xác suất ban đầu của ngữ cảnh có thể tương đối chính xác hơn so với xác suất ban đầu của ngữ cảnh được xác định bằng cách sử dụng các kỹ thuật khác, ví dụ như kỹ thuật xác định xác suất ban đầu của ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu mà không tính đến vị trí tương đối của các xác suất ban đầu trong dải giá trị xác suất. Ví dụ, theo một số kỹ

thuật, xác suất ban đầu của ngữ cảnh có thể nằm tương đối gần với cận dưới hoặc cận trên của dải giá trị xác suất, có thể dẫn đến việc xác suất ban đầu không chính xác.

Sau đó, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể khởi tạo xác suất của ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên giá trị thứ nhất hoặc giá trị thứ hai được chọn (708). Ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể khởi tạo xác suất của ngữ cảnh bằng cách xác định xác suất của ngữ cảnh là giá trị thứ nhất hoặc giá trị thứ hai được chọn.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể mã hóa entropy đối với dữ liệu (ví dụ, khối dữ liệu video, hoặc các loại dữ liệu khác) dựa trên xác suất được khởi tạo của ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (710). Ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể mã hóa dữ liệu bằng cách thực hiện quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên xác suất khởi tạo mô tả ở trên, cũng như dựa trên một hoặc nhiều xác suất khác của ngữ cảnh được khởi tạo theo cùng cách hoặc cách tương tự như mô tả ở trên.

Ngoài ra, trong ví dụ khác, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể cập nhật xác suất đã khởi tạo của ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên dữ liệu và một hoặc nhiều độ dịch (712). Ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể cập nhật xác suất đã khởi tạo của ngữ cảnh dựa trên dữ liệu (ví dụ, dựa trên một hoặc nhiều giá trị của dữ liệu), theo cách tương tự như mô tả ở trên liên quan đến các hình vẽ Fig.5 và Fig.6. Ngoài ra, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 cũng có thể cập nhật xác suất đã khởi tạo của ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều độ dịch sao cho xác suất cập nhật cũng nằm trong tập con được mô tả trên đây của toàn bộ dải giá trị xác suất được xác định bởi cận dưới và cận trên. Nói cách khác, trong một số ví dụ, các kỹ thuật của phương pháp làm ví dụ trên Fig.7 có thể áp dụng được để xác định xác suất ban đầu của một ngữ cảnh cụ thể, cũng như liên tục cập nhật xác suất của ngữ cảnh này. Tuy nhiên, trong các ví dụ khác, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể cập nhật xác suất đã khởi tạo của ngữ cảnh chỉ dựa trên dữ liệu, theo cách tương tự như được mô tả ở trên liên quan đến Fig.5 và Fig.6.

Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều độ dịch có thể bao gồm độ dịch thứ nhất và độ dịch thứ hai. Trong các ví dụ này, để chọn giá trị thứ nhất trong trường hợp giá

trị thứ nhất nằm trong dải giá trị, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể chọn giá trị thứ nhất nếu giá trị thứ nhất lớn hơn giá trị của cận dưới cộng với độ dịch thứ nhất và nhỏ hơn giá trị của cận trên trừ đi độ dịch thứ hai. Trong một số ví dụ, độ dịch thứ nhất có thể bằng độ dịch thứ hai. Trong các ví dụ khác, độ dịch thứ nhất có thể khác với độ dịch thứ hai.

Trong các ví dụ khác, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể cập nhật xác suất của ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên một hoặc nhiều độ dịch, như đã mô tả ở trên.

Theo cách này, phương pháp trên Fig.7 biểu diễn ví dụ về phương pháp mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, phương pháp này bao gồm bước xác định giá trị thứ nhất, trong trường hợp giá trị thứ nhất nằm trong dải giá trị được xác định bởi cận dưới, cận trên, và một hoặc nhiều độ dịch so với một hoặc nhiều cận dưới và cận trên, chọn giá trị thứ nhất, trong trường hợp giá trị thứ nhất nằm ngoài dải giá trị, chọn giá trị thứ hai, trong đó giá trị thứ hai khác với giá trị thứ nhất, và khởi tạo xác suất của ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên giá trị thứ nhất hoặc giá trị thứ hai được chọn.

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ để khởi tạo một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên các giá trị tham số lượng tử hóa và trạng thái ngữ cảnh tham chiếu và một hoặc nhiều mối quan hệ, theo các kỹ thuật của sáng chế. Nói cách khác, các kỹ thuật của phương pháp làm ví dụ trên Fig.8 bao gồm bước xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho mỗi ngữ cảnh trong số một hoặc nhiều ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video bằng cách sử dụng ba hoặc nhiều hơn ba tập giá trị, mỗi tập giá trị bao gồm giá trị trạng thái ngữ cảnh tham chiếu và giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu tương ứng, và một hoặc nhiều mối quan hệ.

Ví dụ, để mã hóa khối dữ liệu video, hoặc các loại dữ liệu khác, bằng cách sử dụng quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (ví dụ, quy trình CABAC) như đã mô tả ở trên, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video dựa trên tham số khởi tạo mà xác định ba hoặc nhiều hơn ba trạng thái ngữ cảnh tham chiếu, mỗi trạng thái tương ứng với một giá trị tương ứng trong số ba hoặc nhiều hơn ba giá trị tham số lượng tử hóa tham

chiều tương ứng và giá trị tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video (800). Ví dụ, ba hoặc nhiều hơn ba trạng thái ngữ cảnh tham chiếu và ba hoặc nhiều hơn ba giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu tương ứng có thể là ba hoặc nhiều hơn ba tập hợp hoặc "cặp" giá trị định trước, mà mỗi tập hợp bao gồm giá trị trạng thái ngữ cảnh tham chiếu và giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu tương ứng. Ví dụ, giá trị trạng thái ngữ cảnh tham chiếu của mỗi cặp có thể được suy ra trước khi thực hiện bước (800) bằng cách sử dụng giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu tương ứng của cặp tương ứng, và một hoặc nhiều mối quan hệ. Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều mối quan hệ có thể bao gồm, ví dụ như mỗi quan hệ tuyến tính đã mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC, mỗi quan hệ được sử dụng trong phương pháp làm ví dụ trên Fig.6 tính đến lớp thời gian gắn với dữ liệu video, hoặc bất kỳ mối quan hệ nào khác dùng để xác định trạng thái ngữ cảnh cho ngữ cảnh dựa trên giá trị tham số lượng tử hóa. Ngoài ra, giá trị tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video có thể là giá trị tham số lượng tử hóa gắn với một hoặc nhiều khung, lát, khối, hoặc các phần khác của dữ liệu video.

Theo cách này, xác suất ban đầu của ngữ cảnh, được chỉ rõ bởi trạng thái ngữ cảnh ban đầu, có thể tương đối chính xác hơn so với xác suất ban đầu của ngữ cảnh được xác định bằng cách sử dụng các kỹ thuật khác, ví dụ như kỹ thuật xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu cho các ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video bằng cách sử dụng mối quan hệ tuyến tính được xác định bởi giá trị độ dốc và giao, và bởi tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video. Một ví dụ về mối quan hệ tuyến tính như vậy được mô tả ở trên liên quan đến chuẩn H.264/AVC và các phiên bản dự thảo của chuẩn HEVC. Theo các kỹ thuật của phương pháp làm ví dụ trên Fig.8, xác suất ban đầu của ngữ cảnh có thể được suy ra bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa và giá trị tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video cùng với các kỹ thuật nội suy (ví dụ, tuyến tính và phi tuyến tính) khác nhau, mà có thể dẫn đến việc xác suất ban đầu của ngữ cảnh tương đối chính xác hơn.

Sau đó, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể khởi tạo ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên trạng thái ngữ cảnh ban đầu (802), theo cách tương tự như đã mô tả ở trên dựa trên Fig.5 và Fig.6. Ngoài ra, trong một số ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 còn có thể mã hóa entropy dữ liệu video dựa trên ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình

mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh (804), và trong một số trường hợp, cập nhật trạng thái ngữ cảnh của ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên dữ liệu video (806), cũng theo cách tương tự như đã được mô tả ở trên dựa trên Fig.5 và Fig.6.

Trong một số ví dụ, để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu dựa trên tham số khởi tạo và giá trị tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể nội suy tuyến tính giữa ba hoặc nhiều hơn ba trạng thái ngữ cảnh tham chiếu và ba hoặc nhiều hơn ba giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu tương ứng bằng cách sử dụng giá trị tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video. Ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể sử dụng kỹ thuật nội suy tuyến tính hoặc tuyến tính một phần bất kỳ để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu dựa trên tham số khởi tạo và giá trị tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video.

Trong các ví dụ khác, để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu dựa trên tham số khởi tạo và giá trị tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể vẽ đường cong giữa ba hoặc nhiều hơn ba trạng thái ngữ cảnh tham chiếu và ba hoặc nhiều hơn ba giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu tương ứng, và nội suy giữa ba hoặc nhiều hơn ba trạng thái ngữ cảnh tham chiếu và ba hoặc nhiều hơn ba giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu tương ứng bằng cách sử dụng đường cong thích hợp và giá trị tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video. Ví dụ, bộ mã hóa entropy 56 và/hoặc bộ giải mã entropy 80 có thể sử dụng các kỹ thuật nội suy dựa trên đường cong spline, các kỹ thuật nội suy song tuyến tính, phi tuyến tính hoặc phi tuyến tính một phần bất kỳ để xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu dựa trên tham số khởi tạo và giá trị tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video.

Ngoài ra, trong ví dụ khác, mỗi giá trị trong số ba hoặc nhiều hơn ba giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu có thể được dịch đi so với ba hoặc nhiều hơn ba giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu bởi một giá trị là bội số nguyên của "2". Ví dụ, như đã mô tả ở trên, giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu thứ nhất, ví dụ, "QP1" có thể bằng "26", giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu thứ hai, ví dụ, "QP2" có thể bằng "QP1-8" hoặc "18", và giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu thứ ba, "QP3", có thể bằng "QP1+8" hoặc "34". Trong ví dụ này, mỗi giá trị tham số lượng tử hóa

tham chiếu QP1, QP2, và QP3 được dịch đi so với nhau bởi một giá trị là bội số nguyên của "2", trong trường hợp này là "8". Trong ví dụ khác, mỗi giá trị trong số ba hoặc nhiều hơn ba giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu có thể được dịch đi so với nhau bởi giá trị bất kỳ khác, bao gồm giá trị bất kỳ khác là bội số nguyên của "2".

Theo cách này, phương pháp trên Fig.8 biểu diễn ví dụ về phương pháp mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, phương pháp này bao gồm bước xác định trạng thái ngữ cảnh ban đầu để khởi tạo ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video dựa trên tham số khởi tạo xác định ba hoặc nhiều hơn ba trạng thái ngữ cảnh tham chiếu, mỗi trạng thái tương ứng với một trong ba hoặc nhiều hơn ba giá trị tham số lượng tử hóa tham chiếu, và giá trị tham số lượng tử hóa gắn với dữ liệu video, và khởi tạo ngữ cảnh của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh dựa trên trạng thái ngữ cảnh ban đầu.

Trong một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền qua, dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã, vật ghi đọc được bằng máy tính và được thực hiện bởi bộ xử lý dựa trên phần cứng. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, tương ứng với phương tiện hữu hình như phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc các phương tiện truyền thông bao gồm bất kỳ phương tiện nào hỗ trợ truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác, ví dụ, theo giao thức truyền thông. Theo cách này, vật ghi đọc được bằng máy tính thường có thể tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ hữu hình đọc được bằng máy tính và bất biến hoặc (2) phương tiện truyền thông, chẳng hạn như tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ có thể được truy cập bởi một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để tìm kiếm lệnh, mã và/hoặc cấu trúc dữ liệu để thực hiện các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính.

Ví dụ, và không giới hạn, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm bộ nhớ bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM: Random Access Memory), bộ nhớ chỉ đọc (ROM: Read Only Memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), đĩa compact-bộ nhớ chỉ đọc (CD-ROM: Compact Disc-Read Only Memory) hoặc đĩa quang khác,

đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ nhanh, hoặc bất kỳ phương tiện nào khác có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bằng máy tính. Ngoài ra, bất kỳ kết nối nào cũng được gọi là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu lệnh được truyền từ một trang web, máy chủ, hoặc nguồn từ xa bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi, đường thuê bao số (DSL: Digital Subscriber Line), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến, và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp quang, cáp xoắn đôi, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng đó đều thuộc định nghĩa về phương tiện. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm các kết nối, sóng mang, tín hiệu, hoặc phương tiện truyền thông khả biến khác, mà thay vào đó bao gồm phương tiện lưu trữ bất biến, hữu hình. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compact (CD), đĩa laser, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD: Digital Versatile Disc), đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng phương pháp từ tính, trong khi đó đĩa quang tái tạo dữ liệu bằng phương pháp quang học sử dụng laser. Dạng kết hợp của các phương tiện nêu trên cũng được bao gồm trong phạm vi của vật ghi đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP), bộ xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được bằng trường (FPGA), hoặc mạch logic rời rạc hoặc mạch tích hợp tương đương khác. Do đó, thuật ngữ "bộ xử lý", như được sử dụng ở đây có thể dùng để chỉ cấu trúc bất kỳ nêu trên hoặc cấu trúc bất kỳ khác phù hợp để thực hiện các kỹ thuật được mô tả ở đây. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, các chức năng được mô tả ở đây có thể được cung cấp trong môđun phần cứng và/hoặc phần mềm chuyên dụng được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc kết hợp trong bộ mã hóa-giải mã (codec) kết hợp. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể được thực hiện đầy đủ trong một hoặc nhiều mạch hoặc phân tử logic.

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện trong rất nhiều thiết bị, bao gồm điện thoại không dây, mạch tích hợp (IC: Integrated Circuit) hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, môđun, hoặc các bộ phận khác nhau được mô tả trong sáng chế để nhấn mạnh các khía cạnh chức năng của các thiết bị được cấu hình để thực hiện các kỹ thuật đã bộc lộ, nhưng không nhất thiết phải được thực hiện bởi các bộ

phần phần cứng khác nhau. Thay vào đó, như đã mô tả ở trên, các bộ phận khác nhau có thể được kết hợp trong bộ phận phần cứng codec hoặc được cung cấp bởi tập hợp các bộ phận phần cứng tương tác với nhau, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như đã mô tả ở trên, kết hợp với phần mềm và/hoặc phần sụn phù hợp.

Nhiều phương án làm ví dụ đã được mô tả trên đây. Các phương án này và các phương án khác đều nằm trong phạm vi của sáng chế được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp khởi tạo ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video trong quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất là $x > 4$, trong đó x là tham số 8 bit;

xác định giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ hai là $x \leq 15$, trong đó x cùng là tham số 8 bit;

thiết lập tham số độ dốc của mô hình tuyến tính bằng với kết quả của hàm thứ nhất, hàm thứ nhất là hàm tuyến tính có dạng $c_0 * m + c_1$, trong đó m là giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất và c_0 và c_1 là các tham số của hàm tuyến tính;

thiết lập tham số giao của mô hình tuyến tính bằng với kết quả của hàm thứ hai, hàm thứ hai là hàm của giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ hai; và

khởi tạo, dựa trên các tham số độ dốc và giao, trạng thái của ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video trong quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi trong số hàm thứ nhất và hàm thứ hai được thực hiện bằng cách chỉ sử dụng một hoặc nhiều phép toán, mỗi phép toán này được chọn từ nhóm gồm có:

phép toán dịch bit;

phép toán cộng;

phép toán trừ;

phép toán nhân; và

phép toán chia.

3. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

mã hóa, dựa trên ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, một hoặc nhiều phần tử cú pháp gắn với khối dữ liệu video; và

xuất ra một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa trong dòng bit.

4. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa gắn với khối dữ liệu video trong dòng bit; và

giải mã, dựa trên ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hàm thứ nhất là:

$Độ\ dốc = m * 5 - 45$; và

hàm thứ hai là:

$Giao = n * 8 - 16$,

trong đó các thuật ngữ độ dốc và giao lần lượt là các tham số độ dốc và giao và các thuật ngữ m và n lần lượt là các giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất và thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất bao gồm giá trị chỉ số độ dốc.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh là quy trình mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC: Context Adaptive Binary Arithmetic Coding).

8. Thiết bị thực hiện quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, thiết bị này bao gồm:

phương tiện lưu trữ dữ liệu được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu video; và
bộ mã hóa được tạo cấu hình để:

xác định giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất là $x \gg 4$, trong đó x là tham số 8 bit;

xác định giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ hai là $x \& 15$, trong đó x cùng là tham số 8 bit;

thiết lập tham số độ dốc của mô hình tuyến tính bằng với kết quả của hàm thứ nhất, hàm thứ nhất là hàm tuyến tính có dạng $c0 * m + c1$, trong đó m là giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất và c0 và c1 là các tham số của hàm tuyến tính;

thiết lập tham số giao của mô hình tuyến tính bằng với kết quả của hàm thứ hai, hàm thứ hai là hàm của giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ hai; và

khởi tạo, dựa trên các tham số độ dốc và giao, trạng thái của ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video trong quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó mỗi trong số hàm thứ nhất và hàm thứ hai được thực hiện bằng cách chỉ sử dụng một hoặc nhiều phép toán, mỗi phép toán này được chọn từ nhóm gồm có:

phép toán dịch bit;

phép toán cộng;

phép toán trừ;

phép toán nhân; và

phép toán chia.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ mã hóa bao gồm bộ mã hóa video, và trong đó bộ mã hóa video còn được tạo cấu hình để:

mã hóa, dựa trên ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, một hoặc nhiều phần tử cú pháp gắn với khối dữ liệu video; và

xuất ra một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa trong dòng bit.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ mã hóa bao gồm bộ giải mã video, và trong đó bộ giải mã video còn được tạo cấu hình để:

thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa gắn với khối dữ liệu video trong dòng bit; và

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa dựa trên ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một trong số:

mạch tích hợp;

bộ vi xử lý; và

thiết bị truyền thông không dây có bộ mã hóa.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó hàm thứ nhất là:

$$\text{Độ dốc} = m * 5 - 45; \text{ và}$$

hàm thứ hai là:

$$\text{Giao} = n * 8 - 16,$$

trong đó các thuật ngữ độ dốc và giao lần lượt là các tham số độ dốc và giao và các thuật ngữ m và n lần lượt là các giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất và thứ hai.

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất bao gồm giá trị chỉ số độ dốc.

15. Thiết bị theo điểm 8, trong đó quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh là quy trình mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC: Context Adaptive Binary Arithmetic Coding).

16. Thiết bị thực hiện quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, thiết bị này bao gồm:

phương tiện xác định giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất là $x \gg 4$, trong đó x là tham số 8 bit;

phương tiện xác định giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ hai là $x \& 15$, trong đó x cùng là tham số 8 bit;

phương tiện thiết lập tham số độ dốc của mô hình tuyến tính bằng với kết quả của hàm thứ nhất, hàm thứ nhất là hàm tuyến tính có dạng $c0 * m + c1$, trong đó m là giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất và c0 và c1 là các tham số của hàm tuyến tính;

phương tiện thiết lập tham số giao của mô hình tuyến tính bằng với kết quả của hàm thứ hai, hàm thứ hai là hàm của giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ hai; và

phương tiện khởi tạo, dựa trên các tham số độ dốc và giao, trạng thái của ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video trong quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó mỗi trong số hàm thứ nhất và hàm thứ hai được thực hiện bằng cách chỉ sử dụng một hoặc nhiều phép toán, mỗi phép toán này được chọn từ nhóm gồm có:

phép toán dịch bit;

phép toán cộng;

phép toán trừ;

phép toán nhân; và

phép toán chia.

18. Thiết bị theo điểm 16, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện mã hóa, dựa trên ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, một hoặc nhiều phần tử cú pháp gắn với khối dữ liệu video; và

phương tiện xuất ra một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa trong dòng bit.

19. Thiết bị theo điểm 16, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa gắn với khối dữ liệu video trong dòng bit; và

phương tiện giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa dựa trên ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh.

20. Thiết bị theo điểm 16, trong đó hàm thứ nhất là:

$Độ\ dốc = m * 5 - 45$; và

hàm thứ hai là:

$Giao = n * 8 - 16$,

trong đó các thuật ngữ độ dốc và giao lần lượt là các tham số độ dốc và giao và các thuật ngữ m và n lần lượt là các giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất và thứ hai.

21. Thiết bị theo điểm 16, trong đó giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất bao gồm giá trị chỉ số độ dốc.

22. Thiết bị theo điểm 16, trong đó quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh là quy trình mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC: Context Adaptive Binary Arithmetic Coding).

23. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà khi thực thi khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, trong đó các lệnh này khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện:

xác định giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất là $x \gg 4$, trong đó x là tham số 8 bit;

xác định giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ hai là $x \& 15$, trong đó x cùng là tham số 8 bit;

thiết lập tham số độ dốc của mô hình tuyến tính bằng với kết quả của hàm thứ nhất, hàm thứ nhất là hàm tuyến tính có dạng $c0 * m + c1$, trong đó m là giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất và $c0$ và $c1$ là các tham số của hàm tuyến tính;

thiết lập tham số giao của mô hình tuyến tính bằng với kết quả của hàm thứ hai, hàm thứ hai là hàm của giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ hai; và

khởi tạo, dựa trên các tham số độ dốc và giao, trạng thái của ngữ cảnh dùng để mã hóa dữ liệu video trong quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh.

24. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 23, trong đó mỗi trong số hàm thứ nhất và hàm thứ hai được thực hiện bằng cách chỉ sử dụng một hoặc nhiều phép toán, mỗi phép toán này được chọn từ nhóm gồm có:

phép toán dịch bit;

phép toán cộng;

phép toán trừ;

phép toán nhân; và

phép toán chia.

25. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 23, vật ghi này còn bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

mã hóa, dựa trên ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh, một hoặc nhiều phần tử cú pháp gắn với khối dữ liệu video; và

xuất ra một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa trong dòng bit.

26. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 23, vật ghi này còn bao gồm các lệnh khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

thu một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa gắn với khối dữ liệu video trong dòng bit; và

giải mã một hoặc nhiều phần tử cú pháp mã hóa dựa trên ngữ cảnh đã khởi tạo của quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh.

27. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 23, trong đó hàm thứ nhất là:

$Độ\ dốc = m * 5 - 45$; và

hàm thứ hai là:

$Giao = n * 8 - 16$,

trong đó các thuật ngữ độ dốc và giao lần lượt là các tham số độ dốc và giao và các thuật ngữ m và n lần lượt là các giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất và thứ hai.

28. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 23, trong đó giá trị chỉ số tham số khởi tạo thứ nhất bao gồm giá trị chỉ số độ dốc.

29. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 23, trong đó quy trình mã hóa entropy thích ứng ngữ cảnh là quy trình mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC: Context Adaptive Binary Arithmetic Coding).

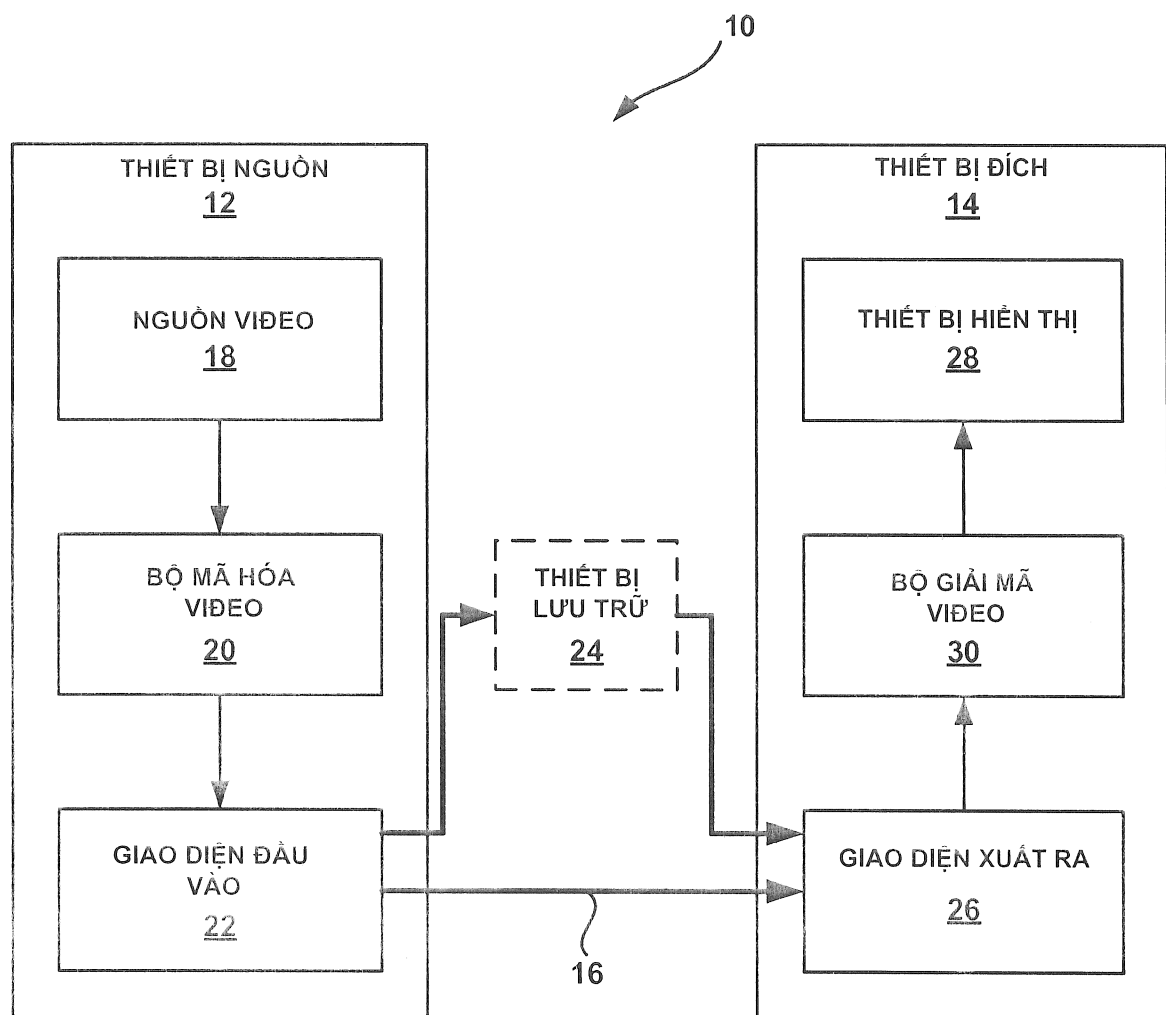
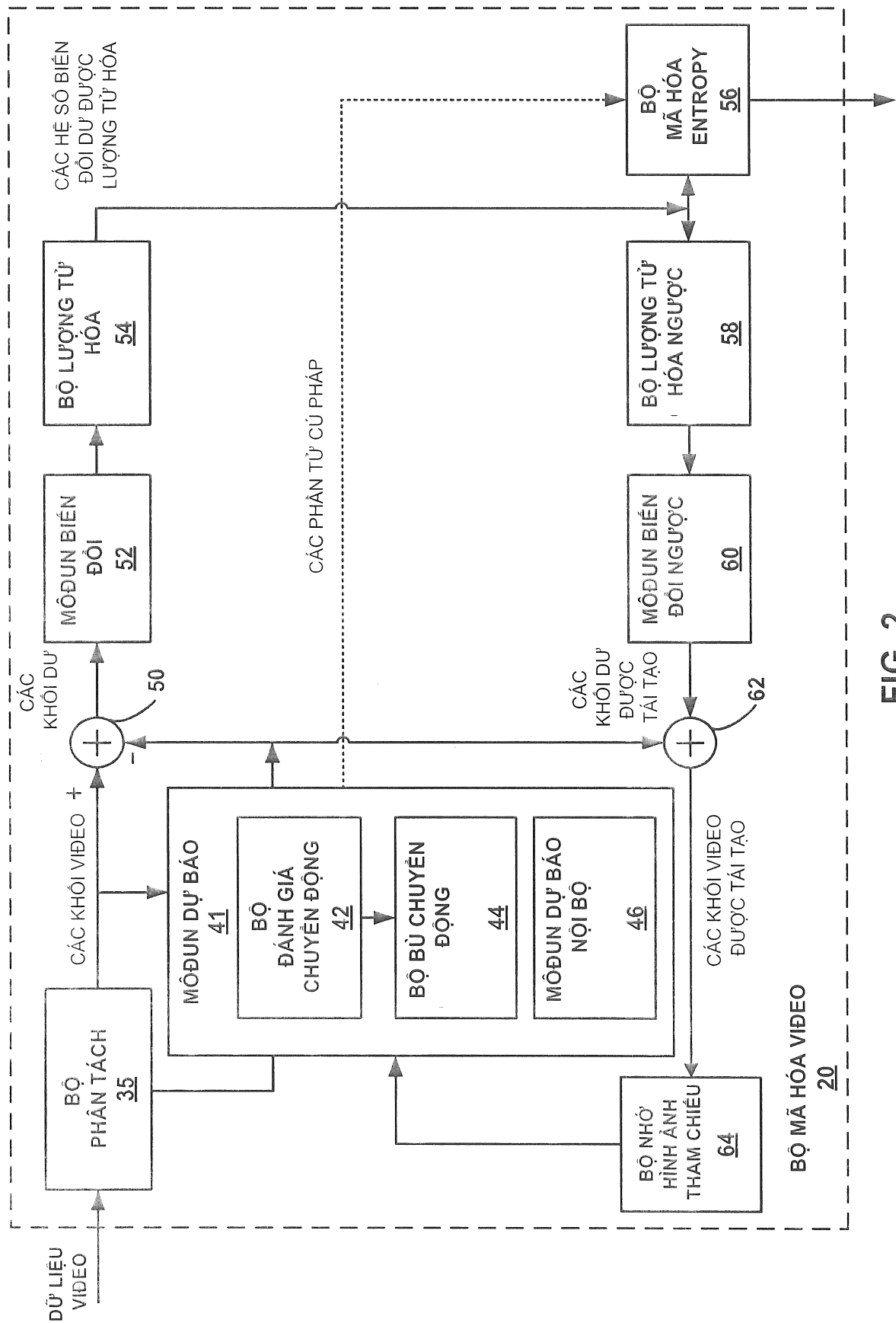


FIG. 1



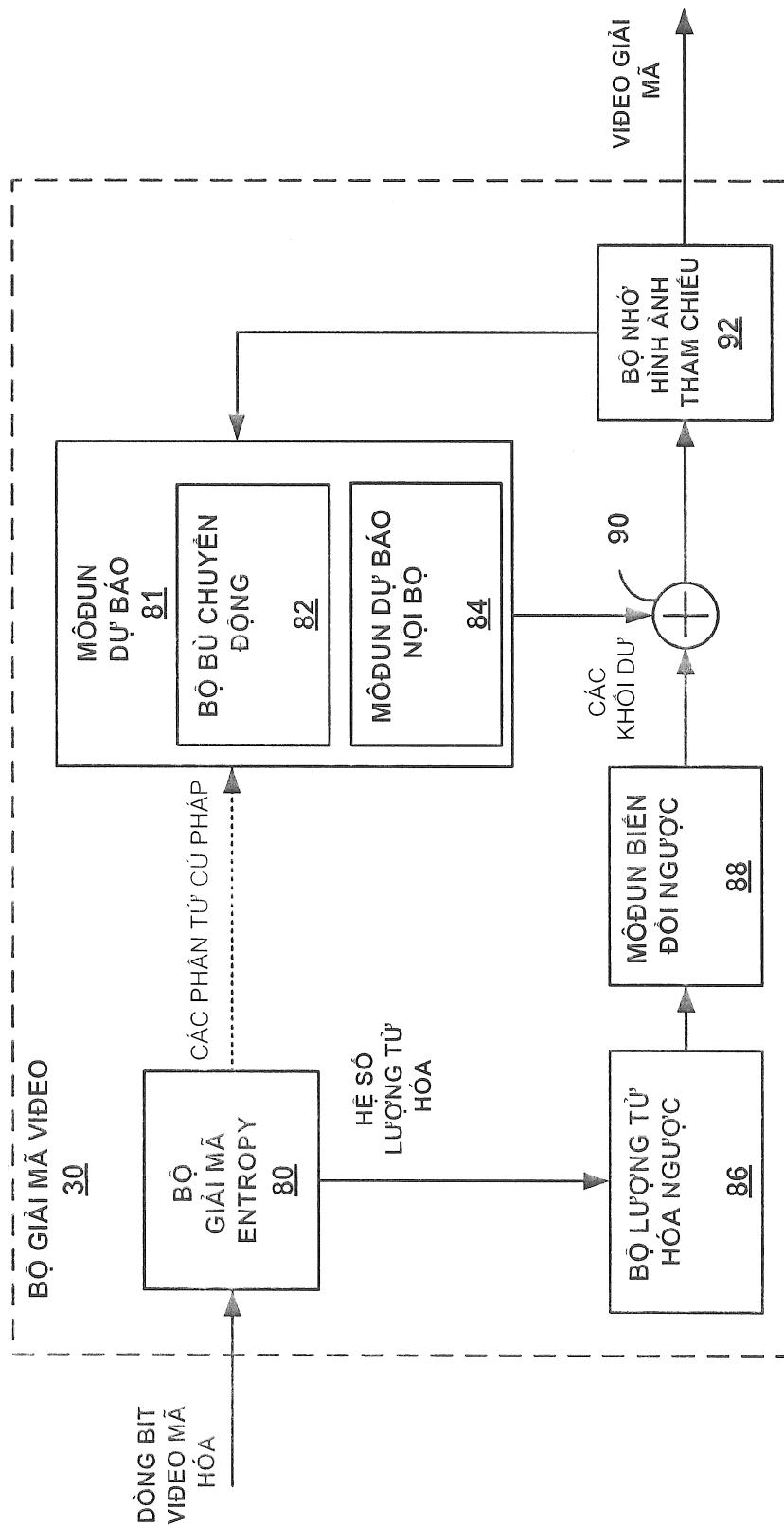


FIG. 3

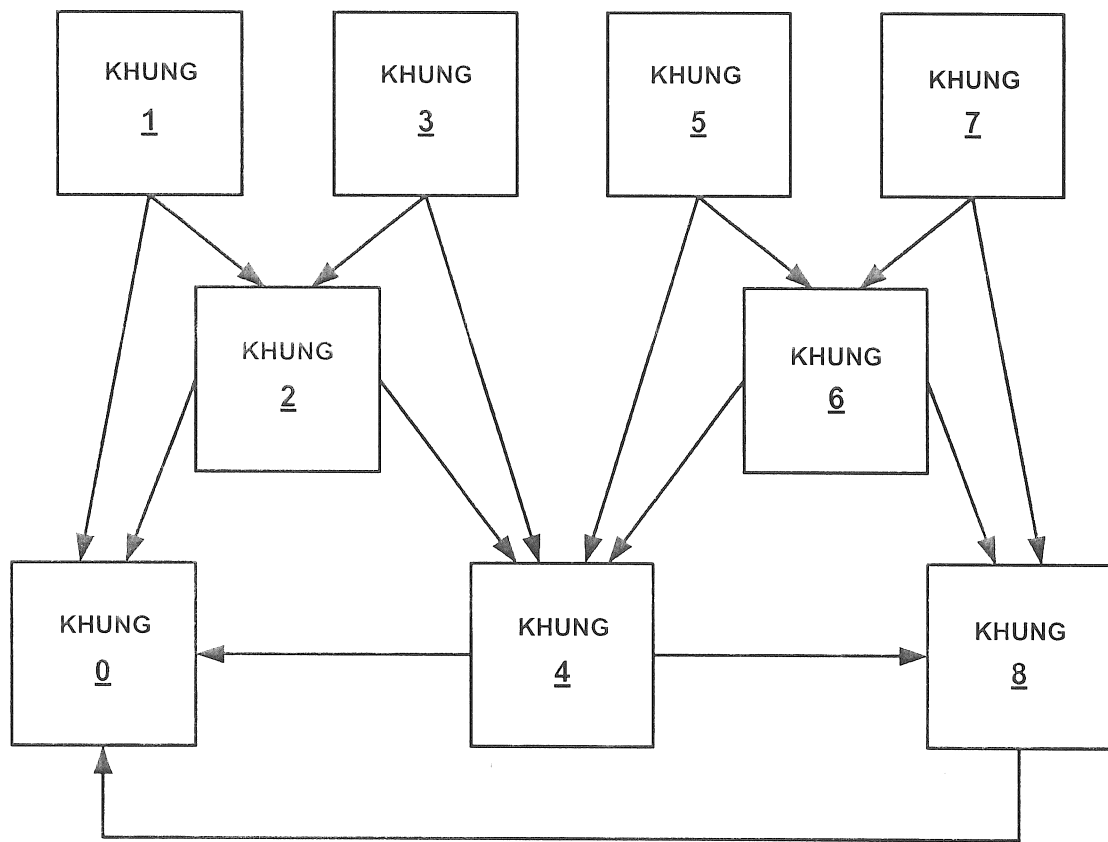


FIG. 4

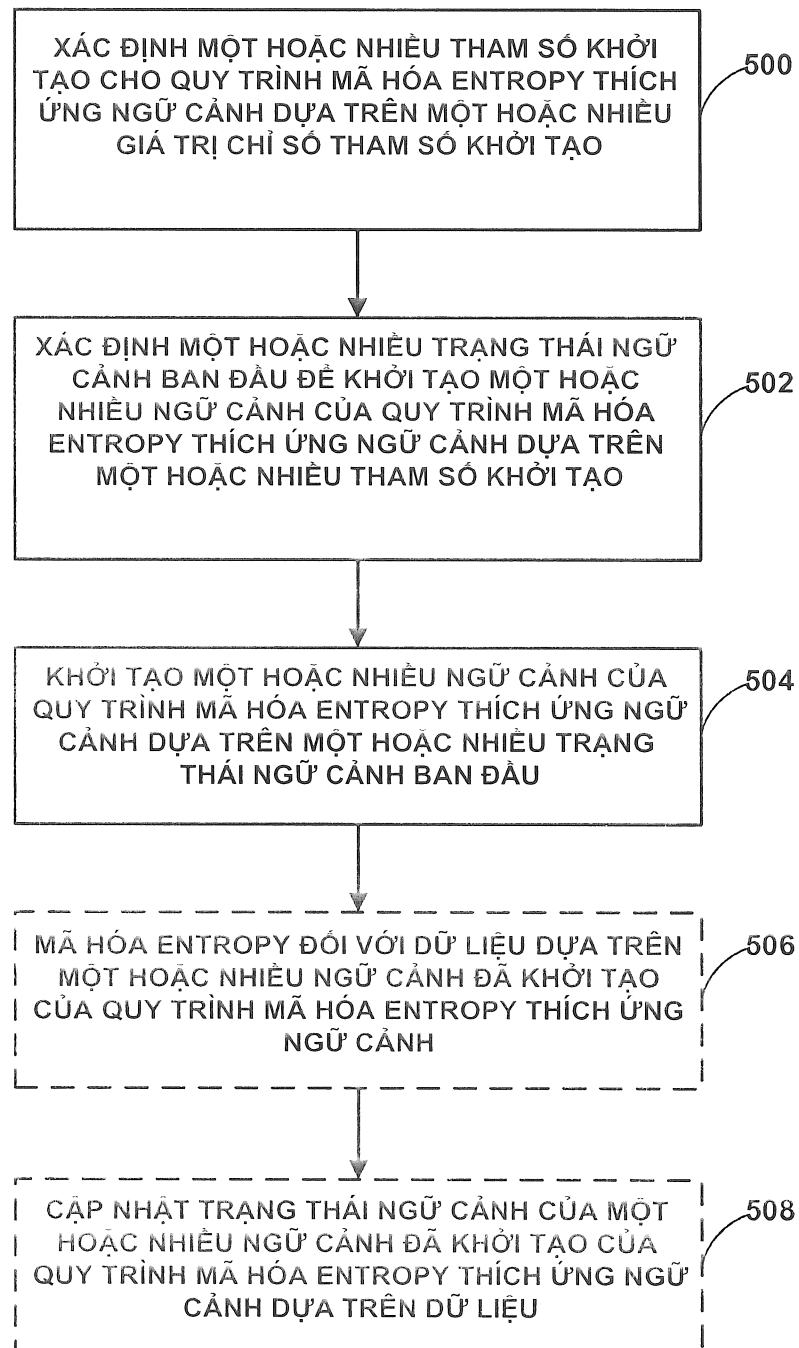


FIG. 5

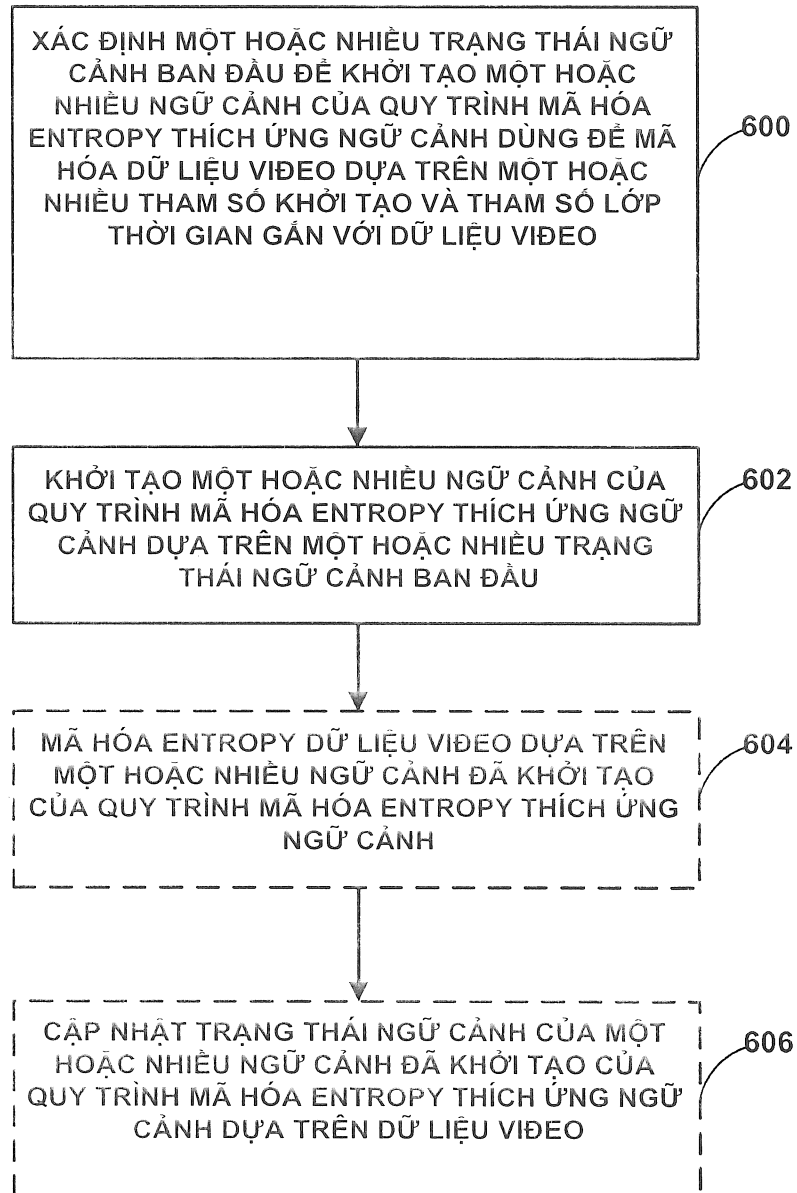


FIG. 6

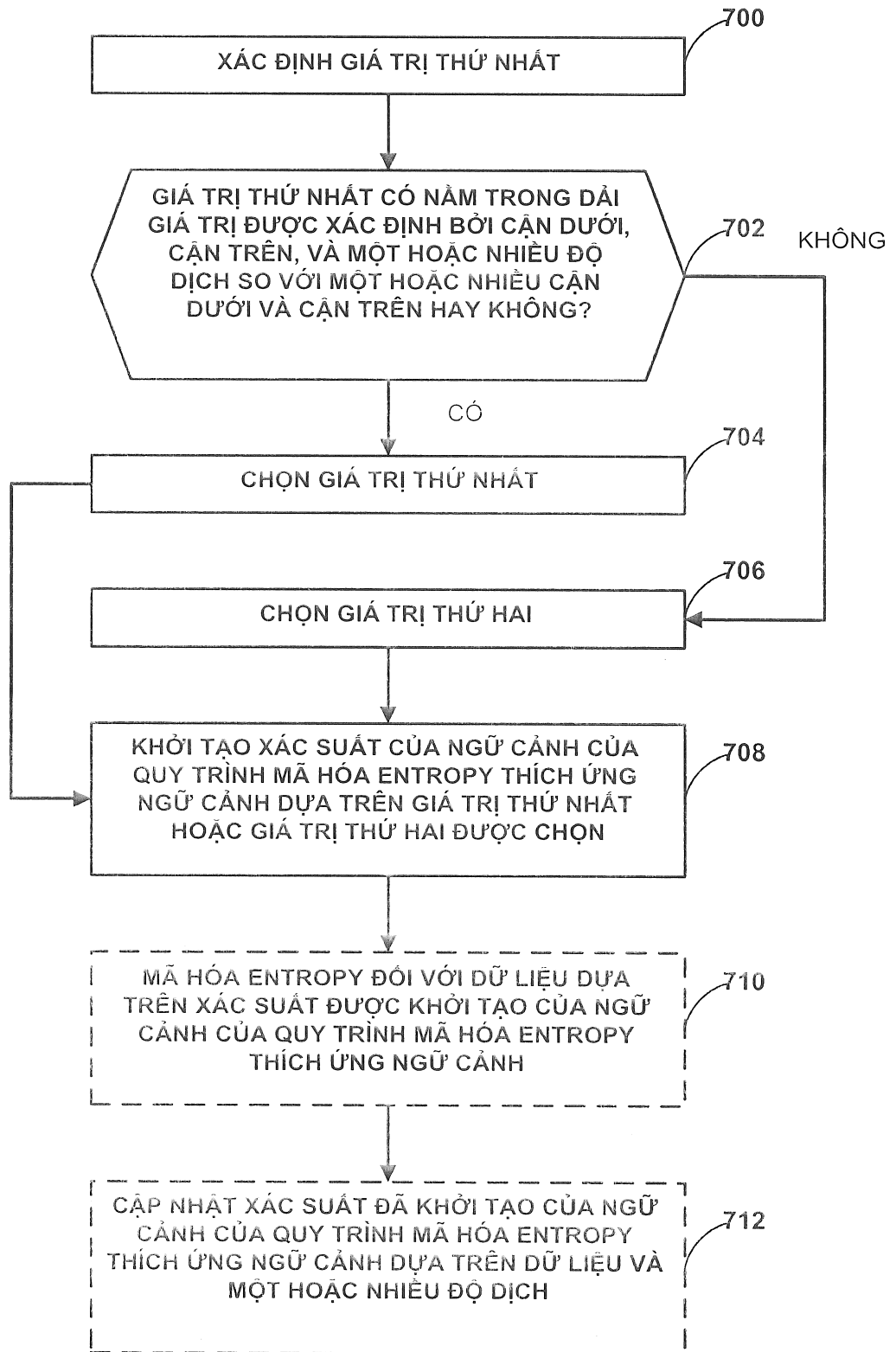


FIG. 7

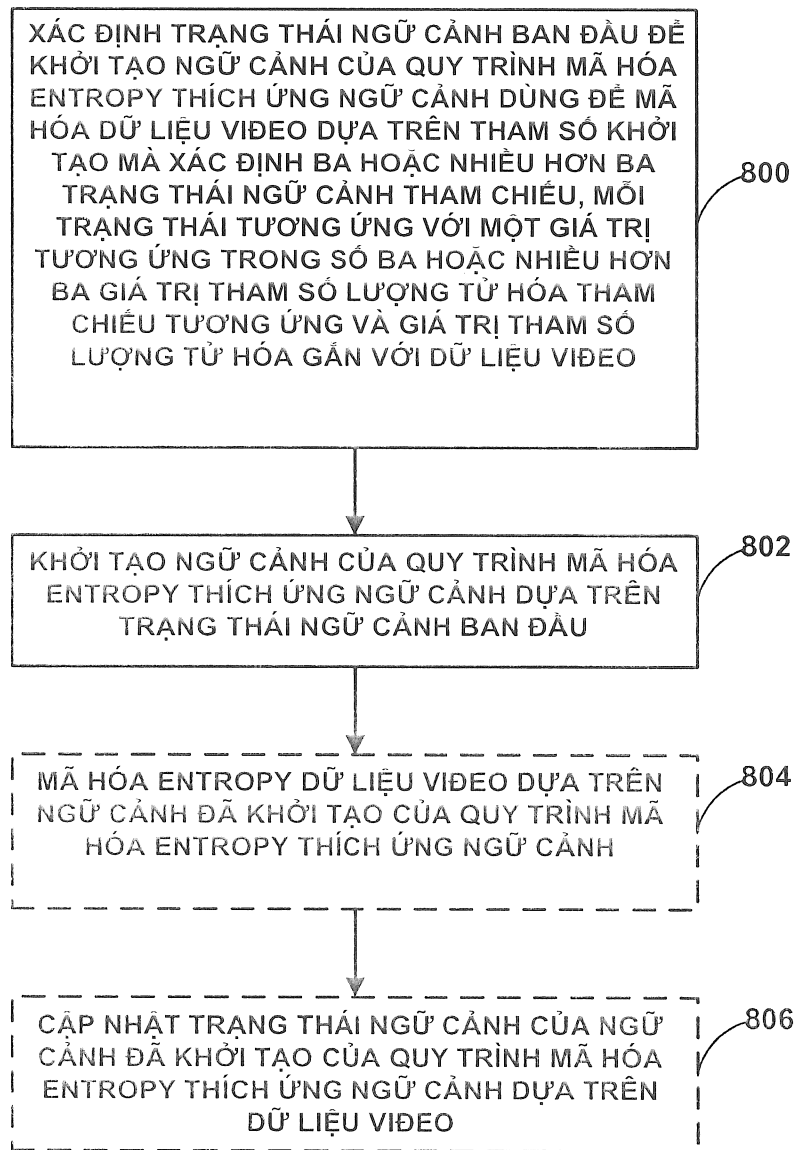


FIG. 8