



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

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

(11) 
1-0019940

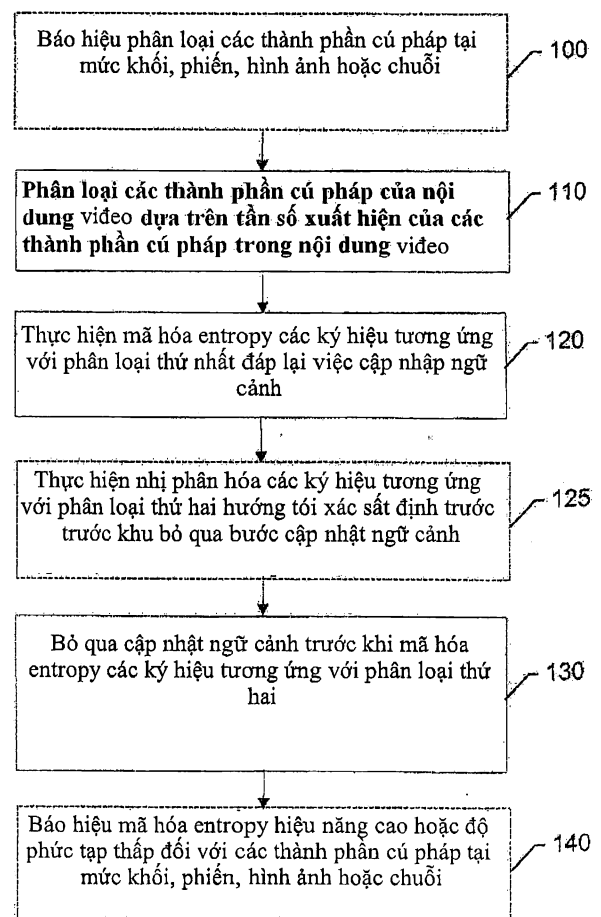
(51)⁷ **H04N 7/26**

(13) **B**

(21) 1-2013-00518 (22) 27.07.2011
(86) PCT/IB2011/053356 27.07.2011 (87) WO2012/014170 02.02.2012
(30) 61/368,316 28.07.2010 US
(45) 25.10.2018 367 (43) 26.08.2013 305
(73) Nokia Technologies OY (FI)
Karaportti 3, FI-02610 Espoo, Finland
(72) Jani LAINEMA (FI), Kemal UGUR (TR), Antti Olli HALLAPURO (FI)
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA ENTROPY ĐƯỢC CÂN BẰNG ĐỘ PHỨC TẠP**

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp, thiết bị và vật ghi lưu trữ chương trình máy tính để cho phép xử lý một cách hiệu quả trong lĩnh vực mã hóa và giải mã video bằng cách sử dụng mã hóa entropy được cân bằng độ phức tạp để tạo ra mức khả năng cao liên quan tới việc mã hóa và giải mã video theo cách hiệu quả về mặt kinh tế. Phương pháp bao gồm bước phân loại nhiều thành phần cú pháp của nội dung video thành các phân loại thứ nhất và thứ hai dựa trên tần số xuất hiện của các thành phần cú pháp trong nội dung video. Phương pháp cũng mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ nhất của các thành phần cú pháp và là đối tượng để cập nhật ngữ cảnh. Ngoài ra, phương pháp mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ hai của các thành phần cú pháp và đã loại bỏ bước cập nhật ngữ cảnh. Sáng chế cũng đề cập tới thiết bị và sản phẩm chương trình máy tính tương ứng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án thực hiện của sáng chế đề cập tới công nghệ mã hóa và giải mã video cho thiết bị điện tử và, cụ thể hơn là liên quan tới phương pháp và thiết bị mã hóa entropy được làm cân bằng độ phức tạp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỷ nguyên truyền thông hiện đại đã mang lại sự mở rộng chưa từng có của các mạng hữu tuyến và các mạng vô tuyến. Các mạng máy tính, các mạng tivi và các mạng điện thoại đã trải qua sự thay đổi công nghệ chưa từng có, và được tiếp sức bởi nhu cầu của người sử dụng. Các công nghệ nối mạng vô tuyến và di động đã giải quyết các nhu cầu liên quan của người sử dụng trong khi vẫn tạo ra được khả năng truyền thông tin linh hoạt và tức thời hơn.

Các công nghệ nối mạng hiện tại và có thể xuất hiện trong tương lai tiếp tục hỗ trợ việc truyền thông tin và tạo sự thuận tiện cho người sử dụng bằng cách mở rộng khả năng của các thiết bị điện tử di động trong khi vẫn giữ giá thành và kích thước của thiết bị ở mức tương đối nhỏ. Do tính chất phổ biến của các thiết bị điện tử di động, nên người sử dụng ở các lứa tuổi và các trình độ học vấn khác nhau hiện sử dụng các thiết bị đầu cuối di động để truyền thông với các cá nhân hoặc các đối tượng khác, nhận các dịch vụ và/hoặc để chia sẻ thông tin, phương tiện và các nội dung khác. Do đó, các thiết bị điện tử di động ngày càng trở thành cơ chế thông dụng mà nhờ đó người sử dụng truyền thông với nhau và sử dụng các nội dung khác.

Mặc dù các khả năng của các thiết bị điện tử di động liên quan tới việc thu và tạo nội dung, cho phép truyền thông và cung cấp các dịch vụ liên tục được cải thiện, sự kiện các thiết bị này có tính di động và mong muốn của thị trường là thu nhỏ các thiết bị này sẽ gặp các thách thức liên quan tới các hạn chế về tuổi thọ của pin và tài nguyên xử lý. Trong khi tuổi thọ của pin hiện liên tục được cải tiến, bước mở rộng độ phức tạp và việc tải xử lý tiếp tục tăng rất nhanh. Do đó, việc sử dụng một cách có ý nghĩa thiết bị điện tử di động cho các dịch vụ và chức năng được mô tả ở trên thường tiêu thụ năng lượng pin một cách nhanh chóng và ép người sử dụng phải thường xuyên sạc lại pin hoặc hạn chế việc sử dụng chúng, làm giảm

trải nghiệm của người sử dụng. Theo đó, để tăng sự thỏa mãn cho người sử dụng, mà vẫn mong muốn duy trì các mức khả năng cao theo cách hiệu quả nhất có thể.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị và sản phẩm chương trình máy tính để cho phép xử lý một cách hiệu quả trong lĩnh vực mã hóa và giải mã video. Theo phương án làm ví dụ, việc mã hóa entropy được làm cân bằng độ phức tạp có thể được áp dụng để tạo ra mức khả năng cao liên quan tới việc mã hóa và giải mã video trong khi vẫn duy trì được giá thành thấp theo nghĩa của độ phức tạp ở mức tương đối thấp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

Do đó, các phương án thực hiện khác nhau được mô tả theo các thuật ngữ chung, cần tham khảo tới các hình vẽ kèm theo, trong đó các hình vẽ này không nhất thiết là phải được vẽ theo cùng một tỉ lệ, và trong đó:

Fig.1 minh họa giản đồ khối của thiết bị đầu cuối di động có thể áp dụng phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.2 minh họa giản đồ khối của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa thiết bị tạo khả năng mã hóa entropy được làm cân bằng độ phức tạp theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.4 là đồ thị thể hiện độ phức tạp so với tốc độ bit được tạo ra bởi phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ theo một phương pháp làm ví dụ để mã hóa entropy được làm cân bằng độ phức tạp theo phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ minh họa kết cấu được kết hợp với quy trình mã hóa làm ví dụ;

Fig.7 là hình vẽ minh họa kết cấu được kết hợp với quy trình giải mã làm ví dụ; và

Fig.8 là đồ thị thể hiện độ phức tạp so với tốc độ bit cho bộ mã hóa truyền thống.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một số phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ ở đây liên quan tới các hình vẽ kèm theo, trong đó một số, nhưng không phải tất cả các phương án thực hiện đều được thể hiện. Do đó, các phương án thực hiện khác nhau có thể được áp dụng ở nhiều dạng khác nhau và không nên bị coi là giới hạn ở các phương án thực hiện được mô tả ở đây; mà, các phương án thực hiện này được đề xuất ở đây sao cho phần mô tả này đáp ứng được các yêu cầu về mặt pháp lý. Các số chỉ dẫn giống nhau đề cập tới các thành phần giống nhau. Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “dữ liệu,” “nội dung,” “thông tin” và các thuật ngữ tương tự có thể được sử dụng thay thế cho nhau để đề cập tới dữ liệu có khả năng được truyền, được nhận và/hoặc được lưu theo các phương án. Do đó, việc sử dụng của các thuật ngữ này sẽ không được coi là giới hạn mục đích và phạm vi của các phương án thực hiện khác nhau.

Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ ‘mạch’ đề cập tới (a) các ứng dụng mạch chỉ có phần cứng (ví dụ, các ứng dụng trong mạch tương tự và/hoặc mạch dạng số); (b) các tổ hợp của các mạch và sản phẩm chương trình máy tính (các sản phẩm chương trình máy tính) bao gồm phần mềm và/hoặc phần sụn các lệnh được lưu trên một hoặc nhiều bộ nhớ đọc được bởi máy tính làm việc cùng nhau để làm cho thiết bị để thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả ở đây; và (c) các mạch, như, ví dụ, bộ vi xử lý (các bộ vi xử lý) hoặc phần của bộ vi xử lý (các bộ vi xử lý), yêu cầu phần mềm hoặc phần sụn để vận hành, thậm chí nếu phần mềm hoặc phần sụn không có mặt thực tế. Định nghĩa này của ‘mạch’ áp dụng cho tất cả các sử dụng của thuật ngữ này ở đây, bao gồm cả trong yêu cầu bảo hộ. Theo một ví dụ khác, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ ‘mạch’ cũng chứa ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc phần (các phần) của nó và phần mềm và/hoặc phần sụn kèm theo. Theo ví dụ khác, thuật ngữ ‘mạch’ như được sử dụng ở đây ví dụ cũng chứa mạch tích hợp băng cơ sở hoặc bộ xử lý mạch tích hợp ứng dụng cho điện thoại di động hoặc mạch tích hợp tương tự trong máy chủ, thiết bị mạng dạng ô, thiết bị mạng khác, và/hoặc thiết bị tính toán khác.

Như được xác định ở đây “vật ghi đọc được bằng máy tính,” đề cập tới vật ghi vật lý không khả biến (ví dụ, bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất khả biến), có thể khác biệt với “vật ghi truyền đọc được bởi máy tính,” liên quan đến tín hiệu điện từ.

Một số phương án thực hiện có thể được áp dụng trên các thiết bị đầu cuối di động để thực hiện mã hóa và giải mã video hiệu quả hơn. Tuy nhiên, các phương án làm ví dụ theo cách khác có thể được thực hành theo cách khác trên các thiết bị điện tử khác chứa các thiết bị đầu cuối cố định. Như vậy, mặc dù việc mã hóa và giải mã video được làm giảm độ phức tạp có thể đặc biệt hữu dụng với thao tác trong các môi trường bị hạn chế tài nguyên (ví dụ, các thiết bị đầu cuối di động), cần hiểu rằng việc giảm độ phức tạp này cũng có thể là hữu dụng trong các môi trường khác trong đó tài nguyên không bị hạn chế.

Bộ mã hóa-giải mã video thường bao gồm bộ mã hóa và bộ giải mã. Bộ mã hóa có thể được sử dụng để biến đổi đầu vào video thành biểu diễn được nén thích hợp cho việc lưu và/hoặc truyền. Bộ giải mã có thể được áp dụng cho việc giải nén biểu diễn video được nén trở lại dạng có thể xem được. Trong nhiều tình huống, bộ mã hóa loại bỏ một số thông tin từ chuỗi video gốc để thể hiện video ở dạng ngắn gọn hơn (ví dụ, tại tốc độ bit thấp hơn).

Bộ mã hóa-giải mã video lai thông thường (ví dụ, ITU-T H.263 và H.264) có thể mã hóa thông tin video theo hai pha. Trong pha thứ nhất, các giá trị điểm ảnh trong vùng ảnh cụ thể (hoặc “khối”) có thể được dự đoán, ví dụ, bằng cách bù chuyển động (ví dụ, tìm kiếm và chỉ báo vùng trong một trong các khung video được mã hóa từ trước gần tương đương với khối được mã hóa) hoặc bởi các phương tiện không gian (ví dụ, sử dụng các giá trị điểm ảnh quanh khối cần được mã hóa theo cách được cụ thể hóa). Trong pha thứ hai, lỗi dự đoán (ví dụ, khác biệt giữa khối các điểm ảnh được dự đoán và khối các điểm ảnh gốc) được mã hóa. Pha thứ hai thường bao gồm bước biến đổi khác biệt về các giá trị điểm ảnh sử dụng biến đổi cụ thể (ví dụ, biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform - DCT) hoặc biến thể của nó), lượng tử hóa các hệ số, và mã hóa entropy các hệ số được lượng tử hóa. Bằng cách thay đổi độ tin cậy của quá trình lượng tử hóa, bộ mã hóa có thể điều khiển cân bằng giữa độ chính xác biểu diễn điểm ảnh (chất lượng ảnh) và kích cỡ của biểu diễn video được mã hóa thu được (kích thước tệp hoặc tốc độ bit truyền). Kết cấu được kết hợp với quy trình mã hóa được mô tả ở trên được minh họa, ví dụ, trên Fig.6.

Bộ giải mã thông thường tái kết cấu video đầu ra bằng cách áp dụng các phương tiện dự đoán tương tự với bộ mã hóa để tạo thành biểu diễn các khối điểm ảnh được dự đoán (ví dụ, sử dụng thông tin chuyển động hoặc thông tin rời rạc được tạo ra bởi bộ mã hóa và được lưu trong biểu diễn được nén) và giải mã lỗi dự đoán. Giải mã lỗi dự đoán có thể là thao tác

ngược của mã hóa lỗi dự đoán phục hồi tín hiệu lỗi dự đoán được lượng tử hóa trong miền điểm ảnh không gian. Sau khi áp dụng việc dự đoán và giải mã lỗi dự đoán, bộ giải mã có thể tổng hợp các tín hiệu dự đoán và lỗi dự đoán (ví dụ, các giá trị điểm ảnh) để tạo thành khung video đầu ra. Bộ giải mã (và bộ mã hóa) cũng có thể áp dụng thêm bước lọc để cải thiện chất lượng của video đầu ra trước khi chuyển qua nó để hiển thị và/hoặc lưu nó dưới dạng tham chiếu dự đoán cho các khung sắp tới trong chuỗi video. Kết cấu được kết hợp với quy trình giải mã được mô tả ở trên được minh họa trên Fig.7.

Trong các bộ mã hóa-giải mã video thông thường, thông tin chuyển động được chỉ báo với các véc tơ chuyển động được kết hợp với mỗi khối ảnh được bù chuyển động. Mỗi véc tơ trong các véc tơ chuyển động thể hiện sự dịch chuyển của khối ảnh trong hình ảnh được mã hóa (ở phía bộ mã hóa) hoặc được giải mã (ở phía bộ giải mã) và khối nguồn dự đoán trong một trong các hình ảnh được mã hóa hoặc được giải mã trước đó. Để thể hiện các véc tơ chuyển động một cách hiệu quả, các véc tơ chuyển động thường được mã hóa một cách khác biệt liên quan tới khối các véc tơ chuyển động được dự đoán cụ thể. Trong các bộ mã hóa-giải mã video thông thường, các véc tơ chuyển động được dự đoán được tạo ra theo cách định trước như, ví dụ, bằng cách tính toán trung vị của các vectơ chuyển động được mã hóa hoặc được giải mã của các khối liền kề.

Trong các bộ mã hóa-giải mã video thông thường, phần còn lại được dự đoán sau khi bù chuyển động được biến đổi đầu tiên với lõi biến đổi (như DCT) và sau đó được mã hóa do có thể có một số tương quan trong phần còn lại này. Do đó, biến đổi trong một số trường hợp có thể giúp làm giảm tương quan này và giúp mã hóa hiệu quả hơn.

Các bộ mã hóa video thông thường sử dụng công thức tính Lagrangian để tìm ra các chế độ mã hóa tối ưu (ví dụ, chế độ khối vĩ mô (Macroblock) mong muốn và các véc tơ chuyển động được kết hợp). Loại hàm chi phí này sử dụng hệ số trọng số λ để gán (chính xác hoặc được ước lượng) nhiều loạn hình ảnh do các phương pháp mã hóa tổn thất và lượng thông tin (chính xác hoặc được ước lượng) được yêu cầu để thể hiện các giá trị điểm ảnh trong vùng ảnh:

$$C = D + \lambda R$$

(Công thức 1)

Trong đó C là chi phí Lagrangian cần được giảm tới mức tối thiểu, D là nhiễu loạn ảnh (tức là sai số bình phương trung bình) với chế độ và các véc tơ chuyển động được xem xét, và R là số bit cần biểu diễn dữ liệu cần thiết để tái tạo khối ảnh trong bộ giải mã (chứa lượng dữ liệu để biểu diễn các véc tơ chuyển động ứng viên).

Nhiều bộ mã hóa-giải mã video xác định các tập con của các công cụ mã hóa (“các lược tả”) để được sử dụng trong các trường hợp khác. Cách tiếp cận này có lợi ích của việc cho phép các thiết bị khác áp dụng các công cụ mã hóa một cách thích hợp nhất cho việc sử dụng có chủ đích và các nguồn tài nguyên sẵn có trên nền tảng ứng dụng. Nhược điểm của cách tiếp cận này là nó có thể mất khả năng làm việc liên thông giữa các lược tả khác nhau của bộ mã hóa-giải mã.

Các bộ mã hóa-giải mã video mục đích chung, như H.264/AVC, xác định các công cụ mã hóa với các yêu cầu tính toán khác trong các lược tả tiêu chuẩn khác nhau. Việc xác định này có thể dẫn tới các tình huống, trong đó các ứng dụng của cùng một tiêu chuẩn không cần thiết phải thao tác liên thông với nhau nếu chúng trợ giúp lược tả tiêu chuẩn khác. Một lý do đáng kể cho việc có nhiều lược tả trong H.264/AVC là phần mã hóa entropy của tiêu chuẩn, trong đó một số lược tả chỉ hỗ trợ cách tiếp cận dựa trên mã hóa chiều dài thay đổi tương thích ngữ cảnh (Context Adaptive Variable Length Coding - CAVLC) trong khi một số lược tả khác cũng hỗ trợ cách tiếp cận mã hóa số học nhị phân tương thích hoàn cảnh (Context Adaptive Binary Arithmetic Coding - CABAC). Hỗ trợ CABAC không được yêu cầu cho các ứng dụng của các lược tả có độ phức tạp thấp như các yêu cầu tính toán của phương pháp CABAC về cơ bản tăng như chức năng của tốc độ bit được sử dụng. Mã hóa và giải mã các hệ số biến đổi DCT trong cách tiếp cận CABAC có thể gây ra các vấn đề trong các ứng dụng trong thời gian thực như các yêu cầu tính toán của thao tác tăng một cách đáng kể như chức năng của tốc độ bit video như được thể hiện trên Fig.8.

Một số phương án thực hiện theo sáng chế này có thể tạo ra để áp dụng cho chiến lược mã hóa thu được lợi ích từ việc mã hóa có chiều dài thay đổi và mã hóa số học trong thiết kế mã hóa entropy được hợp nhất. Các khía cạnh mã hóa có chiều dài thay đổi có thể vận hành để duy trì độ phức tạp tương đối thấp, trong khi các khía cạnh mã hóa số học có thể giúp duy trì hiệu suất mã hóa tương đối cao. Thiết kế mã hóa entropy được hợp nhất của một số phương án làm ví dụ có thể áp dụng cơ chế mã hóa entropy đơn vận hành liên quan tới hai

phân loại khác nhau được xác định cho các thành phần cú pháp khác nhau. Như vậy, bằng cách phân loại các thành phần cú pháp một cách khác biệt, các phân loại khác nhau của các ký hiệu có thể được vận hành theo thứ tự khác biệt để đạt được hiệu quả tương đối cao hơn trong việc áp dụng độ phức tạp thấp hơn.

Fig.1 minh họa giản đồ khối của thiết bị đầu cuối di động 10 theo một phương án làm ví dụ, mà có lợi từ các phương án thực hiện khác nhau. Tuy nhiên, cần hiểu rằng thiết bị đầu cuối di động 10 như được minh họa và được mô tả dưới đây chỉ minh họa một loại thiết bị có thể có lợi từ các phương án thực hiện khác nhau và, do đó, chúng không bị coi là giới hạn phạm vi của các phương án thực hiện. Như vậy, các loại thiết bị đầu cuối di động khác nhau, như các thiết bị trợ giúp số cá nhân (portable digital assistants - PDA), các điện thoại di động, các máy nhắn tin, các ti vi di động, các thiết bị chơi trò chơi, các máy tính xách tay, các camera, các thiết bị ghi video, các thiết bị chơi audio/video, các thiết bị radio, các thiết bị định vị (ví dụ, các thiết bị hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS)), hoặc tổ hợp bất kỳ của các thành phần nêu trên, và các loại hệ thống truyền thông văn bản và giọng nói khác, có thể áp dụng các phương án thực hiện khác nhau.

Thiết bị đầu cuối di động 10 có thể bao gồm ăng ten 12 (hoặc nhiều ăng ten) liên kết theo cách thao tác được với bộ phát 14 và bộ thu 16. Thiết bị đầu cuối di động 10 có thể còn bao gồm thiết bị, như bộ điều khiển 20 hoặc thiết bị xử lý khác, cung cấp tín hiệu tới và nhận tín hiệu tương ứng từ bộ phát 14 và bộ thu 16. Các tín hiệu bao gồm thông tin báo hiệu theo tiêu chuẩn giao diện không gian của hệ thống dạng ô có khả năng áp dụng, và cũng là giọng nói của người sử dụng, dữ liệu nhận được và/hoặc dữ liệu tạo ra bởi người sử dụng. Theo đó, thiết bị đầu cuối di động 10 có khả năng thao tác với một hoặc nhiều tiêu chuẩn giao diện không gian, các giao thức truyền thông, các loại điều biến, và các loại truy cập. Theo cách minh họa, thiết bị đầu cuối di động 10 có khả năng thao tác theo giao thức bất kỳ trong số các giao thức truyền thông thế hệ thứ nhất, thứ hai, thứ ba và/hoặc thứ tư hoặc dạng tương tự. Ví dụ, thiết bị đầu cuối di động 10 có khả năng thao tác theo các giao thức truyền thông vô tuyến thế hệ thứ hai (second-generation - 2G) IS-136 (đa truy cập chia thời (time division multiple access - TDMA)), GSM (global system for mobile communication – hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động), và IS-95 (đa truy cập phân chia mã (code division multiple access - CDMA)), hoặc với các giao thức truyền thông vô tuyến thế hệ thứ ba (third-generation - 3G),

như hệ thống truyền thông viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS), CDMA2000, CDMA băng rộng (wideband CDMA - WCDMA) và CDMA đồng bộ phân chia thời gian (time division-synchronous CDMA - TD-SCDMA), với giao thức truyền thông vô tuyến 3.9G như E-UTRAN, với các giao thức truyền thông vô tuyến thế hệ thứ tư (fourth-generation - 4G) hoặc dạng tương tự. Làm phương án thay thế (hoặc bổ sung), thiết bị đầu cuối di động 10 có khả năng thao tác theo các cơ chế truyền thông không phải là dạng ô. Ví dụ, thiết bị đầu cuối di động 10 có thể có khả năng truyền thông với mạng diện cục bộ vô tuyến (wireless local area network - WLAN) hoặc các mạng truyền thông khác được mô tả ở dưới cùng với Fig.2.

Theo một số phương án thực hiện, bộ điều khiển 20 có thể bao gồm mạch mong muốn để triển khai các chức năng audio và logic của thiết bị đầu cuối di động 10. Ví dụ, bộ điều khiển 20 có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu số, bộ vi xử lý, và các bộ chuyển đổi tương tự thành số khác nhau, các bộ chuyển đổi số thành tương tự, và các mạch trợ giúp khác. Các chức năng điều khiển và xử lý tín hiệu của thiết bị đầu cuối di động 10 được cấp phát giữa các thiết bị này theo các khả năng tương ứng của chúng. Do đó, bộ điều khiển 20 cũng có thể bao gồm chức năng mã hóa/chập và cài xen tin nhắn và dữ liệu trước khi điều biến và truyền. Bộ điều khiển 20 ngoài ra có thể bao gồm bộ mã hóa giọng nói trong, và có thể bao gồm modem dữ liệu bên trong. Ngoài ra, bộ điều khiển 20 có thể bao gồm chức năng để vận hành một hoặc nhiều chương trình phần mềm, có thể được lưu trong bộ nhớ. Ví dụ, bộ điều khiển 20 có thể có khả năng thao tác chương trình kết nối, như trình duyệt Web thông thường. Chương trình kết nối sau đó có thể cho phép thiết bị đầu cuối di động 10 truyền và nhận nội dung Web, như nội dung dựa trên vị trí và/hoặc nội dung trang web khác, ví dụ theo giao thức ứng dụng vô tuyến (Wireless Application Protocol - WAP), giao thức truyền siêu văn bản (Hypertext Transfer Protocol - HTTP) và/hoặc dạng tương tự.

Thiết bị đầu cuối di động 10 cũng có thể bao gồm giao diện người sử dụng chứa thiết bị đầu ra như tai nghe truyền thống hoặc loa 24, chuông 22, micro phon 26, bộ phận hiển thị 28, và đầu vào giao diện người sử dụng, tất cả các thiết bị này được gắn vào bộ điều khiển 20. Đầu vào giao diện người sử dụng, cho phép thiết bị đầu cuối di động 10 nhận dữ liệu, có thể bao gồm thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị cho phép thiết bị đầu cuối di động 10 nhận dữ liệu, như bàn phím 30, màn hình chạm (không được thể hiện) hoặc thiết bị đầu vào khác.

Trong các phương án thực hiện chứa bàn phím 30, bàn phím 30 có thể bao gồm các phím số thông thường (0-9) và các phím liên quan (#, *), và các phím cứng và các phím mềm khác được sử dụng cho thao tác thiết bị đầu cuối di động 10. Theo cách khác, bàn phím 30 có thể bao gồm bố trí bàn phím QWERTY thông thường. Bàn phím 30 cũng có thể bao gồm các phím mềm khác nhau với các chức năng được kết hợp. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, thiết bị đầu cuối di động 10 có thể bao gồm thiết bị giao diện như cần điều khiển hoặc đầu vào giao diện người sử dụng khác. Thiết bị đầu cuối di động 10 còn chứa pin 34, như gói pin giao động, để cấp nguồn cho các mạch khác nhau được yêu cầu để vận hành thiết bị đầu cuối di động 10, cũng như tạo ra dao động cơ học làm tín hiệu đầu ra có thể phát hiện được.

Thiết bị đầu cuối di động 10 có thể còn bao gồm mô đun nhận dạng người sử dụng (UIM) 38. UIM 38 thường là thiết bị nhớ có bộ xử lý được tạo ra ở trong. UIM 38 có thể bao gồm, ví dụ, mô đun nhận dạng thuê bao (SIM), thẻ mạch tích hợp vận năng (UICC), mô đun nhận dạng thuê bao vận năng (USIM), mô đun nhận dạng người sử dụng tháo rời được (R-UIM), và dạng tương tự. UIM 38 thường lưu trữ các thành phần thông tin liên quan tới thuê bao di động. Bên cạnh UIM 38, thiết bị đầu cuối di động 10 có thể được trang bị bộ nhớ. Ví dụ, thiết bị đầu cuối di động 10 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến 40, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên khả biến (random access memory - RAM) chứa vùng đệm để tạm thời lưu trữ dữ liệu. Thiết bị đầu cuối di động 10 cũng có thể bao gồm bộ nhớ bất khả biến 42 khác, có thể được nhúng và/hoặc có thể tháo rời được. Các bộ nhớ có thể lưu thông tin bất kỳ trong số các thông tin và dữ liệu được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối di động 10 để áp dụng các chức năng của thiết bị đầu cuối di động 10. Ví dụ, các bộ nhớ có thể bao gồm mã nhận dạng, như mã nhận dạng thiết bị di động quốc tế (international mobile equipment identification - IMEI), có khả năng nhận dạng một cách duy nhất thiết bị đầu cuối di động 10.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị đầu cuối di động 10 có thể còn bao gồm bộ mã hóa/bộ giải mã video 48 để thực hiện các thao tác mã hóa và giải mã video. Bộ mã hóa/bộ giải mã video 48 có thể được tạo cấu hình để mã hóa dữ liệu bằng cách biến đổi đầu vào video thành dữ liệu video được nén và giải mã dữ liệu bằng cách chuyển đổi dữ liệu video được nén ngược trở lại thành dạng có thể xem được.

Fig.2 minh họa giản đồ khối của hệ thống truyền thông vô tuyến theo phương án làm ví dụ. Đề cập tới Fig.2, một minh họa về một loại hệ thống mà có lợi từ các phương án thực

hiện khác được đề xuất. Như được thể hiện trên Fig.2, hệ thống theo phương án làm ví dụ chứa thiết bị truyền thông (ví dụ, thiết bị đầu cuối di động 10) và trong một số trường hợp là các thiết bị truyền thông bổ trợ mà mỗi thiết bị có khả năng truyền thông với mạng 50. Các thiết bị truyền thông của hệ thống có khả năng truyền thông với các thiết bị mạng hoặc với với nhau qua mạng 50.

Theo phương án làm ví dụ, mạng 50 chứa tập hợp các nút, các thiết bị hoặc các chức năng khác nhau có khả năng truyền thông với nhau thông qua các giao diện tương ứng hữu tuyến và/hoặc vô tuyến. Như vậy, minh họa trên Fig.2 nên được hiểu rằng là một ví dụ minh họa rõ ràng về các thành phần cụ thể của hệ thống và không phải minh họa bao hàm hoặc chi tiết của hệ thống hoặc mạng 50. Theo một số phương án, mặc dù không cần thiết, mạng 50 có thể có khả năng hỗ trợ truyền thông theo một hoặc nhiều giao thức bất kỳ trong số các giao thức truyền thông di động thế hệ thứ nhất (first-generation - 1G), thế hệ thứ hai (second-generation - 2G), 2.5G, thế hệ thứ ba (third-generation - 3G), 3.5G, 3.9G, thế hệ thứ tư (fourth-generation - 4G), tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), và/hoặc dạng tương tự.

Một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối truyền thông như thiết bị đầu cuối di động 10 và các thiết bị truyền thông khác có thể có khả năng truyền thông với nhau thông qua mạng 50 và mỗi thiết bị có thể bao gồm ăng ten hoặc các ăng ten để truyền các tín hiệu tới và nhận các tín hiệu từ trạm, có thể, ví dụ là trạm cơ sở là một phần của một hoặc nhiều mạng dạng ô hoặc mạng di động hoặc điểm truy cập có thể được gắn với mạng dữ liệu, như mạng diện cục bộ (local area network - LAN), mạng diện đô thị (metropolitan area network - MAN), và/hoặc mạng diện rộng (wide area network - WAN), như Internet. Đến lượt nó, các thiết bị khác như các thiết bị hoặc các thành phần xử lý (ví dụ, các máy tính cá nhân, các máy tính chủ hoặc dạng tương tự) có thể được gắn với thiết bị đầu cuối di động 10 thông qua mạng 50. Bằng cách kết nối một cách trực tiếp hoặc gián tiếp thiết bị đầu cuối di động 10 và các thiết bị khác với mạng 50, thiết bị đầu cuối di động 10 và các thiết bị khác có thể được cho phép truyền thông với nhau và/hoặc mạng, ví dụ, theo nhiều giao thức truyền thông chứa giao thức truyền siêu văn bản (Hypertext Transfer Protocol - HTTP) và/hoặc dạng tương tự, để nhờ đó thực hiện các chức năng truyền thông hoặc các chức năng khác của thiết bị đầu cuối di động 10 và các thiết bị truyền thông khác, một cách tương ứng.

Hơn nữa, ~~một~~^{mức} dù không được thể hiện Fig.2, thiết bị đầu cuối di động 10 có thể truyền thông theo, ví dụ, tần số radio (radio frequency - RF), Bluetooth (BT), hồng ngoại (Infrared - IR) hoặc kỹ thuật bất kỳ trong số các kỹ thuật truyền thông hữu tuyến hoặc vô tuyến khác nhau bao gồm LAN, Lan vô tuyến (wireless LAN - WLAN), khả năng làm việc liên thông toàn cầu cho truy cập vi sóng (Worldwide Interoperability for Microwave Access - WiMAX), WiFi, băng siêu rộng (ultra-wide band - UWB), các kỹ thuật Wibree và/hoặc dạng tương tự. Như vậy, thiết bị đầu cuối di động 10 có thể được phép truyền thông với mạng 50 và các thiết bị truyền thông khác bởi nhiều cơ chế truy cập khác nhau. Ví dụ, các cơ chế truy cập di động như truy cập đa chia mã băng rộng (wideband code division multi access - W-CDMA), CDMA2000, hệ thống toàn cầu cho các truyền thông di động (global system for mobile communications - GSM), dịch vụ radio gói chung (general packet radio service - GPRS) và/hoặc dạng tương tự có thể được trợ giúp như các cơ chế truy cập vô tuyến như WLAN, WiMAX, và/hoặc dạng tương tự và các cơ chế truy cập cố định như đường thuê bao số (digital subscriber line - DSL), các modem dùng cáp, Ethernet và/hoặc dạng tương tự.

Fig.3 minh họa sơ đồ khối của thiết bị có thể được áp dụng tại thiết bị đầu cuối di động 10 để chứa hoặc theo cách khác thực hiện thao tác theo phương án làm ví dụ. Phương án làm ví dụ sẽ được mô tả liên quan tới Fig.3, trong đó các thành phần cụ thể của thiết bị tạo khả năng mã hóa entropy được làm cân bằng độ phức tạp được hiển thị. Thiết bị trên Fig.3 có thể được sử dụng, ví dụ, trên thiết bị đầu cuối di động 10. Tuy nhiên, thiết bị theo cách khác có thể được áp dụng tại nhiều thiết bị khác, cả di động và cố định (như, ví dụ, thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị được liệt kê ở trên). Hơn nữa, cần chú ý rằng các thiết bị hoặc các thành phần được mô tả ở dưới có thể không bắt buộc và do đó một số thành phần có thể bị bỏ qua trong các phương án thực hiện cụ thể.

Đề cập tới Fig.3, thiết bị tạo khả năng mã hóa entropy được làm cân bằng độ phức tạp được tạo ra. Thiết bị có thể bao gồm hoặc theo cách khác truyền thông với bộ xử lý 70, giao diện người sử dụng 72, giao diện truyền thông 74 và thiết bị nhớ 76. Theo một số phương án thực hiện, bộ xử lý 70 (và/hoặc các bộ đồng xử lý hoặc mạch xử lý khác trợ giúp hoặc theo cách khác được kết hợp với bộ xử lý 70) có thể truyền thông với thiết bị nhớ 76 thông qua bus để truyền thông tin giữa các thành phần của thiết bị. Thiết bị nhớ 76 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều bộ nhớ khả biến và/hoặc bất khả biến. Theo nghĩa khác, ví dụ, thiết bị nhớ

76 có thể là thiết bị lưu trữ điện tử (ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính) bao gồm các cổng được tạo cấu hình để lưu dữ liệu (ví dụ, các bit) có thể đọc được bởi máy (ví dụ, thiết bị tính toán như bộ xử lý 70). Thiết bị nhớ 76 có thể được tạo cấu hình để lưu thông tin, dữ liệu, các ứng dụng, các lệnh hoặc dạng tương tự cho phép thiết bị để thực hiện các chức năng khác nhau theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Ví dụ, thiết bị nhớ 76 có thể được tạo cấu hình để đệm dữ liệu đầu vào để xử lý bởi bộ xử lý 70. Ngoài ra hoặc theo cách khác, thiết bị nhớ 76 có thể được tạo cấu hình để lưu các lệnh để thực hiện bởi bộ xử lý 70.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị có thể là thiết bị đầu cuối di động (ví dụ, thiết bị đầu cuối di động 10) hoặc thiết bị truyền thông cố định hoặc thiết bị tính toán được tạo cấu hình để áp dụng phương án làm ví dụ của sáng chế. Tuy nhiên, theo một số phương án thực hiện, thiết bị có thể được áp dụng dưới dạng chip hoặc bộ chip. Nói cách khác, thiết bị có thể bao gồm một hoặc nhiều gói vật lý (ví dụ, các chip) chứa các vật liệu, các thành phần và/hoặc các dây trên tổ hợp kết cấu (ví dụ, bảng mạch cơ sở). Tổ hợp kết cấu có thể có độ bền vật lý, bảo toàn kích thước, và/hoặc hạn chế tương tác điện cho thành phần được chứa ở đó. Do đó, trong một số trường hợp, thiết bị có thể được tạo cấu hình để triển khai một phương án theo sáng chế này trên chip đơn hoặc làm “hệ thống trên chip” đơn. Như vậy, trong một số trường hợp, chip hoặc bộ chip có thể bao gồm các phương tiện để thực hiện một hoặc nhiều thao tác để tạo ra các chức năng được mô tả ở đây.

Bộ xử lý 70 có thể được áp dụng theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, bộ xử lý 70 có thể được áp dụng làm một hoặc nhiều phương tiện xử lý khác nhau, như bộ đồng xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), thành phần xử lý có hoặc không có DSP kèm theo, hoặc mạch xử lý khác chứa các mạch tích hợp như, ví dụ, ASIC (mạch tích hợp ứng dụng cụ thể), FPGA (field programmable gate array – mảng cổng lập trình được bằng trường), đơn vị vi điều khiển (microcontroller unit - MCU), bộ tăng tốc phần cứng, chip máy tính mục đích đặc biệt, hoặc dạng tương tự. Như vậy, theo một số phương án thực hiện, bộ xử lý 70 có thể bao gồm một hoặc nhiều lõi xử lý được tạo cấu hình để thực hiện một cách độc lập. Bộ xử lý đa nhân có thể cho phép đa xử lý nằm trong gói vật lý đơn. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ xử lý 70 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình trong tandem thông qua bus để cho phép thực hiện một cách độc lập các lệnh, tạo đường ống và/hoặc thực hiện đa luồng.

Theo phương án làm ví dụ, bộ xử lý 70 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh được lưu trong thiết bị nhớ 76 hoặc theo cách khác có thể truy cập được cho bộ xử lý 70. Theo cách khác hoặc ngoài ra, bộ xử lý 70 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng được mã hóa cứng. Như vậy, bất kể được tạo cấu hình bởi các phương pháp phần cứng hoặc phần mềm, hoặc bởi tổ hợp của chúng, bộ xử lý 70 có thể biểu diễn thực thể (ví dụ, được bao gồm ở dạng vật lý trong mạch) có khả năng thực hiện các thao tác theo phương án thực hiện của sáng chế trong khi được tạo cấu hình một cách tương ứng. Do đó, ví dụ, khi bộ xử lý 70 được áp dụng làm ASIC, FPGA hoặc dạng tương tự, bộ xử lý 70 có thể là phần cứng được tạo cấu hình một cách cụ thể để thực hiện các thao tác được mô tả ở đây. Theo cách khác, theo ví dụ khác, khi bộ xử lý 70 được áp dụng làm bộ phận thực thi các lệnh phần mềm, các lệnh có thể tạo cấu hình cụ thể bộ xử lý 70 để thực hiện các thuật toán và/hoặc các thao tác được mô tả ở đây khi các lệnh được thực thi. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, bộ xử lý 70 có thể bộ xử lý của thiết bị cụ thể (ví dụ, thiết bị đầu cuối di động hoặc thiết bị mạng) được làm tương thích để áp dụng phương án thực hiện theo sáng chế này bằng cách tiếp tục tạo cấu hình bộ xử lý 70 bởi các lệnh thực thi các thuật toán và/hoặc các thao tác được mô tả ở đây. Bộ xử lý 70 có thể bao gồm, trong số các bộ phận khác, đồng hồ, đơn vị logic số học (arithmetic logic unit - ALU) và các cổng logic được tạo cấu hình để trợ giúp thao tác của bộ xử lý 70.

Trong khi đó, giao diện truyền thông 74 có thể là phương tiện bất kỳ như dụng cụ hoặc mạch được áp dụng trong cả phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm được tạo cấu hình để nhận và/hoặc truyền dữ liệu từ/tới mạng và/hoặc thiết bị bất kỳ khác hoặc mô đun truyền thông với thiết bị. Theo đó, giao diện truyền thông 74 có thể bao gồm, ví dụ, ăng ten (or nhiều ăng ten) và phần cứng và/hoặc phần mềm hỗ trợ để cho phép truyền thông với mạng truyền thông vô tuyến. Trong một số môi trường, giao diện truyền thông 74 theo cách khác có thể hoặc trợ giúp truyền thông được nối dây. Như vậy, ví dụ, giao diện truyền thông 74 có thể bao gồm modem truyền thông và/hoặc phần cứng/phần mềm khác để trợ giúp truyền thông thông qua cáp, đường thuê bao số (digital subscriber line - DSL), bus nối tiếp vạn năng (universal serial bus - USB) hoặc các cơ chế khác.

Giao diện người sử dụng 72 có thể truyền thông với bộ xử lý 70 để nhận chỉ báo đầu vào người sử dụng tại giao diện người sử dụng 72 và/hoặc để tạo ra đầu ra nghe được, nhìn

được, dạng cơ học hoặc đầu ra khác cho người sử dụng. Như vậy, giao diện người sử dụng 72 có thể bao gồm, ví dụ, bàn phím, chuột, cần điều khiển, bộ phận hiển thị, màn hình chạm, các phím mềm, micro phon, loa, hoặc các cơ chế đầu vào/đầu ra khác. Theo đó, ví dụ, bộ xử lý 70 có thể bao gồm mạch giao diện người sử dụng được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một số các chức năng của một hoặc nhiều thành phần của giao diện người sử dụng, như ví dụ, loa, chuông, micro phon, bộ phận hiển thị, và/hoặc dạng tương tự. Bộ xử lý 70 và/hoặc mạch giao diện người sử dụng bao gồm bộ xử lý 70 có thể được tạo cấu hình để điều khiển một hoặc nhiều chức năng của một hoặc nhiều thành phần của giao diện người sử dụng qua các lệnh chương trình máy tính (ví dụ, phần mềm và/hoặc phần sụn) được lưu trên bộ nhớ truy cập được bởi bộ xử lý 70 (ví dụ, thiết bị nhớ 76, và/hoặc dạng tương tự).

Theo phương án làm ví dụ, bộ xử lý 70 có thể được áp dụng làm, bao gồm hoặc theo cách khác điều khiển bộ mã hóa entropy 80 và bộ phân loại 82. Như vậy, theo một số phương án thực hiện, bộ xử lý 70 có thể thực hiện, hướng dẫn hoặc điều khiển việc thực thi hoặc sự xuất hiện của các chức năng khác nhau cho bộ mã hóa entropy 80 và bộ phân loại 82, một cách tương ứng, như được mô tả ở đây. Mỗi bộ mã hóa entropy 80 và bộ phân loại 82 có thể là các phương tiện bất kỳ như dụng cụ hoặc mạch thao tác theo phần mềm hoặc theo cách khác được áp dụng trong phần cứng hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm (ví dụ, bộ xử lý 70 thao tác dưới sự điều khiển của phần mềm, bộ xử lý 70 được áp dụng làm ASIC hoặc FPGA được tạo cấu hình một cách đặc biệt để thực hiện các thao tác được mô tả ở đây, hoặc tổ hợp của chúng) nhờ đó tạo cấu hình dụng cụ hoặc mạch để thực hiện các chức năng tương ứng của bộ mã hóa entropy 80 và bộ phân loại 82, một cách tương ứng, như được mô tả ở đây. Do đó, trong các ví dụ trong đó phần mềm được áp dụng, dụng cụ hoặc mạch (ví dụ, bộ xử lý 70 trong một ví dụ) thực thi phần mềm tạo thành kết cấu được kết hợp với các phương tiện này.

Bộ phân loại 82 có thể được tạo cấu hình để chia các thành phần cú pháp có thể xuất hiện trong luồng bit đã cho (ví dụ, luồng bit được kết hợp với nội dung video được xử lý) thành các nhóm. Theo phương án làm ví dụ, phân loại thứ nhất chứa các ký hiệu xuất hiện tương đối không thường xuyên và phân loại thứ hai chứa các ký hiệu xuất hiện tương đối thường xuyên. Theo đó, ví dụ, ngưỡng tần số xuất hiện có thể được xác định cho các ký hiệu và các ký hiệu này được mong đợi xuất hiện thường xuyên hơn tần số ngưỡng có thể được

xác định ở trong phân loại thứ hai trong khi các ký hiệu này được mong đợi xuất hiện ít thường xuyên hơn tần số ngưỡng có thể được xác định ở trong phân loại thứ nhất. Trong một số trường hợp, ngưỡng tần số có thể được xác định dựa trên tần số của ký hiệu xuất hiện trong các tốc độ bit cao nhất được cho phép trong hệ thống cụ thể. Như vậy, các ký hiệu trong phân loại thứ nhất có thể không chỉ xuất hiện tương đối không thường xuyên thậm chí tạo các tốc độ bit cao nhất được cho phép. Trong lúc đó, phân loại thứ hai có thể bao gồm các ký hiệu mà sự xuất hiện của nó tăng một cách đáng kể khi tổng tốc độ bit của luồng bit video tăng lên.

Sau khi việc phân loại được hoàn thành bởi bộ phân loại 82, bộ mã hóa entropy 80 có thể thực hiện các thao tác nhị phân hóa và/hoặc mã hóa entropy áp dụng xử lý khác dựa trên các loại được xác định bởi bộ phân loại 82. Ví dụ, đối với phân loại thứ nhất, việc nhị phân hóa có thể được hoàn thiện sử dụng kỹ thuật nhị phân hóa được chọn (ví dụ, CABAC hoặc Pipe/V2V các cách tiếp cận (chiều dài thay đổi cho chiều dài thay đổi)) tiếp theo là cập nhật ngữ cảnh và mã hóa entropy với xác suất số nhị phân thay đổi. Cú pháp cho các ký hiệu trong phân loại thứ hai có thể mô phỏng việc mã hóa chiều dài thay đổi truyền thống và có thể được thực hiện bằng cách nhị phân hóa các ký hiệu hướng tới khả năng xác suất 50% cho cả các số nhị phân 0 và 1. Cho các trường hợp của các hệ số còn lại, các ký hiệu được nhị phân hóa có thể được tạo ra tương tự với việc mã hóa loạt dài, tiếp theo bằng cách mã hóa Huffman, hoặc sử dụng một số phương pháp cải tiến khác. Sau khi nhị phân hóa các ký hiệu với xác suất đích cho các số nhị phân 0 và 1, trạng thái cập nhật ngữ cảnh có thể bị bỏ qua cho các số nhị phân thu được. Mã hóa entropy sau đó có thể được thực hiện với cả xác suất 50%. Trong một số ví dụ, chế độ mã hóa bỏ qua có thể được áp dụng cho cơ chế CABAC để thực hiện việc mã hóa entropy.

Để giải mã, một số phương án làm ví dụ có thể xử lý phân loại thứ nhất các ký hiệu sử dụng các quy trình tương ứng với cơ chế mã hóa được sử dụng. Ví dụ, nếu việc mã hóa được thực hiện sử dụng các cách tiếp cận liên quan tới CABAC hoặc Pipe/V2V, các cách tiếp cận giải mã tương ứng cho mỗi cách tiếp cận có thể được áp dụng cho các ký hiệu phân loại thứ nhất. Trong khi đó, các thành phần cú pháp thuộc về phân loại thứ hai có thể áp dụng cùng một cơ chế mã hóa (ví dụ, bộ mã hóa entropy 80) làm ký hiệu phân loại thứ nhất các ký hiệu

ngoại trừ xác suất pin 50% tính có thể được áp dụng liên quan đến việc giải mã các ký hiệu này (ví dụ, bằng cách áp dụng chế độ mã hóa bỏ qua của cơ chế CABAC).

Do các thao tác cập nhật ngữ cảnh không được thực hiện cho các thành phần cú pháp thuộc về phân loại thứ hai, các yêu cầu tính toán tổng cộng cho các thao tác mã hóa/giải mã được thực hiện bởi codec (ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã video 48) có thể giảm xuống. Theo đó, ví dụ, tổng cộng các yêu cầu tính toán có thể nằm trong các giới hạn cụ thể có thể giữ độ phức tạp tương đối thấp trong khi vẫn cho phép hiệu quả nén tương đối cao để hạn chế độ phức tạp cho trước. Như vậy, trong một số trường hợp, việc mã hóa phân loại thứ nhất có thể được tạo kết cấu để tạo ra hiệu suất tương đối cao trong khi mã hóa phân loại thứ hai có thể được tạo kết cấu để tạo ra độ phức tạp thấp (ví dụ, bằng cách bỏ qua cập nhật ngữ cảnh). Để tạo ra phân loại thứ nhất, thông tin liên quan tới kết cấu cây bậc bốn của cơ chế mã hóa, bộ phận biến đổi và các đơn vị dự đoán có thể được xem xét cùng với thông tin liên quan tới việc dự đoán, như chế độ dự đoán, dữ liệu véc tơ chuyển động và dữ liệu dự đoán nội bộ. Kết cấu phân loại thứ hai có thể xem xét dữ liệu hệ số biến đổi còn lại.

Mặc dù mỗi thành phần trong các thành phần cú pháp của luồng bit đã cho có thể được mã hóa và được giải mã theo kỹ thuật mã hóa entropy được làm cân bằng độ phức tạp như được mô tả ở trên, phương pháp và thiết bị theo phương án làm ví dụ có thể mã hóa một số thành phần trong các thành phần cú pháp theo kỹ thuật mã hóa entropy được làm cân bằng độ phức tạp và mã hóa các thành phần khác của các thành phần cú pháp theo các kỹ thuật mã hóa khác, như theo các mô hình mã hóa số học. Do đó, kỹ thuật mã hóa entropy được làm cân bằng độ phức tạp của phương án làm ví dụ của sáng chế có thể được sử dụng cùng nhau hoặc kết hợp với các kỹ thuật mã hóa số học hoặc các kỹ thuật mã hóa khác, nếu muốn.

Một thực thể của bộ phân loại 82 và bộ mã hóa entropy 80 có thể được tạo ra tại bộ mã hóa/bộ giải mã video 48. Theo cách khác, một thực thể của bộ phân loại 82 và bộ mã hóa entropy 80 có thể được tạo ra một cách tách biệt, nhưng có thể có sẵn để trợ giúp cùng với các thao tác mã hóa và giải mã video được thực hiện bởi bộ mã hóa/bộ giải mã video 48.

Trong một số chế độ vận hành, các hệ số DCT được lượng hóa có thể được nhị phân hóa và các số nhị phân thu được có thể được mã hóa với các cùng xác suất (ví dụ, 50% cho các số nhị phân 0 và 50% cho các số nhị phân 1) sử dụng cùng một cơ chế mã hóa entropy (ví dụ, bộ mã hóa entropy 80) như được sử dụng cho phần còn lại của dữ liệu. Dữ liệu có thể

được mã hóa bởi cơ chế được chọn (ví dụ, CABAC trong H.264/AVC). Khi được so sánh với việc nhị phân hóa của, ví dụ, CABAC, việc nhị phân hóa của các hệ số DCT có thể được thực hiện một cách khác biệt hướng tới các số nhị phân được tạo thành có các xác suất tương đương. Do đó, khi cấp phát các xác suất tương đương cho các số nhị phân tạo thành từ các hệ số DCT, phần phức tạp nhất của việc mã hóa số học tương thích ngữ cảnh (ví dụ, việc cập nhật các xác suất cho các ngữ cảnh số nhị phân khác nhau) có thể được hoàn toàn bỏ qua. Điều này có thể khiến độ phức tạp trong tính toán được kết hợp với việc mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng ít phụ thuộc hơn nhiều vào tốc độ bit và cho phép thao tác có độ phức tạp thấp được nhận dạng, thậm chí tại các tốc độ bit tương đối cao.

Fig.4 minh họa ví dụ về độ phức tạp so với tốc độ bit cho phương án làm ví dụ. Đường nét đứt 90 có thể chỉ báo mức mong muốn tối đa cho chế độ vận hành có độ phức tạp thấp. Như được chỉ ra trên Fig.4, bằng cách áp dụng phương án làm ví dụ để phân loại các thành phần cú pháp và sau đó mã hóa mỗi phân loại một cách khác biệt để làm giảm độ phức tạp, độ phức tạp trong tính toán như được chỉ báo bởi số các hệ số DCT, được giữ thấp dưới tối đa mức mong muốn bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa số học tương thích ngữ cảnh trong khi bỏ qua ước lượng xác suất cho dữ liệu hệ số DCT cho một số ký hiệu. Như vậy, minh họa của Fig.4 tương phản với độ phức tạp khi chức năng của tốc độ bit video cho hệ thống truyền thông chỉ sử dụng mã hóa số học tương thích ngữ cảnh như được thể hiện trên Fig.8. Trên Fig.8, số các hệ số DCT là cao hơn và tăng tuyến tính khi tốc độ bit tăng tới điểm mà độ phức tạp mong muốn tối đa cho chế độ vận hành có độ phức tạp thấp (một lần nữa được thể hiện bởi đường đứt 90) bị vượt quá.

Các phương án làm ví dụ của sáng chế này có thể được thực hiện theo nhiều cách. Ví dụ, việc nhị phân hóa các ký hiệu dữ liệu có thể được hoàn thiện sử dụng các từ mã được xác định cho việc mã hóa hệ số DCT hoặc thông qua các cơ chế khác. Các cơ chế mã hóa entropy tương thích ngữ cảnh khác nhau cũng có thể được sử dụng (ví dụ, CABAC, Pipe/V2V, v.v.). Các đơn vị dữ liệu khác nhau có thể được phân loại cho việc xử lý có độ phức tạp thấp cũng với xác suất không đổi. Trong một số trường hợp, các xác suất không đổi trong các phân loại xử lý có độ phức tạp thấp có thể được xác định như là có cùng xác suất (như được mô tả ở trên). Tuy nhiên, trong một số phương án thực hiện thay thế, các xác suất có thể được xác định sao cho một hoặc nhiều số nhị phân có thể được mã hóa với các xác suất không bằng

nhau. Việc phân loại của dữ liệu cho việc xử lý có độ phức tạp thấp và việc xử lý phức tạp cao có thể thay đổi phụ thuộc vào các biến số khác nhau, như tốc độ bit. Theo một số phương án thực hiện, việc phân loại của các thành phần cú pháp có thể được báo hiệu tại các mức khối, phiên, hình ảnh hoặc chuỗi. Trong một số trường hợp, chỉ báo xem liệu các thành phần cú pháp tương ứng có được mã hóa entropy với hiệu suất cao hay mã hóa entropy có độ phức tạp thấp cũng có thể được báo hiệu tại các mức khối, phiên, hình ảnh hoặc chuỗi.

Do đó, một số phương án thực hiện theo sáng chế có thể cho phép độ phức tạp của bộ mã hóa-giải mã video được điều khiển trong khi vẫn cho phép mức tương đối cao của hiệu suất nén dưới các yêu cầu tính toán phức tạp khác nhau. Theo đó, bằng cách phân loại các thành phần cú pháp dựa trên các tần số xuất hiện tương đối của chúng, các thao tác phức tạp hơn có thể được thực hiện liên quan tới các ký hiệu xuất hiện ít thường xuyên hơn và các thao tác phức tạp có thể được làm đơn giản hóa hoặc bị bỏ qua liên quan tới các ký hiệu xuất hiện thường xuyên hơn.

Fig.5 minh họa lưu đồ của phương pháp và sản phẩm chương trình theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Cần hiểu rằng mỗi khối của lưu đồ, và các tổ hợp của các khối trong lưu đồ, có thể được thực hiện bởi nhiều phương tiện khác nhau, như phần cứng, phần mềm nhúng, bộ xử lý, mạch và/hoặc thiết bị khác được kết hợp với việc thực thi phần mềm bao gồm một hoặc nhiều lệnh chương trình máy tính. Ví dụ, một hoặc nhiều thủ tục được mô tả ở trên có thể thể hiện bởi các lệnh chương trình máy tính. Theo đó, các lệnh chương trình máy tính thể hiện các thủ tục được mô tả ở trên có thể được lưu trữ bởi thiết bị nhớ của thiết bị đầu cuối người sử dụng và được thực hiện bởi bộ xử lý trong thiết bị đầu cuối người sử dụng. Cần hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính bất kỳ có thể được tải vào máy tính hoặc thiết bị có thể lập trình được khác (ví dụ, phần cứng) để tạo ra máy, sao cho các lệnh khi thực thi trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác sẽ tạo ra các phương tiện thực hiện các chức năng được chỉ ra trong (các) khối của lưu đồ. Các lệnh chương trình máy tính này cũng có thể được lưu trong bộ nhớ không khả biến đọc được bởi máy tính mà điều khiển máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác để thao tác theo cách cụ thể, sao cho các lệnh được lưu trong bộ nhớ đọc được bởi máy tính tạo ra vật phẩm thực hiện các chức năng được chỉ ra cụ thể trong (các) khối của lưu đồ. Các lệnh chương trình máy tính cũng có thể được tải lên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác để thực hiện chuỗi các thao tác trên máy tính hoặc thiết bị lập trình

được khác để tạo ra quy trình được thực hiện bởi máy tính sao cho các lệnh khi thực thi trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác thực hiện các chức năng được chỉ ra trong (các) khối của lưu đồ.

Một cách tương ứng, các khối của lưu đồ hỗ trợ các tổ hợp của các phương tiện để thực hiện các chức năng cụ thể và các tổ hợp của các thao tác để thực hiện các chức năng được cụ thể. Cũng cần hiểu rằng một hoặc nhiều khối của lưu đồ, và các tổ hợp của các khối trong lưu đồ, có thể được thực hiện bởi các hệ thống máy tính dựa vào phần cứng mục đích cụ thể để thực hiện các chức năng được cụ thể, hoặc các tổ hợp của phần cứng mục đích đặc biệt và các lệnh máy tính.

Theo đó, phương pháp theo một phương án thực hiện của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.5, có thể bao gồm bước phân loại các thành phần cú pháp của nội dung video dựa trên tần suất xuất hiện của các thành phần cú pháp trong nội dung video tại thao tác 110. Bước phân loại này có thể bao gồm việc xác định ít nhất phân loại thứ nhất và phân loại thứ hai của các ký hiệu. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước thực hiện mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ nhất có đáp lại việc cập nhật ngữ cảnh tại thao tác 120, và bỏ qua cập nhật ngữ cảnh trước khi mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ hai tại bước 130.

Theo một số phương án thực hiện, các thao tác cụ thể của các thao tác nêu trên có thể được biến đổi hay được mở rộng thêm như được mô tả dưới đây. Ngoài ra, theo một số phương án, các thao tác tùy chọn khác cũng có thể được bao gồm (các ví dụ của nó được thể hiện trên các đường nét đứt trên Fig.5). Cũng cần hiểu rằng mỗi biến đổi, các bổ sung hoặc mở rộng dưới đây có thể được bao gồm các thao tác ở trên cả riêng rẽ hoặc kết hợp với các phần khác trong số các dấu hiệu được mô tả ở đây. Theo đó, ví dụ, phương pháp có thể còn bao gồm bước thực hiện nhị phân hóa các ký hiệu hướng tới xác suất định trước trước khi bỏ qua việc cập nhật ngữ cảnh tại thao tác 125. Theo một phương án làm ví dụ, bước thực hiện nhị phân hóa các ký hiệu hướng tới xác suất định trước có thể bao gồm việc thực hiện nhị phân hóa hướng tới xác suất đồng đều hoặc không đồng đều cho mỗi số nhị phân. Phương pháp có thể còn bao gồm bước báo hiệu mã entropy hoặc độ phức tạp thấp cho các thành phần cú pháp được báo hiệu tại mức khối, phiên, hình ảnh hoặc chuỗi tại thao tác 140. Trong một số trường hợp, phương pháp này có thể còn bao gồm bước báo hiệu việc phân loại các

thành phần cú pháp được báo hiệu tại mức khối, phiên, hình ảnh hoặc chuỗi tại thao tác 100. Theo một phương án làm ví dụ, việc phân loại các thành phần cú pháp có thể bao gồm phân loại các ký hiệu có tần số xuất hiện dưới ngưỡng làm các ký hiệu phân loại thứ nhất và phân loại các ký hiệu có tần số xuất hiện trên ngưỡng làm các ký hiệu phân loại thứ hai. Theo một phương án làm ví dụ, bước thực hiện mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ nhất còn có thể bao gồm bước thực hiện mã hóa entropy tiếp theo bước nhị phân hóa của các ký hiệu dữ liệu.

Theo một phương án làm ví dụ, thiết bị để thực hiện phương pháp trên Fig.5 nêu trên có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 70) được tạo cấu hình để thực hiện một số hoặc tất cả các thao tác (100-140) được mô tả ở trên. Bộ xử lý có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để thực hiện các thao tác (100-140) bằng cách thực hiện các chức năng logic được thực hiện bởi phần cứng, thực thi các lệnh được lưu, hoặc thực thi các thuật toán để thực hiện mỗi thao tác trong các thao tác. Theo cách khác, thiết bị có thể bao gồm các phương tiện để thực hiện mỗi thao tác trong các thao tác được mô tả ở trên. Theo đó, theo một phương án làm ví dụ, các ví dụ về các phương tiện để thực hiện các thao tác 100-140 có thể bao gồm các phần tương ứng của, ví dụ, bộ phân loại 82 và bộ mã hóa entropy 80. Ngoài ra hoặc theo cách khác, ít nhất vì bộ xử lý 70 có thể được tạo cấu hình để điều khiển hoặc thậm chí được áp dụng làm bộ phân loại 82 và bộ mã hóa entropy 80, bộ xử lý 70 và/hoặc thiết bị hoặc mạch để thực thi các lệnh hoặc thực thi thuật toán để xử lý thông tin như được mô tả ở trên có thể cũng tạo thành các phương tiện làm ví dụ để thực hiện các thao tác 100-140.

Ví dụ về thiết bị theo một phương án làm ví dụ có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính. Ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính có thể được tạo cấu hình để, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện các thao tác 100-140 (có hoặc không có các biến đổi hoặc các mở rộng được mô tả ở trên trong tổ hợp bất kỳ).

Ví dụ về sản phẩm chương trình máy tính theo một phương án làm ví dụ có thể bao gồm ít nhất một vật ghi đọc được bằng máy tính có các phần mã chương trình thực thi được bởi máy tính được lưu ở đó. Các phần mã chương trình thực thi được bởi máy tính có thể bao gồm phần mã chương trình các lệnh để thực hiện các thao tác 100-140 (có hoặc không có các biến đổi và các mở rộng được mô tả ở trên trong tổ hợp bất kỳ).

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu rằng nhiều biến đổi và các phương án thực hiện của sáng chế được nêu ở đây có thể có lợi khi tham khảo phần bộc lộ thể hiện trong phần mô tả nêu trên và các hình vẽ kèm theo. Do đó, cần hiểu rằng sáng chế không bị hạn chế ở các phương án thực hiện cụ thể được bộc lộ và các biến thể cũng như các phương án thực hiện này nhằm mục đích được bao hàm trong phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ngoài ra, mặc dù phần mô tả nêu trên và các hình vẽ kèm theo mô tả một số phương án làm ví dụ trong ngữ cảnh của các tổ hợp các thành phần và/hoặc các chức năng làm ví dụ, cần hiểu rằng các tổ hợp khác của các thành phần và/hoặc các chức năng có thể được tạo ra bởi các phương án thay thế mà không trệt khỏi phạm vi của các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Theo đó, ví dụ, các tổ hợp của các thành phần và/hoặc các chức năng khác ngoài các tổ hợp được bộc lộ ở đây được hiểu là có thể được bao hàm trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Mặc dù các thuật ngữ cụ thể được sử dụng ở đây, nhưng các thuật ngữ này chỉ được sử dụng theo nghĩa chung và nghĩa mô tả và không nhằm giới hạn sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa entropy được cân bằng độ phức tạp, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định tần số xuất hiện ngưỡng dựa trên tần số xuất hiện mong đợi của các thành phần cú pháp trong luồng bit;

phân loại các thành phần cú pháp của nội dung video thành các phân loại thứ nhất và thứ hai dựa trên tần số xuất hiện ngưỡng, trong đó các thành phần cú pháp xuất hiện với tần số cao hơn tần số xuất hiện ngưỡng được phân loại thành phân loại thứ hai và các thành phần cú pháp xuất hiện với tần số thấp hơn tần số xuất hiện ngưỡng được phân loại thành phân loại thứ nhất;

mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ nhất của các thành phần cú pháp và là đối tượng của việc cập nhật ngữ cảnh; và

mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ hai của các thành phần cú pháp và đã được bỏ qua việc cập nhật ngữ cảnh.

2. Phương pháp theo điểm 1 còn bao gồm bước thực hiện phân loại các thành phần cú pháp được báo hiệu tại mức khối, phiên, hình ảnh hoặc chuỗi.

3. Phương pháp theo điểm 1 còn bao gồm bước thực hiện nhị phân hóa các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ hai của các thành phần cú pháp trước khi tránh việc cập nhật ngữ cảnh.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó bước thực hiện nhị phân hóa bao gồm việc thực hiện nhị phân hóa để hướng tới xác suất định trước.

5. Phương pháp theo điểm 1 còn bao gồm bước thực hiện báo hiệu chỉ báo mã hóa entropy được báo hiệu tại mức khối, phiên, hình ảnh hoặc chuỗi.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước phân loại các thành phần cú pháp bao gồm việc phân loại các thành phần cú pháp dựa trên mối quan hệ của tần số xuất hiện các thành phần cú pháp với ngưỡng định trước.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thực hiện nhị phân hóa các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ nhất của các thành phần cú pháp trước khi mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ nhất của các thành phần cú pháp.

8. Thiết bị mã hóa entropy được cân bằng độ phức tạp, thiết bị bao gồm ít nhất một bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ chứa mã chương trình máy tính, ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với bộ xử lý, làm cho thiết bị ít nhất:

xác định tần số xuất hiện ngưỡng dựa trên tần số xuất hiện mong đợi của các thành phần cú pháp trong luồng bit;

phân loại các thành phần cú pháp của nội dung video thành các phân loại thứ nhất và thứ hai dựa trên tần số xuất hiện ngưỡng, trong đó các thành phần cú pháp xuất hiện với tần số cao hơn tần số xuất hiện ngưỡng được phân loại thành phân loại thứ hai và các thành phần cú pháp xuất hiện với tần số thấp hơn tần số xuất hiện ngưỡng được phân loại thành phân loại thứ nhất;

mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ nhất của các thành phần cú pháp và là đối tượng của việc cập nhật ngưỡng; và

mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ hai của các thành phần cú pháp và đã được bỏ qua việc cập nhật ngưỡng.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính còn được tạo cấu hình để, với bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện phân loại thành phần cú pháp cần được báo hiệu tại mức khối, phiên, hình ảnh hoặc chuỗi.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính còn được tạo cấu hình để, với bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện nhị phân hóa các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ hai của các thành phần cú pháp trước khi tránh việc cập nhật ngưỡng.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính là được tạo cấu hình để, với bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện nhị phân hóa bằng cách thực hiện nhị phân hóa để hướng tới xác suất định trước.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính còn được tạo cấu hình để, với bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện báo hiệu chỉ báo của mã hóa entropy được báo hiệu tại mức khối, phiên, hình ảnh hoặc chuỗi.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình để, với bộ xử lý, làm cho thiết bị phân loại các thành phần cú pháp bằng cách phân

loại các thành phần cú pháp dựa trên mối quan hệ của tần số xuất hiện của các thành phần cú pháp với ngưỡng định trước.

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính còn được tạo cấu hình để, với bộ xử lý, làm cho thiết bị thực hiện nhị phân hóa các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ nhất của các thành phần cú pháp trước khi mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ nhất của các thành phần cú pháp.

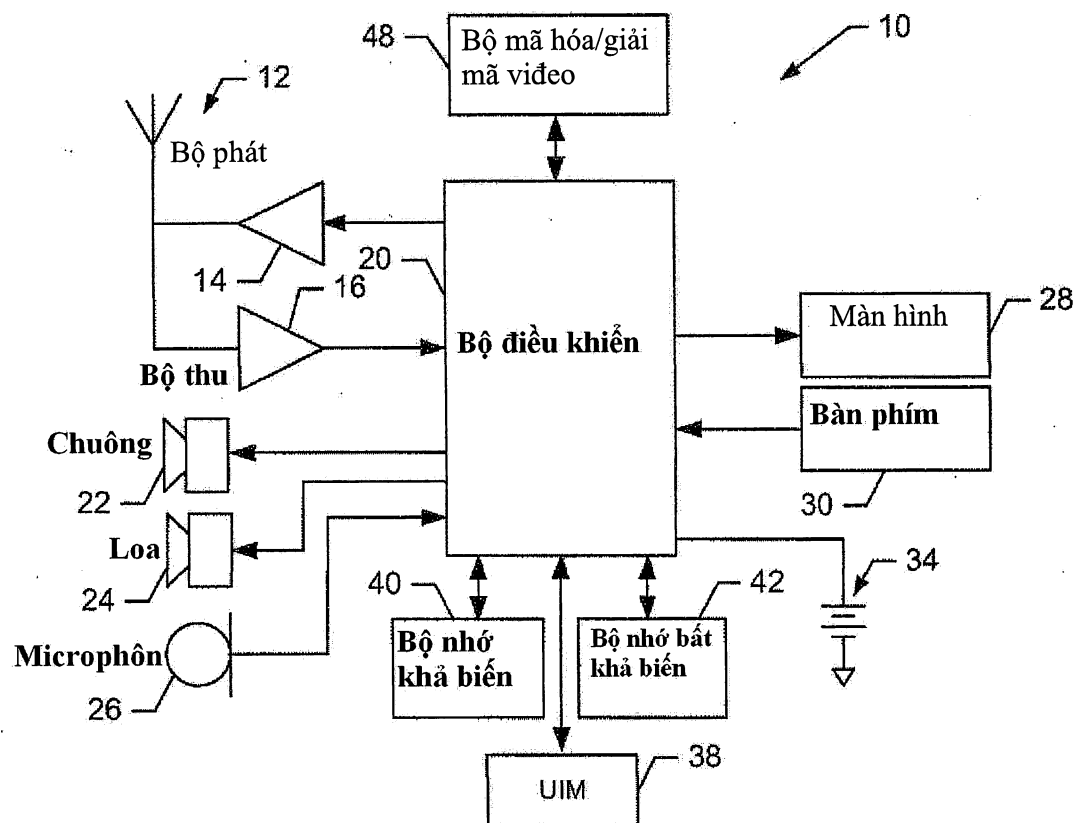
15. Vật ghi không khả biến đọc được bằng máy tính có các lệnh mã chương trình có thể thực thi được bởi máy tính được lưu ở đó, các lệnh mã chương trình có thể thực thi được bởi máy tính bao gồm các lệnh mã chương trình để:

xác định tần số xuất hiện ngưỡng dựa trên tần số xuất hiện mong đợi của các thành phần cú pháp trong luồng bit;

phân loại các thành phần cú pháp của nội dung video thành các phân loại thứ nhất và thứ hai dựa trên tần số xuất hiện ngưỡng, trong đó các thành phần cú pháp xuất hiện với tần số cao hơn tần số xuất hiện ngưỡng được phân loại thành phân loại thứ hai và các thành phần cú pháp xuất hiện với tần số thấp hơn tần số xuất hiện ngưỡng được phân loại thành phân loại thứ nhất;

mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ nhất của các thành phần cú pháp và là đối tượng của việc cập nhật ngữ cảnh; và

mã hóa entropy các ký hiệu tương ứng với phân loại thứ hai của các thành phần cú pháp và đã được bỏ qua việc cập nhật ngữ cảnh.

FIG. 1.

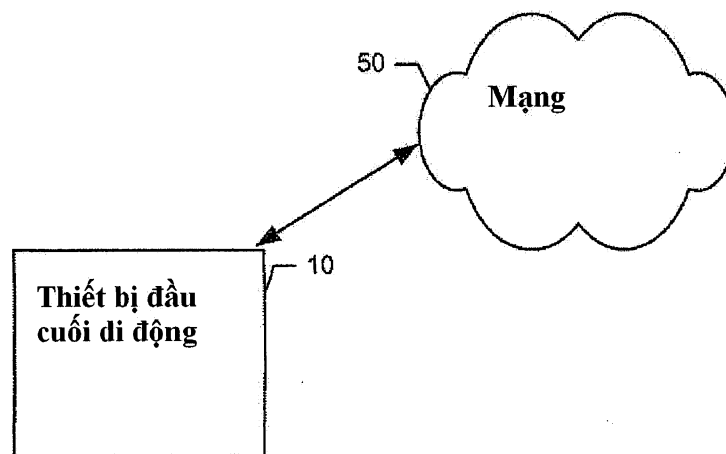
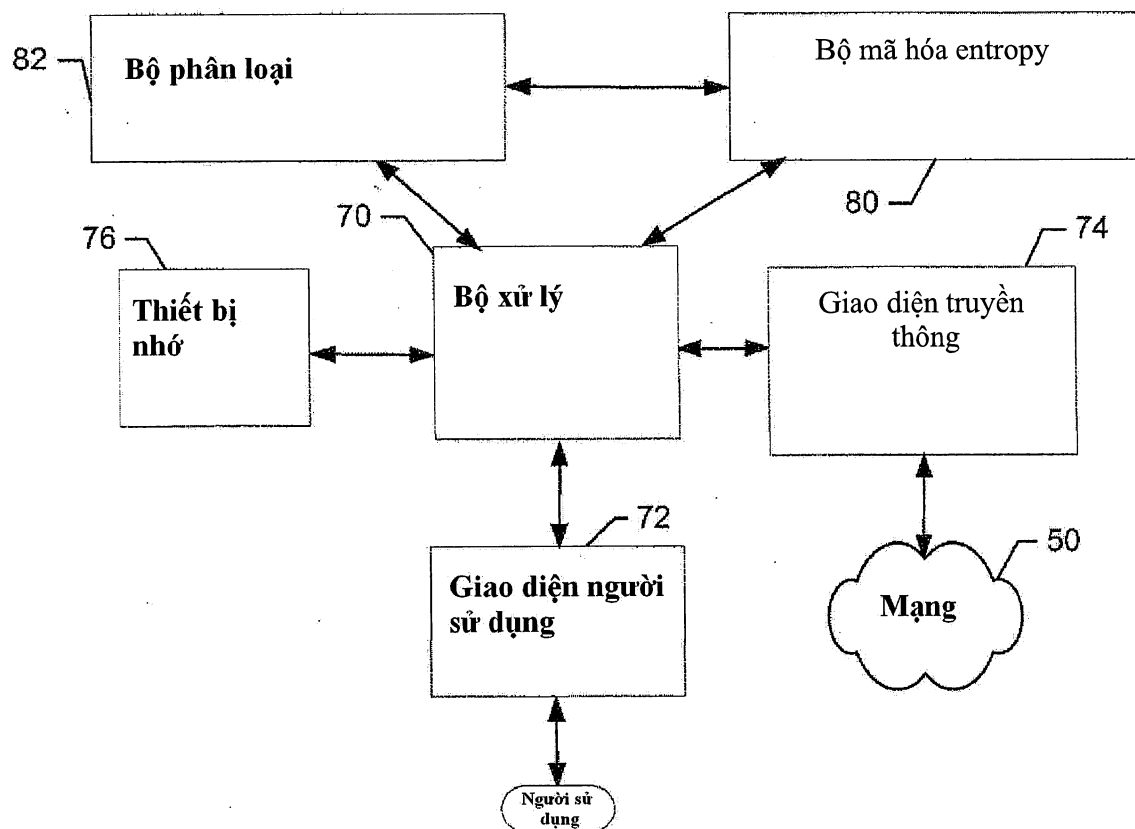


FIG. 2.

FIG. 3.

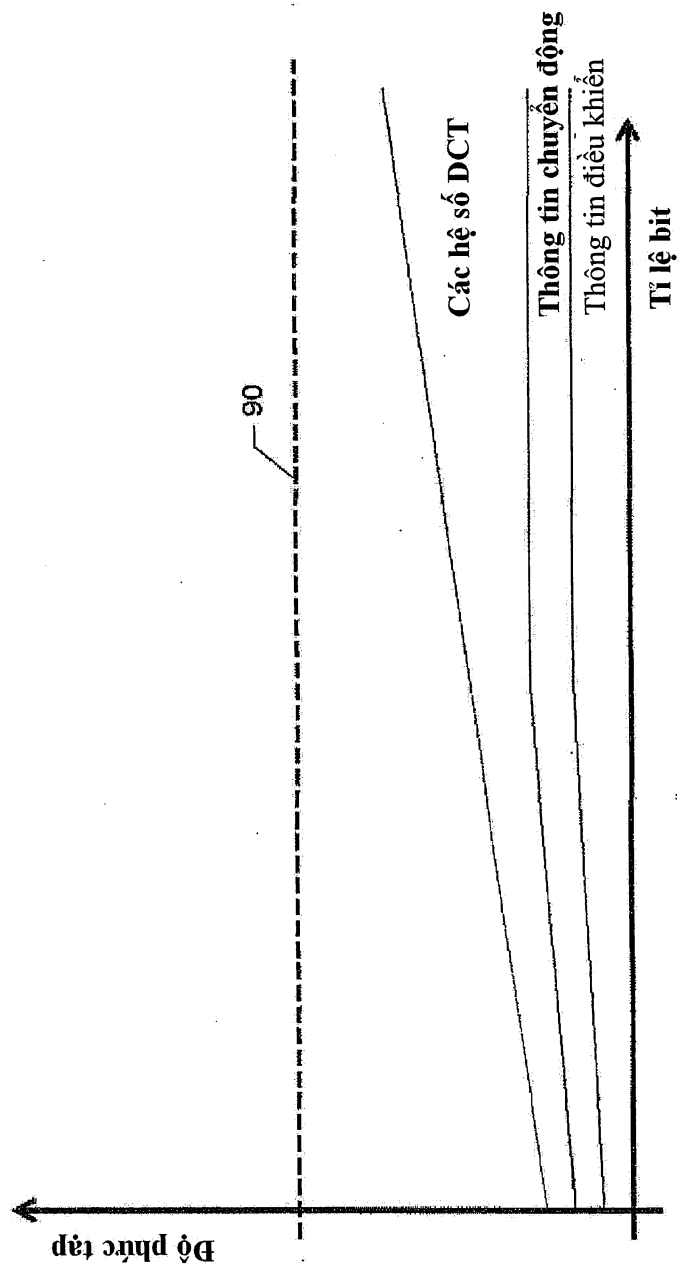
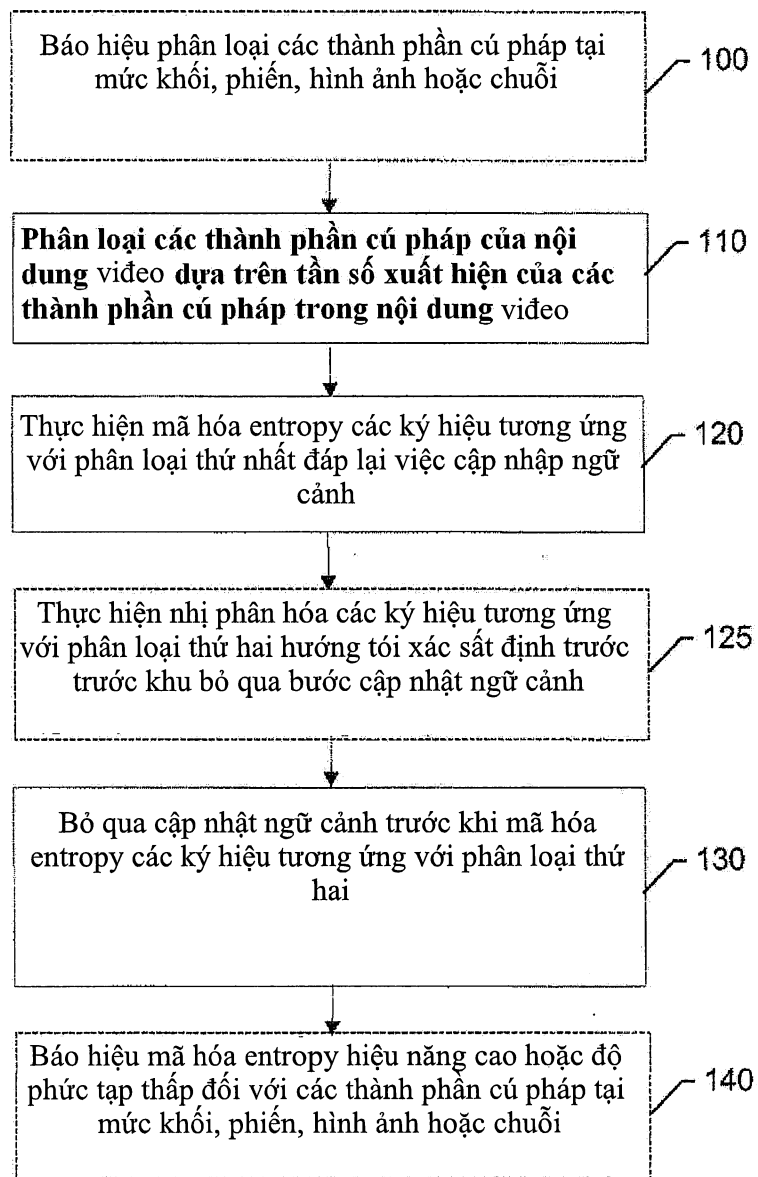


FIG. 4.

FIG. 5.

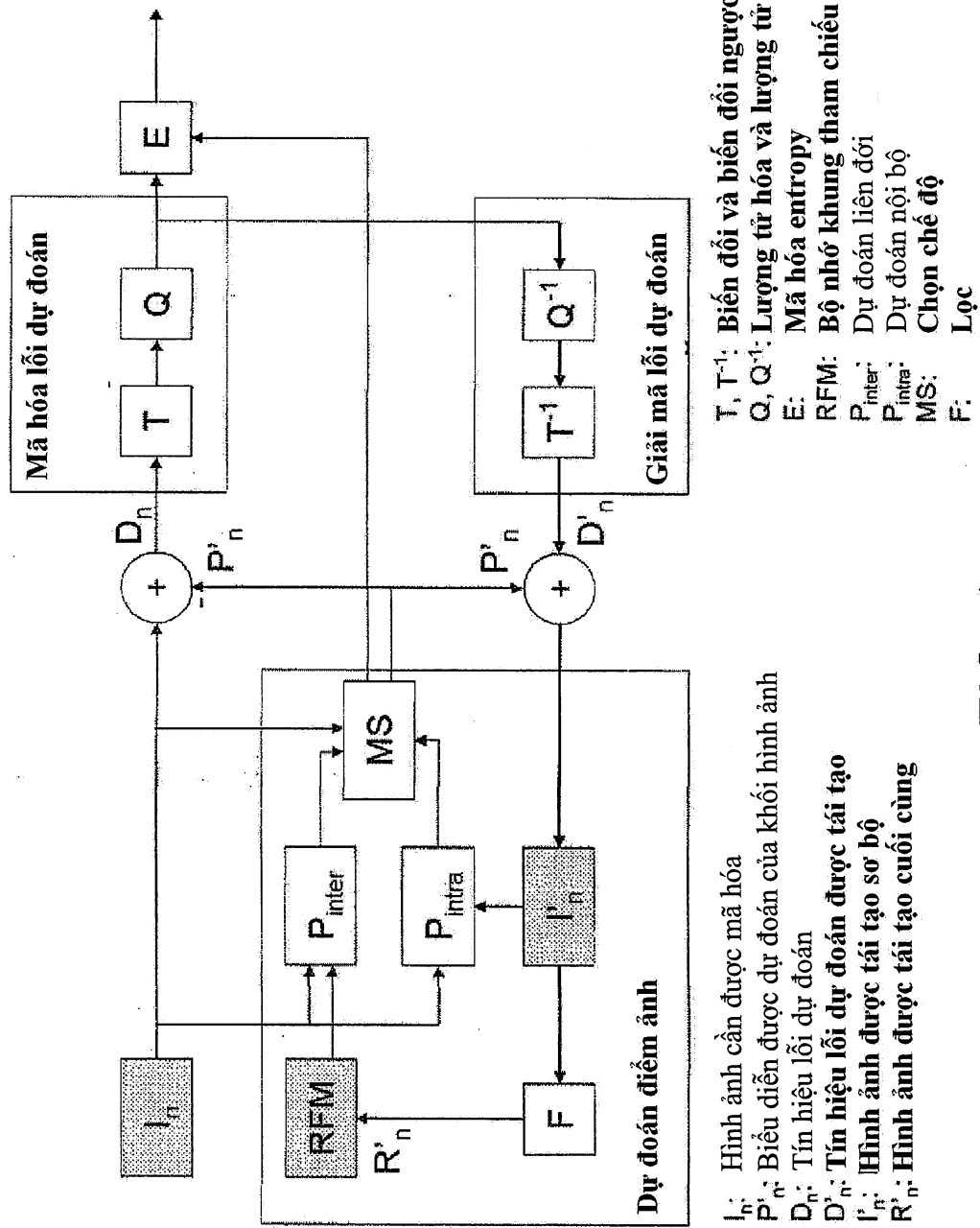


FIG. 6.

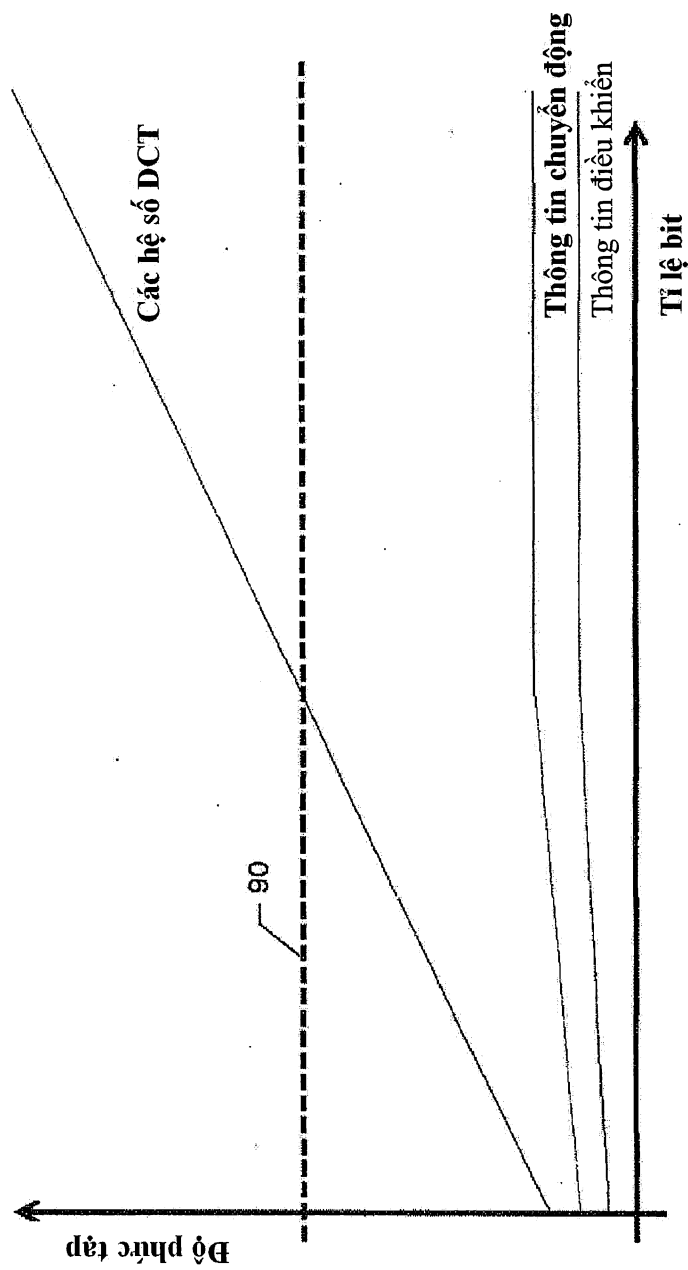


FIG. 8.