



(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)



1-0053518

(51)^{2022.01} H04N 19/46; H04N 19/70

(13) B

(21) 1-2023-02458

(22) 13/04/2023

(30) 17/965,591 13/10/2022 US

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/07/2023 424A

(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) SÁNCHEZ DE LA FUENTE, Yago (ES); BROSS, Benjamin (DE); SKUPIN, Robert (DE); HELLGE, Cornelius (DE); SCHIERL, Thomas (DE); WIEGAND, Thomas (DE).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS HANOI)

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO

(21) 1-2023-02458

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp giải mã video, thiết bị mã hóa video. Trong đó, sự nội suy giữa các tham số CPB (hoặc HRD) được báo hiệu rõ ràng ở tốc độ bit đã chọn được sử dụng để đạt được sự dung hoà tốt giữa khả năng truyền tham số CPB và hiệu quả tham số hóa CPB và đặc biệt có thể được thực hiện theo cách hiệu quả.

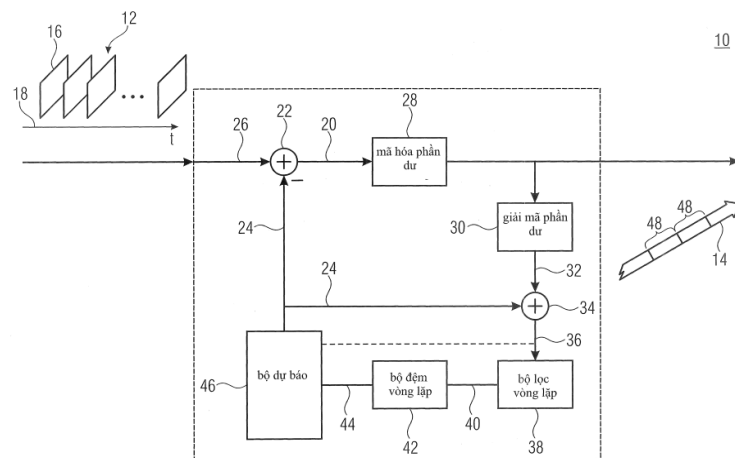


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mã hoá video và sử dụng bộ đệm ảnh được mã hoá trong mã hoá video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bộ giải mã tham chiếu giả định (Hypothetical reference decoder - HRD) và việc sử dụng nó để kiểm tra sự tương thích của dòng bit và bộ giải mã là thành phần thiết yếu của mọi tiêu chuẩn mã hóa video, chẳng hạn như mã hóa video đa năng (Versatile Video Coding – VVC).

Để thực hiện việc kiểm tra sự tương thích này, mô hình bộ đệm HRD được chỉ rõ bao gồm bộ lập lịch biểu dòng giả định (Hypothetical stream scheduler - HSS), bộ đệm ảnh được mã hoá (Coded Picture Buffer - CPB), quy trình giải mã (mà được coi là tức thời), bộ đệm ảnh được giải mã (Decoded Picture Buffer - DPB) và quy trình cắt đầu ra được thể hiện trên Fig.17.

Mô hình xác định thời gian và tốc độ bit mà dòng bit được cấp vào bộ đệm ảnh được mã hoá, thời gian mà tại đó đơn vị giải mã của nó (đơn vị truy cập hoặc đơn vị lớp trừu tượng hóa mạng lớp mã hóa video (Video Coding Layer Network Abstraction Layer - VCL NAL) trong trường hợp chế độ vận hành độ trễ thấp) được loại bỏ khỏi CPB và được giải mã ngay lập tức, cũng như thời gian đầu ra mà tại đó các ảnh được xuất ra khỏi DPB.

Chỉ bằng cách đó, cũng có thể xác định kích thước CPB cần thiết cho bộ giải mã để tránh tràn bộ đệm (nhiều dữ liệu được gửi tới bộ giải mã hơn những gì nó có thể được giữ trong CPB) hoặc hụt bộ đệm (ít dữ liệu hơn được gửi tới bộ giải mã ở tốc độ bit thấp hơn yêu cầu) và dữ liệu cần thiết từ các đơn vị truy cập (Access Unit – AU) không có mặt ở bộ giải mã vào đúng thời điểm để giải mã.

Các tiêu chuẩn mã hoá video theo tình trạng kỹ thuật chỉ rõ các tham số khác nhau để mô tả dòng bit và các yêu cầu HRD và các mô hình bộ đệm.

Ví dụ, trong mã hóa video hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding – HEVC), các tham số hrd (hrd_parameters) được xác định trên mỗi lớp con mà mô tả một hoặc nhiều bộ Bitrate(i) và CPBsize(i), mà biểu thị rằng nếu HSS cấp CPB có kích thước CPBsize(i) với tốc độ bit Bitrate(i), không có sự tràn hoặc hụt nào sẽ xảy ra. Nói cách khác, việc giải mã liên tục có thể được đảm bảo khi các bộ tốc độ bit và

kích thước CPB này được tuân theo.

Kết hợp với phần tử cú pháp `hrd_parameter`, thông tin định thời bỏ sung có mặt trong dòng bit mà chỉ rõ thời gian loại bỏ của từng ảnh khỏi CPB, tức là, thông tin biểu thị tại thời điểm nào các đơn vị VCL NAL thuộc về từng ảnh được gửi đến bước giải mã.

Thông tin liên quan có mặt trong thông báo SEI giai đoạn đệm với các phần tử cú pháp hoặc các biến số `InitialCPBRemovalDelay(i)`, `InitialCPBRemovalDelayOffset(i)` và `AuCPBRemovalDelay` và trong thông báo SEI định thời ảnh với `AuCPBRemovalDelay`.

Tuy nhiên, phụ thuộc vào ứng dụng và kênh truyền, sẽ cần có thông tin về các tham số HRD cho nhiều tốc độ bit để có thể tinh chỉnh về mặt tốc độ bit. Tuy nhiên, điều này yêu cầu sự truyền tiêu thụ bit có số lượng cao của các tham số HRD cho sự lựa chọn độ chặt của tốc độ bit `bitrates(i)`. Sẽ rất thuận lợi nếu có sẵn một giải pháp cho phép tham số hóa HRD chính xác, nghĩa là không dẫn đến hụt hoặc tràn CPB, đối với một số cao của tốc độ bit ở chi phí hợp lý để truyền thông tin HRD.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, mục đích của sáng chế là cung cấp bộ mã hóa-giải mã (codec) video sử dụng hoạt động của bộ đệm ảnh được mã hoá mà một mặt mang lại sự cân bằng tốt hơn giữa sự tiêu thụ bit cho sự tín hiệu hoá HRD và mặt khác mang lại cách hiệu quả của việc xác định các tham số HRD cho nhiều kịch bản tốc độ bit.

Phương án có thể có thiết bị giải mã video, thiết bị có bộ đệm ảnh được mã hoá, và bộ đệm ảnh được giải mã (decoded picture buffer - DPB), được tạo cấu hình để nhận dòng dữ liệu có các ảnh của video được mã hoá thành dọc theo thứ tự mã hoá như chuỗi của các đơn vị truy cập, cấp chuỗi của các đơn vị truy cập liên tục vào trong CPB sử dụng tốc độ bit được chọn với sự tạm ngừng cấp đối với các đơn vị truy cập mà thời gian ảo khả dụng theo raster (cấu trúc dữ liệu được cấu tạo bởi một lưới gồm các điểm ảnh) loại bỏ khung theo thời gian được thực hiện trước bởi, đối với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hoá, độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn và, đối với các đơn vị truy cập tiếp theo theo thứ tự mã hoá, tổng của độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn và độ lệch theo thời gian được chọn chưa đạt được, cho đến khi đạt đến thời gian ảo khả dụng; loại bỏ các AU khỏi CPB, theo AU, bằng cách sử dụng raster theo thời gian [`RemovalTime`], trích xuất từ dòng dữ liệu các tham số CPB thứ

nhất liên quan đến điểm hoạt động thứ nhất và các tham số CPB thứ hai liên quan đến điểm hoạt động thứ hai, từng tham số trong số các tham số CPB thứ nhất và thứ hai biểu thị kích thước CPB, độ lệch theo thời gian được định trước, độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước và tốc độ bit được định trước, trong đó các tham số CPB thứ nhất khác các tham số CPB thứ hai ít nhất là đối với tốc độ bit được định trước, xác định độ lệch theo thời gian được chọn bằng cách nội suy, tại tốc độ bit được chọn, giữa độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất và độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai và độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn bằng cách nội suy, ở tốc độ bit được chọn, giữa độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất và độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai, giải mã AU hiện thời được loại bỏ khỏi CPB sử dụng sự dự báo liên ảnh từ ảnh tham chiếu được tham chiếu được lưu trong DPB để có được ảnh được giải mã, và chèn ảnh được giải mã vào trong DPB, ấn định cho từng ảnh tham chiếu được lưu trong DPB sự phân loại là một trong số ảnh tham chiếu ngắn hạn (short-term reference picture), ảnh tham chiếu dài hạn (long-term reference picture) và ảnh không được sử dụng để tham chiếu (unused for reference picture), đọc thông tin chế độ DPB từ AU hiện thời, nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ nhất, loại bỏ một hoặc nhiều ảnh tham chiếu được phân loại là ảnh ngắn hạn, theo chiến lược vào trước ra trước (First-in-first-out – FIFO), ra khỏi DPB, nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ hai, đọc thông tin kiểm soát quản lý bộ nhớ có ít nhất một lệnh trong AU hiện thời và chạy ít nhất một lệnh để thay đổi phân loại được ấn định cho ít nhất một trong số các ảnh tham chiếu, được lưu trong DPB, và sử dụng sự phân loại của các ảnh tham chiếu trong DPB, để quản lý sự loại bỏ ảnh tham chiếu khỏi DPB.

Phương án khác có thể có thiết bị mã hoá video thành dòng dữ liệu trong đó dòng dữ liệu phải được giải mã bằng cách được cấp đến bộ giải mã có bộ đệm ảnh được mã hoá (coded picture buffer - CPB), thiết bị được tạo cấu hình để mã hoá, thành dòng dữ liệu, các ảnh của video được mã hoá theo thứ tự mã hoá như chuỗi các đơn vị truy cập (AU), xác định các tham số CPB thứ nhất liên quan đến điểm hoạt động thứ nhất và các tham số CPB thứ hai liên quan đến điểm hoạt động thứ hai, từng tham số CPB thứ nhất và thứ hai biểu thị kích thước CPB, độ lệch theo thời gian được định trước, độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước và tốc độ bit được định trước, trong

đó các tham số CPB thứ nhất khác các tham số CPB thứ hai ít nhất là đối với tốc độ bit được định trước, và thực hiện việc xác định sao cho sự nội suy giữa độ lệch theo thời gian được định trước của các tham số CPB thứ nhất và độ lệch theo thời gian được định trước của các tham số CPB thứ hai tại từng tốc độ bit trong số các tốc độ bit được chọn mang lại độ lệch theo thời gian được nội suy và độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy sao cho việc cấp dòng dữ liệu tới bộ giải mã thông qua CPB bằng cách cấp chuỗi các AU liên tục vào CPB sử dụng tốc độ bit được chọn tương ứng với việc tạm ngừng cấp đối với các đơn vị truy cập mà thời gian ảo khả dụng theo raster loại bỏ khung theo thời gian được thực hiện trước bởi, đối với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hóa, độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy và, đối với các đơn vị truy cập tiếp theo, theo thứ tự mã hoá, tổng độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy và độ lệch theo thời gian được nội suy chưa đạt được, cho đến khi đạt đến thời gian ảo khả dụng; loại bỏ các AU khỏi CPB, theo AU, bằng cách sử dụng raster theo thời gian, không dẫn đến bất kỳ sự hụt hoặc bất kỳ sự tràn nào, và mã hoá các tham số CPB thành dòng dữ liệu, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để, trong việc mã hoá các AU, mã hoá ảnh hiện thời bằng cách sử dụng sự dự báo liên ảnh từ ảnh tham chiếu được tham chiếu được lưu trong DPB thành AU hiện thời, và chèn phiên bản được giải mã của ảnh hiện thời trong DPB vào DPB, ấn định cho từng ảnh tham chiếu được lưu trong DPB sự phân loại là một trong số ảnh tham chiếu ngắn hạn, ảnh tham chiếu dài hạn và ảnh không được sử dụng để tham chiếu, ghi thông tin chế độ DPB vào AU hiện thời, nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ nhất, loại bỏ một hoặc nhiều ảnh tham chiếu được phân loại là ảnh ngắn hạn, theo chiến lược FIFO, ra khỏi DPB, nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ hai, ghi thông tin kiểm soát quản lý bộ nhớ có ít nhất một lệnh vào AU hiện thời, lệnh chỉ dẫn để thay đổi phân loại được ấn định cho ít nhất một trong số các ảnh tham chiếu được lưu trong DPB, trong đó sự phân loại của các ảnh tham chiếu trong DPB được sử dụng để quản lý sự loại bỏ ảnh tham chiếu khỏi DPB.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp giải mã video bằng cách sử dụng bộ đệm ảnh được mã hoá và bộ đệm ảnh được giải mã (DPB) có thể bao gồm các bước: nhận dòng dữ liệu có các ảnh của video được mã hoá thành dọc theo thứ tự mã hoá như chuỗi của các đơn vị truy cập, cấp chuỗi của các đơn vị truy cập liên tục vào trong CPB sử dụng tốc độ bit được chọn với sự tạm ngừng cấp đối với các đơn vị truy

cập mà thời gian ảo khả dụng theo raster loại bỏ khung theo thời gian được thực hiện trước bởi, đối với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hoá, độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn và, đối với các đơn vị truy cập tiếp theo theo thứ tự mã hoá, tổng của độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn và độ lệch theo thời gian được chọn chưa đạt được, cho đến khi đạt đến thời gian ảo khả dụng; loại bỏ các AU khỏi CPB theo AU sử dụng raster theo thời gian [RemovalTime], trích xuất từ dòng dữ liệu các tham số CPB thứ nhất liên quan đến điểm hoạt động thứ nhất và các tham số CPB thứ hai liên quan đến điểm hoạt động thứ hai, từng tham số trong số các tham số CPB thứ nhất và thứ hai biểu thị kích thước CPB, độ lệch theo thời gian được định trước, độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước và tốc độ bit được định trước, trong đó các tham số CPB thứ nhất khác các tham số CPB thứ hai ít nhất là đối với tốc độ bit được định trước, xác định độ lệch theo thời gian được chọn bằng cách nội suy, tại tốc độ bit được chọn, giữa độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất và độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai và độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn bằng cách nội suy, ở tốc độ bit được chọn, giữa độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất và độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai, giải mã AU hiện thời được loại bỏ khỏi CPB sử dụng sự dự báo liên ảnh từ ảnh tham chiếu được tham chiếu được lưu trong DPB để có được ảnh được giải mã, và chèn ảnh được giải mã vào trong DPB, ấn định cho từng ảnh tham chiếu được lưu trong DPB sự phân loại là một trong số ảnh tham chiếu ngắn hạn, ảnh tham chiếu dài hạn và ảnh không được sử dụng để tham chiếu, đọc thông tin chế độ DPB từ AU hiện thời, nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ nhất, loại bỏ một hoặc nhiều ảnh tham chiếu được phân loại là ảnh ngắn hạn, theo chiến lược FIFO, ra khỏi DPB, nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ hai, đọc thông tin kiểm soát quản lý bộ nhớ có ít nhất một lệnh trong AU hiện thời và chạy ít nhất một lệnh để thay đổi phân loại được ấn định cho ít nhất một trong số các ảnh tham chiếu, được lưu trong DPB, và sử dụng sự phân loại của các ảnh tham chiếu trong DPB, để quản lý sự loại bỏ ảnh tham chiếu khỏi DPB.

Phương án khác có thể có dòng dữ liệu mà video được mã hoá thành và bao gồm các tham số CPB thứ nhất và thứ hai sao cho phương pháp nêu trên không dẫn đến tràn hoặc hụt CPB.

Ý tưởng làm nền tảng của sáng chế này là sự nội suy giữa các tham số CPB (hoặc HRD) được báo hiệu rõ ràng ở tốc độ bit được chọn có thể được sử dụng để đạt được sự dung hoà tốt giữa khả năng truyền tham số CPB và hiệu quả tham số hoá CPB và đặc biệt là có thể thực hiện theo cách hữu hiệu, tức là, theo cách dẫn đến sự hoạt động CPB đúng và an toàn mà không có sự hụt hoặc tràn và cách mà theo đó, ví dụ, kích thước CPB được biểu thị bởi các tham số CPB được báo hiệu rõ ràng không phải được cung cấp với độ lệch an toàn để tính toán cho các trường hợp vô ý liên quan đến nội suy ngay cả khi các tham số CPB được báo hiệu rõ ràng biểu thị, ngoài kích thước CPB và tốc độ bit cho các điểm hoạt động được báo hiệu rõ ràng, độ lệch theo thời gian được định trước và độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước cho các điểm hoạt động này. Cụ thể, theo ý tưởng, ở phía bộ giải mã, cả độ lệch theo thời gian và độ trễ loại bỏ theo thời gian cho tốc độ bit được chọn có thể được xác định bằng cách nội suy, ở tốc độ bit được chọn, giữa các giá trị tương ứng cho độ lệch này và độ trễ theo các tham số CPB được báo hiệu. Độ lệch theo thời gian được nội suy/được chọn sau đó có thể được sử dụng để cấp chuỗi các đơn vị truy cập liên tục của dòng dữ liệu video liên tục vào bộ đệm ảnh được mã hoá sử dụng tốc độ bit được chọn, cụ thể, bằng cách tạm ngừng cấp đối với các đơn vị truy cập mà thời gian ảo khả dụng theo raster loại bỏ khung theo thời gian được thực hiện trước bởi, đối với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hóa, độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy/được chọn và, đối với các đơn vị truy cập tiếp theo, theo thứ tự mã hoá, tổng độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn và độ lệch theo thời gian được chọn/được nội suy chưa đạt được, cho đến khi đạt đến thời gian ảo khả dụng. Sử dụng raster theo thời gian, các đơn vị truy cập sau đó có thể được loại bỏ khỏi bộ đệm ảnh được mã hoá. Trong khi, ở phía giải mã, chỉ phép nội suy phải được thực hiện để xác định độ lệch theo thời gian được chọn và độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn, bộ mã hoá thiết lập các tham số CPB được báo hiệu rõ ràng liên quan đến các điểm hoạt động mà dòng dữ liệu video được thực hiện trước một cách rõ ràng, theo cách tính đến sự nội suy, tức là theo cách sao cho các giá trị được chọn/được nội suy tương ứng cho độ lệch theo thời gian và độ trễ loại bỏ theo thời gian không dẫn đến hụt hoặc tràn theo các tham số CPB của các điểm hoạt động.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối của sự triển khai có khả năng của bộ mã hoá mà theo đó phương án của sáng chế có thể được triển khai;

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối của sự triển khai có khả năng của bộ giải mã mà theo đó phương án của sáng chế có thể được triển khai, và bộ giải mã phù hợp với bộ mã hoá của Fig.1;

Fig.3 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị giải mã theo phương án của sáng chế;

Fig.4 thể hiện sơ đồ giản lược của sự mã hoá tham số CPB và sự nội suy giữa chúng;

Fig.5 thể hiện ở phía bên tay trái các sơ đồ về trạng thái điền đầy của bộ cấp của CPB và ở phía bên tay phải các sơ đồ về trạng thái điền đầy của CPB với nửa phía trên thể hiện ví dụ không sử dụng độ lệch theo thời gian để theo các đơn vị truy cập không phải thứ nhất, và nửa phía dưới thể hiện ví dụ có sử dụng độ lệch theo thời gian để theo các đơn vị truy cập không phải thứ nhất;

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.14 thể hiện trạng thái điền đầy bộ đệm CPB cho các ví dụ khác nhau về các thiết lập cho các tốc độ bit tham số CPB, tốc độ bit được chọn giữa chúng và độ lệch theo thời gian;

Fig.15 thể hiện sơ đồ giản lược của ví dụ về chế độ hoạt động của thiết bị của Fig.3 để quản lý DPB;

Fig.16 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị mã hoá theo phương án của sáng chế; và

Fig.17 thể hiện sơ đồ khối của chế độ bộ đệm HRD đã biết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước khi tiếp tục mô tả phần giới thiệu của bản mô tả và minh họa các vấn đề liên quan với mong muốn cung cấp tính linh hoạt cao về các điểm hoạt động đối với hoạt động HRD, các ví dụ sơ bộ về bộ mã hóa-giải mã (codec) video được cung cấp trong đó các phương án được mô tả sau đây có thể được xây dựng thành. Tuy nhiên, cần lưu ý là các ví dụ này cho các bộ mã hóa-giải mã không được xem là giới hạn các phương án của sáng chế được mô tả sau đây.

Fig.1 thể hiện bộ mã hoá 10 được tạo cấu hình để mã hoá video 12 thành dòng bit 14. Bộ mã hoá 10 mã hoá các ảnh 16 của video 12 thành dòng bit 14 sử dụng thứ tự mã hoá ảnh mà có thể khác thứ tự thời gian biểu diễn 18 mà tại đó các ảnh 16 được biểu diễn hoặc được xuất ra liên tục khi biểu diễn video 12. Fig.1 cũng thể hiện sự triển khai có khả năng của bộ mã hoá 10, nhưng lưu ý lần nữa là các chi tiết được nêu

ra đối với Fig.1 không giới hạn các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây. Mặc dù sau đó được áp dụng, sự mã hóa của bộ mã hóa 10 có thể không liên quan đến dự báo nội bộ, có thể không liên quan đến liên dự báo, có thể không hoạt động theo khối, có thể không sử dụng sự mã hóa phần dư biến đổi, có thể hoạt động tổn hao hoặc không tổn hao hoặc sự kết hợp của chúng.

Bộ mã hoá 10 của Fig.1 thực hiện sự mã hoá bằng cách sử dụng sự dự báo. Trong cách theo khối, bộ mã hoá 10 dự báo ảnh hiện thời, hoặc chính xác hơn, phần được mã hoá hiện thời của ảnh này, và tạo thành phần dư dự báo 20 bằng cách trừ tại bộ trừ 22 tín hiệu dự báo 24 khỏi phiên bản ban đầu của ảnh hiện thời 26. Bộ mã hoá phần dư 28 sau đó mã hoá phần dư dự báo 20 thành dòng bit 14, trong đó sự mã hoá phần dư có thể là tổn hao và có thể, ví dụ, liên quan đến việc đưa tín hiệu dư 20 đến quá trình biến đổi thành miền biến đổi và mã hóa entropy của các hệ số biến đổi do quá trình biến đổi tạo ra. Để thu được tín hiệu dự báo 24 trên cơ sở phiên bản khôi phục được của các phần đã được mã hoá của video 12, bộ giải mã phần dư 30 đảo ngược sự mã hóa phần dư và tạo ra từ các hệ số biến đổi, bằng cách biến đổi nghịch đảo, tín hiệu dư 32 mà khác tín hiệu dư 20 bởi sự tổn hao được đưa vào bởi bộ mã hóa phần dư 28. Để khôi phục ảnh hiện thời hoặc, chính xác hơn, khối được mã hóa hiện thời của ảnh hiện thời, tín hiệu dư 32 được thêm vào tín hiệu dự báo 24 bởi bộ cộng 34 để mang lại tín hiệu được khôi phục 36. Một cách tùy chọn, bộ lọc vòng lặp 38 đưa tín hiệu được khôi phục 36 đến một số quá trình lọc vòng lặp và tín hiệu được lọc 40 được nhập vào bộ đệm vòng lặp 42. Theo đó, bộ đệm vòng lặp 42 đệm phiên bản được khôi phục của các ảnh đã được mã hoá và các phần được khôi phục của ảnh hiện thời, một cách tương ứng. Dựa trên các phiên bản được khôi phục 44 này và, một cách tùy chọn, dựa trên phiên bản được khôi phục không được lọc 36 của các phần đã được mã hoá của ảnh hiện thời, giai đoạn dự báo 46 xác định tín hiệu dự báo 24.

Bộ mã hoá 10 thực hiện nhiều quyết định mã hoá bằng cách sử dụng sự tối ưu hoá biến dạng tốc độ. Ví dụ, bộ dự báo 46 lựa chọn một trong số một vài chế độ mã hoá bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều chế độ liên dự báo và một hoặc nhiều chế độ dự báo nội bộ và, một cách tùy chọn, tổ hợp của chúng ở độ chi tiết của các khối mã hoá. Ở độ chi tiết của các khối mã hoá này hoặc, theo cách khác, ở độ chi tiết của các khối dự báo mà các khối mã hoá này được chia nhỏ thêm thành, bộ dự báo 46 xác định các tham số dự báo phù hợp với chế độ dự báo được chọn như một hoặc nhiều vector

chuyển động cho các khối được liên dự báo, hoặc các chế độ dự báo nội bộ cho các khối được dự báo nội bộ. Bộ mã hoá phần dư 28 thực hiện mã hoá phần tử ở độ chi tiết của các khối dư mà, một cách tùy chọn, có thể trùng với khối bất kỳ trong số các khối mã hoá hoặc các khối dự báo, hoặc có thể là sự chia nhỏ thêm của khối bất kỳ trong số các khối này hoặc có thể do sự chia nhỏ độc lập, khác của ảnh hiện thời thành các khối dư. Ngay cả sự chia nhỏ nêu trên cũng được xác định bởi bộ mã hóa 10. Các quyết định mã hoá này, tức là, thông tin chia nhỏ, các chế độ dự báo, các tham số dự báo và dữ liệu dư, được mã hoá bởi bộ mã hoá 10 thành dòng bit 14 sử dụng, ví dụ, sự mã hóa entropy.

Từng ảnh 16 được mã hoá bởi bộ mã hoá 10 thành phần kè nhau 48 của dòng bit 14, được gọi là đơn vị truy cập. Do đó, chuỗi đơn vị truy cập 48 trong dòng bit 14 có các ảnh 16 được mã hoá liên tục thành, cụ thể, dọc theo thứ tự mã hoá ảnh được đề cập ở trên.

Fig.2 thể hiện bộ giải mã 100 phù hợp với bộ mã hóa 10 của Fig.1. Bộ giải mã 100 giải mã từ dòng bit 14 phiên bản được khôi phục 12' của video 12 của Fig.1 bằng cách giải mã, từ từng đơn vị truy cập 48, ảnh tương ứng 16' của video 12'. Để đạt được mục đích này, bộ giải mã 100 được phân tích bên trong giống như phần khôi phục của vòng lặp dự báo của bộ mã hóa 10 của Fig.1. Tức là, bộ giải mã 100 bao gồm bộ giải mã phần dư 130 mà khôi phục tín hiệu dư 32 từ dòng bit 14. Tín hiệu dự báo 124 được cộng vào tín hiệu dư 132 này tại bộ cộng 134 để mang lại tín hiệu được khôi phục 136. Bộ lọc vòng lặp tùy chọn 138 lọc tín hiệu được khôi phục 136 để mang lại tín hiệu được khôi phục được lọc 140 mà sau đó được đệm trong bộ đệm vòng lặp 142. Từ bộ đệm này, tín hiệu được khôi phục được đệm và được lọc 144 được xuất ra bởi bộ giải mã 100, tức là, tín hiệu được khôi phục và được đệm chứa các ảnh được khôi phục 16' và từ bộ đệm 142, các ảnh 16' này được xuất ra theo thứ tự thời gian biểu diễn. Hơn nữa, bộ dự báo hoặc bộ phận dự báo 146 thực hiện sự dự báo dựa trên tín hiệu 144 và, tùy chọn, tín hiệu được khôi phục 136 để mang lại tín hiệu dự báo 124. Bộ giải mã thu được tất cả thông tin cần thiết để giải mã và được xác định bởi bộ mã hóa 10 sử dụng sự tối ưu tốc độ/độ méo từ dòng bit 14 như thông tin chia nhỏ, quyết định chế độ dự báo, các tham số dự báo và dữ liệu dư như sử dụng sự giải mã entropy. Dữ liệu dư có thể bao gồm, như được thảo luận ở trên, các hệ số biến đổi.

Bộ mã hoá 10 có thể thực hiện nhiệm vụ mã hoá của nó theo cách sao cho, trung bình, video 12 được mã hóa trong dòng bit 14 ở tốc độ bit nhất định, tức là sao cho trung bình, ảnh 16 được, trung bình, mã hóa thành dòng bit 14 bằng cách sử dụng một số bit nhất định. Tuy nhiên, do độ phức tạp nội dung ảnh khác nhau, nội dung cảnh thay đổi và các ảnh được mã hóa khác nhau như I khung, P khung và B khung, số lượng bit được sử dụng trong dòng bit 14 cho mỗi ảnh 16 có thể khác nhau. Tức là, kích thước hoặc số lượng bit của từng đơn vị truy cập có thể thay đổi. Để đảm bảo phát video 12' không bị gián đoạn ở bộ giải mã 100, bộ mã hóa 10 cung cấp dòng bit 14 với các tham số CPB. Các tham số CPB này đảm bảo việc giải mã không bị gián đoạn hoặc không gặp sự cố bởi bộ giải mã 100 với điều kiện là bộ giải mã 100 được cấp thông qua bộ đệm ảnh được giải mã 200 theo một cách được xác định trước nhất định. Tức là, các tham số CPB viện dẫn đến thiết bị được thể hiện trên Fig.3, trong đó bộ cấp 202 cấp cho bộ giải mã 100 thông qua bộ đệm ảnh được mã hoá 200, bộ cấp 20 nhận dòng bit 14 và cấp cho bộ giải mã 100 với dòng bit 14 thông qua bộ đệm ảnh được mã hoá 200 sao cho bộ giải mã 100, lần lượt, có quyền truy cập kịp thời vào các đơn vị truy cập 48 của dòng bit sao cho các ảnh 16' của video 12' có thể được xuất ra theo thứ tự thời gian biểu diễn không gián đoạn.

Các tham số CPB được ghi vào dòng bit 14 bởi bộ mã hoá 10 cho một vài cái gọi là điểm hoạt động OP_i . Từng điểm hoạt động OP_i viện dẫn đến tốc độ bit khác nhau (i) tại đó bộ cấp 202 cấp dòng bit 14, tức là, chuỗi các đơn vị truy cập 48 vào bộ đệm ảnh được mã hoá 200. Tức là, đối với từng điểm hoạt động OP_i , các tham số CPB 300 biểu thị tốc độ bit mà chúng áp dụng cho. Hơn nữa, chúng biểu thị kích thước bộ đệm ảnh được mã hoá cho bộ đệm ảnh được mã hoá 200 mà đủ để bao gồm trạng thái đầy đủ khi cấp cho bộ giải mã 100 ở tốc độ bit tương ứng. Hơn nữa, thông tin được biểu thị bởi các tham số CPB 300_i, biểu thị độ trễ theo thời gian mà tại đó, liên quan đến thời điểm mà bit thứ nhất của dòng bit 14 được nhập vào bộ đệm ảnh được mã hoá 200, đơn vị truy cập thứ nhất được loại bỏ khỏi bộ đệm ảnh được mã hoá 200 và được chuyển đến bộ giải mã 100, một cách tương ứng. Thuật ngữ thứ nhất có thể viện dẫn đến thứ tự mã hoá ảnh và giai đoạn đệm nhất định, tức 1, dãy con của ảnh. Hơn nữa, các tham số CPB 300_i biểu thị độ lệch theo thời gian mà tại đó sự cấp của các đơn vị truy cập tiếp theo, theo sau đơn vị truy cập thứ nhất được đề cập ở trên, được cho phép để được cấp vào bộ đệm ảnh được giải mã 200 trước quá trình cấp thường lệ của

chúng được xác định bởi raster theo thời gian thường lệ, bị trì hoãn bởi độ trễ theo thời gian được đề cập ở trên. Không được thể hiện trên Fig.4, nhưng một cách tùy chọn, các tham số CPB 300_i biểu thị thông tin khác nữa như thông tin mà bộ lọc hoặc biểu thị hoặc cho phép suy ra từ đó, raster theo thời gian vừa được đề cập mà tại đó dòng bit 14 được, theo đơn vị truy cập, loại bỏ khỏi bộ đệm ảnh được mã hoá 200 để trải qua quá trình giải mã bởi bộ giải mã 100, raster theo thời gian bị, như vừa được đề cập, trì hoãn bởi độ trễ theo thời gian. Theo đó, raster theo thời gian liên quan đến tốc độ khung của video 12 để cho phép phục hồi các ảnh 16' bởi bộ giải mã 100 tại tốc độ mà đủ để xuất ra các ảnh 16 này ở tốc độ khung này. Chỉ báo tùy chọn của raster theo thời gian có thể là chung cho tất cả các điểm hoạt động và thường được biểu thị trong dòng bit. Hơn nữa, thay vì báo hiệu thông tin bất kỳ trên raster theo thời gian, thông tin này có thể được cố định và được biết trước bởi bộ mã hóa và bộ giải mã.

Fig.4 minh hoạ các tham số CPB 300_i cho hai điểm hoạt động OP_i , tức là hai điểm hoạt động OP_{i-1} và OP_i viện dẫn đến hai tốc độ bit và kích thước CPB khác nhau. Đối với các tốc độ bit giữa các tốc độ bit $bitrate(i-1)$ và $bitrate(i)$ này, không tồn tại sự khởi tạo nào nữa của các tham số CPB như vậy trong dòng bit 14. Như đã biểu thị ở trên, các phương án của sáng chế này là điền đầy khoảng trống này bằng khả năng suy ra sự khởi tạo còn thiếu của các tham số CPB đối với một số tốc độ bit được chọn giữa $bitrate(i-1)$ và $bitrate(i)$ bằng phương pháp nội suy.

Lưu ý là, do thực tế là raster theo thời gian được đề cập ở trên liên quan đến tốc độ khung, bộ mã hoá 10 có thể biểu thị raster theo thời gian này hoặc thông tin trên đó chỉ một lần chung cho tất cả các tham số CPB hoặc tất cả phiên bản của các tham số CPB hoặc, thậm chí nói cách khác, chung cho tất cả các điểm hoạt động. Hơn nữa, thậm chí không có thông tin có thể được truyền tải trong dòng dữ liệu đối với raster theo thời gian, với raster theo thời gian sau đó được biết đến trước giữa bộ mã hoá và bộ giải mã như, ví dụ, do sự biết trước giữa bộ mã hóa và bộ giải mã trên tốc độ khung được xác định trước của video 12 và 12', một cách lần lượt, và cấu trúc nhóm ảnh (group of pictures - GOP) nhất định và mối quan hệ giữa một mặt là thứ tự mã hóa ảnh và mặt khác là thứ tự thời gian biểu diễn 18.

Sự mô tả về phần giới thiệu của bản mô tả ngay sau đây được tiếp tục. Như được biểu thị ở trên, các tham số CPB có thể được truyền tải bởi thông báo SEI. `InitialCPBRemovalDelay` tương ứng với độ trễ theo thời gian của Fig.4 và

InitialCPBRemovalDelayOffset tương ứng với độ lệch theo thời gian của Fig.4. AuCPBRemovalDelay biểu thị raster theo thời gian, tức là, khoảng cách theo thời gian giữa sự loại bỏ các AU liên tiếp từ DPB. Như được giải thích, các tham số CPB của Fig.4 có thể được truyền tải trong thông báo SEI của giai đoạn đệm biểu thị lịch trình chính xác để cấp cho bộ giải mã 100 qua bộ đệm ảnh được mã hóa 200 cho cái gọi là giai đoạn đệm, tức là, chuỗi các ảnh của video tương ứng với chuỗi đơn vị truy cập nhất định bao gồm đơn vị truy cập thứ nhất của giai đoạn đệm này và các đơn vị truy cập tiếp theo.

Như đã giải thích trong phần giới thiệu của bản mô tả, các tham số CPB đã được biết là được truyền trong dòng bit, nhưng chúng viện dẫn đến các tốc độ bit cụ thể.

Đối với hoạt động cơ bản nhất, chỉ InitialCPBRemovalDelay(i) và AuCPBRemovalDelay được sử dụng.

Trong trường hợp đó, đơn vị truy cập thứ nhất mà được giải mã là điểm truy cập ngẫu nhiên (Random Access Point) với thông báo SEI giai đoạn đệm tương ứng và thời gian 0 được xác định là thời gian mà tại đó bit thứ nhất của điểm truy cập ngẫu nhiên nhập vào CPB. Sau đó, tại thời gian InitialCPBRemovalDelay(i) ảnh tương ứng với điểm truy cập ngẫu nhiên được loại bỏ khỏi CPB. Đối với các ảnh không RAP khác nữa, sự loại bỏ của CPB xảy ra tại InitialCPBRemovalDelay(i)+AuCPBRemovalDelay (bộ mã hóa-giải mã kế thừa có thể xác định một số tham số bổ sung để chuyển đổi độ trễ được biểu thị thành delta thời gian, tức là, nhịp đồng hồ (ClockTick), nhưng được bỏ qua ở đây nhằm mục đích đơn giản).

Khi RAP tiếp theo đến, thời gian loại bỏ được tính toán như trước đối với các ảnh không RAP, tức là, InitialCPBRemovalDelay(i)+AuCPBRemovalDelay và giá trị mới này được sử dụng làm neo cho các delta khác cho đến RAP khác, tức là $anchorTime = InitialCPBRemovalDelay(i) + AuCPBRemovalDelay$ và sau đó sự loại bỏ ảnh trở thành $anchorTime + AuCPBRemovalDelay$ và anchorTime được cập nhật tại RAP tiếp theo với thông báo SEI đệm, $anchorTime = anchorTime + AuCPBRemovalDelay$ và vân vân.

Nói cách khác, RemovalTime của đơn vị truy cập thứ nhất mà khởi tạo bộ giải mã (AU có SEI giai đoạn đệm) được tính toán là:

$$\text{RemovalTime}[0] = \text{InitialCPBRemovalDelay}(i)$$

Lưu ý là InitialCPBRemovalDelay có thể được suy ra từ dòng bit như initial_cpb_removal_delay[i] ÷ 90000.

RemovalTime của AU mà không phải đơn vị truy cập thứ nhất mà khởi tạo bộ giải mã nhưng là AU thứ nhất của giai đoạn đệm khác (tức là AU có thông báo SEI giai đoạn đệm mà không phải là AU thứ nhất mà khởi tạo bộ giải mã) được tính toán là:

$$\text{RemovalTime}[n] = \text{RemovalTime}[n_b] + \text{AuCPBRemovalDelay}$$

trong đó n_b là chỉ số mà viện dẫn đến AU thứ nhất của giai đoạn đệm trước (AU đứng trước AU hiện thời mà cũng có thông báo SEI giai đoạn đệm) và AuCPBRemovalDelay có thể được suy ra từ dòng bit như $t_c * \text{cpb_removal_delay}(n)$ và t_c là các clockTick (các đơn vị trong đó cú pháp cpb_removal_delay được cho để chuyển đổi giá trị được cho thành thời gian).

RemovalTime của AU không phải là đơn vị truy cập thứ nhất mà khởi tạo bộ giải mã cũng không phải là AU thứ nhất của giai đoạn đệm khác (tức là AU có thông báo SEI giai đoạn đệm mà không phải là AU thứ nhất mà khởi tạo bộ giải mã) được tính toán là:

$$\text{RemovalTime}[n] = \text{RemovalTime}[n_b] + \text{AuCPBRemovalDelay}$$

trong đó n_b là chỉ số mà viện dẫn đến AU thứ nhất của giai đoạn đệm hiện thời (AU đứng trước AU hiện thời mà có thông báo SEI giai đoạn đệm) và AuCPBRemovalDelay có thể được suy ra từ dòng bit như $t_c * \text{cpb_removal_delay}(n)$ và t_c là các clockTick (các đơn vị trong đó cú pháp cpb_removal_delay được cho để chuyển đổi giá trị được cho thành thời gian).

Mặt hạn chế của mô hình được mô tả là InitialCPBRemovalDelay được định rõ ngầm định giới hạn về kích thước CPB mà khả dụng/có thể sử dụng được. Do đó, để sử dụng bộ đệm CPB, sẽ cần độ trễ thời gian lớn để loại bỏ đơn vị truy cập thứ nhất (InitialCPBRemovalDelay). Trên thực tế, giả sử rằng các ảnh được mã hóa tại bộ giải mã được truyền đi ngay sau khi chúng được mã hóa, mọi ảnh sẽ đến bộ giải mã không sớm hơn tại thời điểm:

$$\text{initArrivalEarliestTime}[n] = \text{RemovalTime}[n] - \text{InitCpbRemovalDelay}(i)$$

Tức là, thời gian loại bỏ của nó trừ đi InitialCPBRemovalDelay, mà là thời gian mà bộ giải mã đợi để loại bỏ AU thứ nhất kể từ khi nhận được bit thứ nhất tương ứng của AU này trong CPB.

Hoặc trong trường hợp ảnh trước ảnh hiện thời lớn đến mức mà bit cuối cùng của nó đến (AuFinalArrivalTime[$n - 1$]) muộn hơn RemovalTime[n] – InitCpbRemovalDelay(i), thời gian đến ban đầu (thời gian mà tại đó bit thứ nhất của ảnh hiện thời được cấp vào CPB) bằng:

$$\text{initArrivalTime}[n] = \text{Max}(\text{AuFinalArrivalTime}[n - 1], \text{initArrivalEarliestTime}[n])$$

Điều này có nghĩa là, ví dụ, nếu AU theo sau với thông báo SEI giai đoạn đệm mới không thể đi vào CPB sớm hơn InitialCPBRemovalDelay(i) của thời gian loại bỏ của nó, thì không thể đạt được CPB_B mà lớn hơn CPB_A, vì việc cấp CPB với Bitrate(i) trong InitialCPBRemovalDelay(i) chỉ đạt được sự đầy đủ CPB của CPB_A.

Để giải quyết vấn đề này, ý tưởng là bộ gửi giả định (hoặc HSS trên Fig.17 hoặc bộ cấp 202 trên Fig.4) trì hoãn việc lập lịch biểu của RAP thứ nhất với thông báo SEI đệm với độ lệch thời gian đã cho InitialCPBRemovalDelayOffset(i) như được thể hiện trên Fig.5.

Tức là, phần phía trên của Fig.5 thể hiện ở phía bên trái là sự cấp của bộ đệm ảnh được mã hoá 200 bằng cách làm đầy đủ bộ đệm ảo của HSS của Fig.17 hoặc bộ cấp 202 của Fig.3 với giả định là “bộ gửi” này thu được các đơn vị truy cập ở raster loại bỏ được đề cập ở trên ngay lập tức, trong đó bộ gửi gửi đi chuỗi các đơn vị truy cập liên tục vào bộ đệm ảnh được mã hoá sử dụng tốc độ bit nhất định mà có thể suy ra được từ độ dốc của đồ thị. Phía bên phải thể hiện phía bộ nhận, và, chính xác hơn, thể hiện sự đầy đủ CPB bộc lộ việc cấp các AU vào trong CPB và sự loại bỏ của các đơn vị truy cập ra khỏi bộ đệm ảnh được mã hoá. Sự loại bỏ xảy ra ngay lập tức, việc cấp dữ liệu ở tốc độ bit nhất định. Tốc độ bit có thể suy ra được từ độ dốc của đồ thị phía tay phải. Các cạnh theo sau trong đồ thị này biểu thị các trường hợp mà tại đó chuỗi các đơn vị truy cập, theo đơn vị truy cập, được loại bỏ khỏi CPB và được nhập vào bộ giải mã. Tuy nhiên, chúng xảy ra ở raster theo thời gian bị trễ bởi độ trễ thời gian tại vị trí bắt đầu giữa điểm đến tại bit thứ nhất của đơn vị truy cập thứ nhất T_{a11} và cạnh hạ xuống thứ nhất biểu thị sự loại bỏ của nó.

Nửa phía dưới của Fig.5 thể hiện hiệu quả của việc có độ lệch theo thời gian: kích thước CPB khả dụng hoặc sử dụng được không bị giới hạn bởi lượng được xác định bởi độ trễ theo thời gian cho việc loại bỏ đơn vị truy cập thứ nhất. Thay vào đó, độ lệch theo thời gian cho phép cấp các đơn vị truy cập theo sau, theo sau đơn vị truy cập thứ nhất, tại các thời điểm trước raster theo thời gian được thực hiện trước bởi độ trễ loại bỏ theo thời gian, cụ thể là ở mức tối đa của thời điểm trước theo thời gian của độ lệch theo thời gian. Ở đây, trong ví dụ của Fig.5, theo đó, việc cấp có thể tiếp tục cấp với đơn vị truy cập thứ năm ngay sau đơn vị truy cập thứ tư mà không phải chờ hoặc tạm ngừng cấp cho đến thời điểm dành cho đơn vị truy cập thứ năm này theo raster theo thời gian được thực hiện trước chỉ bởi đạt được độ trễ theo thời gian.

Cùng với đó, lịch biểu thay đổi như sau:

$$\text{initArrivalEarliestTime}[n] = \text{RemovalTime}[n] - \text{InitCpbRemovalDelay}(i) - \text{InitialCPBRemovalDelayOffset}(i)$$

mà có nghĩa là kích thước CPB của CPB_B mà lớn hơn CPB_A có thể tương ứng với kích thước mà đạt được bằng cách cấp CPB với $\text{Bitrate}(i)$ cho $\text{InitCpbRemovalDelay}(i) + \text{InitialCPBRemovalDelayOffset}(i)$.

Tóm tắt nguyên tắc làm việc được mô tả trước đó, có hai loại khung về cách để tính $\text{initArrivalEarliestTime}$. Đối với ảnh thứ nhất (hoặc đơn vị truy cập thứ nhất) trong giai đoạn đệm (tức là, giai đoạn đệm được xác định như giai đoạn từ AU với thông báo SEI giai đoạn đệm đến AU tiếp theo mang thông báo SEI giai đoạn đệm) $\text{initArrivalEarliestTime}$ được tính là RemovalTime của nó trừ đi $\text{InitCpbRemovalDelay}$. Đối với AU khác bất kỳ không phải AU nằm trong giai đoạn đệm (tức là AU không mang thông báo SEI giai đoạn đệm) $\text{initArrivalEarliestTime}$ được tính là RemovalTime của nó trừ đi $\text{InitCpbRemovalDelay}$ trừ đi $\text{InitialCPBRemovalDelayOffset}$.

Bộ mã hoá thường gửi dòng bit với giá trị đơn hoặc cặp giá trị, được gọi là tùy chọn lập lịch biểu, với các tham số liên quan đến hoạt động HRD. Ví dụ, các giá trị tốc độ khác nhau mà bộ giải mã vận hành CPB của nó, tức là các tốc độ mà CPB có thể được cung cấp.

Tuy nhiên, có thể có những kịch bản trong đó nên sử dụng tốc độ khác. Ví dụ, khi kênh truyền dữ liệu đến bộ giải mã tại khối tín hiệu truyền, gửi dữ liệu (miễn là

khả dụng) ở tốc độ bit cao, trong khi sử dụng kênh để gửi dữ liệu khác khi không có dữ liệu video để gửi.

Để giải quyết vấn đề này, việc tính toán các tham số HRD hoặc CPB là cần thiết bằng một số loại điều chỉnh, có thể là điều chỉnh/hồi quy tuyến tính theo từng phần.

Ví dụ, giả định rằng có hai tập hợp tham số tương ứng với hai tốc độ R_0 và R_1 với $R_0 < R_1$ như được minh họa tại 300_{i-1} trên Fig.4. Và giả định rằng R_{sel} được chọn sao cho nó nằm trong khoảng R_0 và R_1 và tương ứng với giá trị bằng với tổng của 90% R_0 và 10% R_1 . Các giá trị như kích thước CPB cho tốc độ như vậy có thể được tính tương tự bằng cách sử dụng cùng công thức, tức là trong trường hợp của ví dụ, sự phù hợp tuyến tính mà kích thước CPB mới bằng tổng của 90% CPB_0 và 10% CPB_1 .

Tuy nhiên, khi nói đến độ lệch mà xác định thời gian đến sớm nhất của mỗi ảnh, tức là InitialCPBRemovalDelayOffset, thì không thể thực hiện phép tính tương tự. Có nhiều lý do khác nhau cho điều đó như sau:

1) Độ đầy đủ của bộ đệm (trong đó kích thước CPB là giới hạn chính thức) cùng bị ảnh hưởng bởi tốc độ cấp được sử dụng và InitialCPBRemovalDelayOffset do đó sự điều chỉnh tuyến tính của các giá trị InitialCPBRemovalDelayOffset không có tác dụng.

2) Thời gian đến ban đầu thực tế không phải là sớm nhất có thể nhưng là tối đa giữa thời gian đến cuối cùng của đơn vị truy cập trước đó và thời gian đến sớm nhất có thể, tức là, $initArrivalTime[n] = \text{Max}(AuFinalArrivalTime[n-1], initArrivalEarliestTime[n])$

Do đó, ở từng đơn vị truy cập, dữ liệu bổ sung mà được cấp vào bộ đệm do InitialCPBRemovalDelayOffset tỷ lệ với $\text{Max}(initArrivalTime[n] - AuFinalArrivalTime[n-1], 0)$.

Vấn đề này có thể trở nên phức tạp hơn để tính toán khi việc điều chỉnh để tính toán các điểm hoạt động mà không được báo hiệu trong các tham số rời rạc không tuân theo sự điều chỉnh tuyến tính theo từng phần như phép điều chỉnh bậc ba hoặc đa thức.

Do đó, theo các phương án của sáng chế này, phía tiếp nhận có thể dựa vào chế độ hoạt động không có sự cố, tức là, chế độ không có sự hụt và tràn, khi quản lý việc cấp và làm trống bộ đệm ảnh được mã hóa 200 bằng cách sử dụng phép nội suy giữa các điểm hoạt động bao gồm phiên bản được nội suy giữa độ lệch theo thời gian được biểu thị bởi một điểm hoạt động và độ lệch theo thời gian được biểu thị bởi điểm hoạt

động khác. Bộ mã hóa đảm bảo rằng các giá trị được nội suy thu được không dẫn đến các vấn đề về bộ đệm.

Tức là, thiết bị của Fig.3 sẽ, theo phương án của sáng chế, hoạt động như sau: thiết bị sẽ nhận dòng bit như chuỗi các đơn vị truy cập 48. Bộ cấp 202 sẽ cấp chuỗi các đơn vị truy cập liên tục vào bộ đệm được mã hoá 200 bằng cách sử dụng tốc độ bit được chọn 302 mà nằm trong khoảng giữa $\text{bitrate}(i-1)$ của một điểm hoạt động OP_{i-1} và $\text{bitrate}(i)$ của điểm hoạt động OP_i khác mà các tham số CPB 300_{i-1} và 300_i được ghi vào dòng bit 14 bởi bộ mã hoá 10 của Fig.1. Tuy nhiên, bộ cấp 200 cấp bộ đệm ảnh được mã hoá 200 không liên tục ở tốc độ bit được chọn nhưng có thể tạm ngừng hoặc ngừng cấp đối với các đơn vị truy cập nhất định. Cụ thể, bộ cấp 202 ngừng hoặc tạm ngừng cấp đối với đơn vị truy cập bất kỳ mà thời gian ảo khả dụng, được gọi là $\text{InitArrivalEarliestTime}$ trong phần mô tả trên, như được xác định bởi raster loại bỏ theo thời gian được thực hiện trước bởi, đối với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hoá ảnh, độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy và, đối với các đơn vị truy cập tiếp theo, theo thứ tự mã hoá ảnh, tổng độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy và độ lệch theo thời gian được nội suy chưa đạt được, cho đến khi đạt đến thời gian ảo khả dụng. Một lần nữa, do sự khác biệt về thời gian tính toán này, các đơn vị truy cập không phải là đơn vị truy cập thứ nhất, có thể tồn tại lâu hơn trong bộ đệm ảnh được mã hoá 200 so với đơn vị truy cập thứ nhất. Nếu, ví dụ, đối với đơn vị truy cập nhất định, raster loại bỏ theo thời gian biểu thị thời gian loại bỏ t_{removal} , nhưng t_{removal} trừ độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy (trong trường hợp đơn vị truy cập là đơn vị truy cập thứ nhất) hoặc t_{removal} trừ đi tổng độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy và (cộng) độ lệch theo thời gian được nội suy (trong trường hợp đơn vị truy cập là đơn vị truy cập tiếp theo, nhưng không phải là đơn vị truy cập thứ nhất) chưa đạt được, thì việc cấp đơn vị truy cập này vào bộ đệm ảnh được mã hoá 200 bị trì hoãn cho đến khi đạt được thời gian này. Trong phần mô tả ở trên, $\text{InitArrivalEarliestTime}$ trong phần mô tả trước, việc tạm dừng hoặc dừng được thể hiện bởi hàm cực đại được mô tả ở trên, $\text{InitialCPBRemovalDelayOffset}$ được sử dụng để biểu thị độ lệch theo thời gian và raster theo thời gian được xác định bởi mảng RemovalTime . $\text{newInitialCPBRemovalDelayOffset}$ được sử dụng trong phần sau đây để biểu thị độ lệch theo thời gian được nội suy. Như được mô tả ở trên, raster theo thời gian có thể được suy ra từ dòng dữ liệu 14 dưới dạng chênh lệch theo thời gian giữa sự loại bỏ đơn

vị truy cập thứ nhất và sự loại bỏ của từng đơn vị truy cập trong số các đơn vị truy cập theo sau như chênh lệch của từng AU theo sau, đo thời gian giữa sự loại bỏ của AU này và sự loại bỏ của AU thứ nhất (của giai đoạn đệm hiện thời).

Tuy nhiên, thiết bị của Fig.3 loại bỏ các đơn vị truy cập khỏi bộ đệm ảnh được mã hoá 200 theo đơn vị truy cập bằng cách sử dụng raster theo thời gian. Do thực tế là việc cấp đã được thực hiện trước bởi độ trễ loại bỏ theo thời gian, sự loại bỏ của đơn vị truy cập thứ nhất xảy ra, thực tế, tại độ trễ loại bỏ theo thời gian này. Bộ giải mã 100 nhận các đơn vị truy cập được loại bỏ, giải mã chúng và xuất ra các ảnh được giải mã/được khôi phục.

Để thu được các giá trị được nội suy, thiết bị của Fig.3 thực hiện như sau: Nó trích xuất từ dòng bit 14 các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} liên quan đến điểm hoạt động thứ nhất OP_{i-1} và các tham số CPB thứ hai 300_i liên quan đến điểm hoạt động thứ hai OP_i , trong đó từng tham số trong số các tham số CPB thứ nhất và thứ hai biểu thị kích thước CPB, độ lệch theo thời gian được định trước, độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước và tốc độ bit được định trước, trong đó các tham số CPB 300_{i-1} và 300_i là cho các tốc độ bit được định trước khác nhau. Thiết bị sau đó xác định độ lệch theo thời gian được nội suy bằng cách nội suy, tại tốc độ bit được chọn 302, giữa độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} và độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai 300_i và độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy bằng cách nội suy, ở tốc độ bit được chọn 302, giữa độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} và độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai 300_i . Sau đó, các phương án cụ thể được mô tả, mà biểu thị, ví dụ, phép nội suy có thể là phép nội suy tuyến tính. Tức là, thiết bị của Fig.3 có thể nội suy tuyến tính giữa độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB 300_{i-1} và 300_i và nội suy tuyến tính giữa độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước như được biểu thị bởi các tham số CPB lân cận này. Tuy nhiên, các loại nội suy khác nhau có thể được sử dụng thay thế. Nó thậm chí có thể là bộ mã hóa quyết định một hoặc nhiều tham số nội suy để tham số hóa phép nội suy và gửi một hoặc nhiều tham số nội suy trong dòng dữ liệu với thiết bị trên Fig.3 suy ra thông tin này từ dòng dữ liệu 14 và thực hiện phép nội suy phù hợp. Cách nội suy có thể là giống nhau đối với độ lệch theo thời gian và độ trễ loại bỏ theo thời gian. Hơn nữa,

ngoài ra, thiết bị của Fig.3 cũng có thể nội suy, tại tốc độ bit được chọn 302, giữa kích thước CPB như được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} và kích thước CPB như được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai 300_i để thu được kích thước CPB được nội suy và thiết bị trên Fig.3 có thể dựa trên thực tế là kích thước CPB được nội suy này cho CPB 200 đủ để đáp ứng trạng thái đầy đủ xảy ra bất kỳ khi cấp và làm trống bộ đệm ảnh được mã hóa 200 bằng cách sử dụng các giá trị được nội suy cho độ trễ loại bỏ theo thời gian và độ lệch theo thời gian. Như đã nêu, bộ mã hoá đảm bảo rằng cam kết này được thực hiện. Ví dụ, bộ mã hoá có thể hạn chế cam kết đến phía giải mã đối với tập hợp rời rạc nhất định của các tốc độ bit trung gian giữa các tốc độ bit $\text{bitrate}(i-1)$ và $\text{bitrate}(i)$ như theo các đơn vị phần mười hoặc phần khác của khoảng giữa các tốc độ bit này. Bộ mã hoá sau đó có thể kiểm tra liệu có bất kỳ tình huống hụt hoặc tràn nào xảy ra hay không và, nếu có, làm thích ứng bất kỳ giá trị nào trong số các giá trị một cách phù hợp. Ví dụ, nếu sự tràn xảy ra, bộ mã hoá có thể tăng một trong số kích thước CPB được biểu thị bởi điểm hoạt động OP_i và OP_{i-1} , một cách tương ứng. Theo cách khác, bộ mã hoá có thể tiếp tục lại việc mã hoá toàn bộ của dòng bit lần nữa cùng với sự xác định các tham số CPB và kiểm tra tính không xung đột của các giá trị được nội suy.

Nói cách khác, theo phương án, bộ mã hoá có thể đảm bảo rằng tổ hợp tuyến tính được gán trọng số của hai trong số các giá trị `InitialCPBRemovalDelayOffset` rời rạc được biểu thị có thể được tính toán và sử dụng như `newInitialCPBRemovalDelayOffset` để tính toán thời gian đến sớm nhất, sao cho HRD giới hạn (đối với kích thước CPB và tốc độ bit) mà được tính khi các đường cong CPB và tốc độ bit được điều chỉnh từ các giá trị rời rạc tương ứng, dẫn đến hoạt động bộ giải mã hợp lệ. Như được mô tả, sự điều chỉnh đường cong của đường cong kích thước CPB và tốc độ bit có thể là:

- Tuyến tính
- Bậc ba
- Đa thức

Tức là, bộ mã hoá và bộ giải mã có thể sử dụng các phép nội suy khác phép nội suy tuyến tính theo từng phần giữa các giá trị OP_i của điểm hoạt động và, cụ thể, giữa các giá trị của chung `InitCpbRemovalDelayOffseti` cho độ lệch theo thời gian.

Theo phương án, bộ mã hoá có thể biểu thị các trọng số (α_0 và α_1 dưới đây) để được sử dụng cho phép nội suy, tức là $\text{newInitialCPBRemovalDelayOffset} =$

$$\alpha_0 * \text{InitCpbRemovalDelayOffset}_0 + \alpha_1 * \text{InitCpbRemovalDelayOffset}_1$$

Như cách thay thế khác, thay vì báo hiệu α_0 và α_1 như trong công thức trước, hai trọng số khác (β_0 và β_1) được cung cấp mà cùng với tốc độ được chọn (R_{sel}) cho phép tính toán các trọng số được sử dụng thực sự (α_0 và α_1).

$$\alpha_0 \text{ bằng } \beta_0 / R_{\text{sel}} \text{ và } \alpha_1 \text{ bằng } \beta_1 / R_{\text{sel}}$$

Như cách thay thế khác, các trọng số được cung cấp (β_0 và β_1) có thể bằng các tốc độ bit cho các điểm hoạt động rời rạc và α_0 và α_1 được tính toán được định tỷ lệ bởi khoảng cách được chuẩn hoá giữa tốc độ được chọn R_{sel} và các tốc độ bit được cung cấp như các tham số HRD R_0 và R_1 , một cách tương ứng. Tức là, phép nội suy có thể là $\text{newInitialCPBRemovalDelayOffset} = (R_{\text{sel}} - R_0) / (R_1 - R_0) * (R_0 / R_{\text{sel}}) * \text{InitCpbRemovalDelayOffset}_0 + (1 - (R_{\text{sel}} - R_0) / (R_1 - R_0)) * (R_1 / R_{\text{sel}}) * \text{InitCpbRemovalDelayOffset}_1$

trong đó R_0 và R_1 là các tốc độ bit của các điểm hoạt động OP_0 và OP_1 mà các tham số CPB 300_0 và 300_1 biểu thị như độ lệch theo thời gian $\text{InitCpbRemovalDelayOffset}_0$ và $\text{InitCpbRemovalDelayOffset}_1$, một cách tương ứng, và tốc độ được chọn là R_{sel} . Tức là, ở đây, phép nội suy được thực hiện bằng cách gán trọng số $\text{InitCpbRemovalDelayOffset}_0$ với $(R_{\text{sel}} - R_0) / (R_1 - R_0) * (R_0 / R_{\text{sel}})$ và $\text{InitCpbRemovalDelayOffset}_1$ với $(1 - (R_{\text{sel}} - R_0) / (R_1 - R_0)) * (R_1 / R_{\text{sel}})$, tức là sử dụng tích của hai tỷ lệ.

Một lần nữa, bộ mã hóa đảm bảo rằng dòng bit và chỉ báo được cung cấp không chỉ áp dụng cho các điểm hoạt động rời rạc đã cho mà còn cho các giá trị có thể được tính toán ở giữa. Để làm như vậy, bộ mã hóa có thể lấy mẫu các giá trị khác nhau ở giữa các giá trị rời rạc đã cho và đảm bảo rằng đối với các giá trị đó, không có sự hụt hoặc tràn bộ đệm.

Một phương án của dòng bit là truyền tải các trọng số được mô tả dưới dạng tốc độ bit R_0 và R_1 để tính toán độ lệch loại bỏ ban đầu trung gian. Thiết bị xử lý dòng bit chẳng hạn như hoặc liên quan đến bộ giải mã video ở phía máy khách nhận dòng bit do bộ mã hóa tạo ra như được mô tả ở trên sẽ phải dựa vào thực tế là bộ mã hóa đã tạo ra dòng bit theo cách thoả mãn các ràng buộc về thời gian ở trên. Thiết bị có thể chạy kiểm tra trên dòng bit để đảm bảo rằng trên thực tế, đó là đó bit hợp lệ và việc kiểm tra

như vậy có thể là một phần của quy trình giải mã thông thường. Việc kiểm tra có thể bao gồm phân tích cú pháp dòng bit tương ứng truyền tải CPB và thông tin thời gian như độ lệch loại bỏ ban đầu, suy ra các biến được liên kết trực tiếp và các biến khác nữa thông qua các phương trình tương ứng của chúng và giám sát giá trị của các biến đã nêu để tuân theo các giới hạn mức trên thời gian như được biểu thị trong cú pháp khác của dòng bit (chẳng hạn như chỉ báo mức). Hơn nữa, hệ thống bao gồm bộ mã hoá và bộ giải mã có thể bao gồm bước kiểm tra các đặc tính dòng bit đã nêu.

Fig.6 và Fig.7 thể hiện mức điền đầy bộ đệm CPB cho hai điểm hoạt động với R_0 và R_1 bằng 13,5 và 16 Mbps một cách tương ứng. Kích thước CPB CPB_0 và CPB_1 lần lượt là 1400 và 1000 Megabyte. Và các độ lệch được mô tả ở trên, tức là $InitCpbRemovalDelayOffset_0$ và $InitCpbRemovalDelayOffset_1$ lần lượt bằng 30 và 0 milli giây.

Các hình vẽ sau đây thể hiện sự đầy đủ CPB đối với giá trị R_{sel} bằng 14,75 Mbps (tức là chính xác nằm giữa 13,5 và 16 Mbps) và các giá trị khác của $newInitialCPBRemovalDelayOffset$. Trên Fig.8, giá trị sau bằng $InitCpbRemovalDelayOffset_0$ (30 ms), dẫn đến tràn, trong khi trên Fig.9, nó bằng $InitCpbRemovalDelayOffset_1$ (0 ms), dẫn đến sự hụt. Khi chỉ sử dụng sự điều chỉnh tuyến tính của các điểm hoạt động đã cho $InitCpbRemovalDelayOffset_0$ và $InitCpbRemovalDelayOffset_1$ (15 ms), trường hợp của Fig.10 cho kết quả. Sử dụng giá trị được tính toán như được mô tả ở trên (16,3 ms), trường hợp của Fig.11 cho kết quả. Fig.12 minh họa việc sử dụng giá trị tùy chọn $InitCpbRemovalDelayOffset_0$ và $InitCpbRemovalDelayOffset_1$ (20 ms), cũng dẫn đến sự tràn. Như có thể được thấy, một số tùy chọn của độ lệch bằng $InitCpbRemovalDelayOffset_0$ và $InitCpbRemovalDelayOffset_1$ có thể dẫn đến vấn đề, tức là hụt hoặc tràn bộ đệm. Trong ví dụ ở trên, việc điều chỉnh tuyến tính dẫn đến giá trị hoạt động hợp lệ, cũng như cung cấp sự gán trọng số rõ ràng được cung cấp đã thảo luận ở trên. Tuy nhiên, trong các trường hợp khác, việc điều chỉnh tuyến tính có thể dẫn đến sự tràn (nếu bộ mã hoá không quan tâm). Ví dụ, việc điều chỉnh tuyến tính cho trường hợp với R_0 và R_1 bằng 14,5 và 18 Mbps và CPB_0 và CPB_1 lần lượt là 1250 và 1300 Megabyte và với $InitCpbRemovalDelayOffset_0$ và $InitCpbRemovalDelayOffset_1$ lần lượt bằng 15 và 40, được mô tả trên Fig.13. Ở đây, sự tràn cho kết quả. Trên Fig.14, phép nội suy sử dụng phép nội suy với các trọng số thừa số 2 được thể hiện.

Bộ giải mã 100 của Fig.3 khôi phục, từ mỗi AU vào, ảnh tương ứng 16', trong đó có thể, nhưng tùy chọn, các chi tiết triển khai có thể áp dụng riêng lẻ hoặc kết hợp, đã được mô tả ở trên đối với Fig.2. Một số tùy chọn cho việc triển khai bộ giải mã và bộ mã hoá được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Vấn đề thứ nhất liên quan đến việc xử lý các ảnh được giải mã 16' và sự đệm bộ đệm ảnh được giải mã của chúng. Bộ đệm vòng lặp 142 có thể bao gồm DPB. Trên Fig.3, DPB có thể là phần của bộ giải mã 100.

Theo phương án, thiết bị của Fig.3 phân biệt giữa hai loại ảnh tham chiếu, ngắn hạn và dài hạn. Bộ mã hóa thực hiện tương tự trong việc mô phỏng trạng thái điền đầy DPB của bộ giải mã 100 tại mỗi thời điểm trong quá trình giải mã. Ảnh tham chiếu có thể được đánh dấu là “không được sử dụng để tham chiếu” khi nó không được cần đến để dự báo tuyến tính nữa. Sự chuyển đổi trong số ba trạng thái này (ngắn hạn, dài hạn và không được sử dụng để tham chiếu) được kiểm soát bởi quy trình đánh dấu ảnh tham chiếu được giải mã. Có hai cơ chế đánh dấu ảnh tham chiếu được giải mã thay thế, quy trình của sổ trượt ngầm và quy trình hoạt động kiểm soát quản lý bộ nhớ (memory management control operation - MMCO) rõ ràng. Đối với mỗi ảnh hiện được giải mã hoặc mỗi AU hiện được giải mã, nó được báo hiệu trong dòng dữ liệu 14 về quy trình nào sẽ được sử dụng để quản lý DPB. Quy trình của sổ trượt đánh dấu ảnh tham chiếu ngắn hạn là "không được sử dụng để tham chiếu" khi số lượng khung tham chiếu bằng với một số tối đa đã cho (max-num-ref-frames trong SPS). Các ảnh tham chiếu ngắn hạn được lưu trữ theo cách vào trước ra trước sao cho các ảnh ngắn hạn được giải mã gần nhất được giữ trong DPB. Quy trình MMCO rõ ràng được kiểm soát thông qua nhiều lệnh MMCO. Nếu chế độ này được chọn cho AU hiện thời hoặc ảnh được giải mã hiện thời, dòng bit chứa, đối với chế độ này, hoặc trong chế độ này, AU, một hoặc nhiều trong số các lệnh này. Lệnh MMCO có thể là bất kỳ trong số 1) đánh dấu một hoặc nhiều ảnh ngắn hạn hoặc dài hạn là “không được sử dụng để tham chiếu”, 2) đánh dấu tất cả các ảnh là “không được sử dụng để tham chiếu”, hoặc 3) đánh dấu ảnh tham chiếu hiện thời hoặc ảnh tham chiếu ngắn hạn hiện có là ảnh dài hạn và ấn định chỉ mục ảnh dài hạn cho ảnh dài hạn đó. Các hoạt động đánh dấu ảnh tham chiếu cũng như bất kỳ đầu ra nào - vì mục đích biểu diễn - và loại bỏ các ảnh khỏi DPB có thể được thực hiện sau khi ảnh đã được giải mã.

Tức là, quay trở lại Fig.3, theo một phương án, bộ giải mã 100 có thể giải mã AU hiện thời 402 được loại bỏ khỏi, và do đó nhận được từ, CPB 200 để thu được ảnh được giải mã 16'. Có thể sử dụng sự dự báo liên ảnh trên cơ sở ảnh tham chiếu được tham chiếu 404 được lưu trong DPB 406 được đề cập ở trên mà được bao gồm bởi bộ đệm vòng lặp 142 được đề cập ở trên. Ảnh được giải mã 16' có thể được chèn vào DPB 406. Việc chèn 408 có thể được thực hiện cho từng ảnh được giải mã hiện thời 16', tức là, từng ảnh được giải mã có thể, sau quá trình giải mã 400 của nó, được đặt trong DPB 406. Việc chèn 408 có thể diễn ra tức thời, tức là, tại thời điểm loại bỏ CPB 402 của AU khi bỏ qua thời gian giải mã hoặc thời gian loại bỏ CPB cộng với thời gian giải mã cần thiết. Tuy nhiên, việc chèn 408 có thể được thực hiện thêm phụ thuộc vào một số thực tế nhất định như được biểu thị ở 410, chẳng hạn như mỗi ảnh mới được giải mã được chèn vào DPB 406 trừ khi nó được xuất ra 412 tại thời điểm loại bỏ CPB của nó, tức là, trừ khi nó là ảnh xuất ra ngay lập tức, tức là ảnh sẽ được xuất ra ngay lập tức để biểu diễn và đó là ảnh không tham chiếu mà trường hợp có thể được biểu thị trong AU 402 tương ứng bằng phần tử cú pháp tương ứng. Để từng ảnh tham chiếu 414 được lưu trong DPB 406, thiết bị có thể ấn định sự phân loại là một trong số ảnh tham chiếu ngắn hạn, ảnh tham chiếu dài hạn và ảnh không được sử dụng để tham chiếu. Thiết bị còn đọc thông tin chế độ DPB 416 từ AU hiện thời 402 và, nếu thông tin chế độ 416 biểu thị chế độ vốn có hoặc chế độ thứ nhất thì quy trình quản lý DPB vốn có 418 được kích hoạt và loại bỏ 424 một hoặc nhiều ảnh tham chiếu 414 được phân loại là ảnh ngắn hạn, theo chiến lược FIFO, ra khỏi DPB 406. Nếu thông tin chế độ 416 biểu thị chế độ rõ ràng hoặc chế độ thứ hai, quy trình quản lý DPB rõ ràng 420 được kích hoạt và chạy một hoặc nhiều lệnh được chứa trong thông tin kiểm soát quản lý bộ nhớ được chứa bởi AU hiện thời 402 để thay đổi phân loại được ấn định cho ít nhất một trong số ảnh tham chiếu 414 được lưu trong DPB 406, và sử dụng phân loại của ảnh tham chiếu 414 trong DPB 406 để quản lý sự loại bỏ ảnh tham chiếu 424 từ DPB 406. Bất kể quy trình 418 và 420 được chọn cho ảnh hiện thời 16', ảnh 414 bất kỳ trong DPB 406 mà đạt đến thời gian xuất ảnh của nó, là đầu ra 422 để biểu diễn. Các ảnh 414 không còn được xuất ra và phân loại là ảnh không được sử dụng để tham chiếu được loại bỏ 424 khỏi DPB 406.

Một số chi tiết có khả năng của cơ chế đánh dấu ảnh tham chiếu của Fig.5 được mô tả dưới đây. 1) Khía cạnh thứ nhất liên quan đến các khoảng trống trong số khung

và các ảnh không tồn tại. Mặc dù không được giải thích ở trên, nhưng có thể mỗi ảnh tham chiếu 414 trong DPB 406 được liên kết với số khung, số này có thể được suy ra bởi thiết bị của Fig.3 từ phần tử cú pháp số khung trong AU 402, mà biểu thị các AU xếp theo thứ tự giải mã. Thông thường số này tăng thêm một cho mỗi ảnh tham chiếu 414, nhưng các khoảng trống trong số khung có thể được cho phép bằng cách đặt cờ hiệu mức cao tương ứng (chẳng hạn như mức trình tự), mà có thể được gọi là các khoảng trống tham số trong cờ hiệu cho phép số khung (`parameter-gaps-in-frame-num-allowed-flag`), đến một, ví dụ, để cho phép bộ mã hoá hoặc phần tử mạng nhận biết phương tiện truyền thông (`media aware network element - MANE`) có thể phân phối dòng bit trong đó các số khung tăng nhiều hơn một cho ảnh tham chiếu so với ảnh tham chiếu đứng trước theo thứ tự giải mã. Điều này có thể thuận lợi để hỗ trợ khả năng mở rộng theo thời gian. Thiết bị trên Fig.3, nhận chuỗi các AU với các khoảng trống trong các số khung, có thể được tạo cấu hình để tạo ra các ảnh không tồn tại để điền đầy khoảng trống. Các ảnh không tồn tại được ấn định với các giá trị số khung trong khoảng trống và được coi là ảnh tham chiếu trong quá trình đánh dấu ảnh tham chiếu được giải mã, nhưng sẽ không được sử dụng cho đầu ra (do đó không được hiển thị). Các ảnh không tồn tại đảm bảo rằng trạng thái của DPB, liên quan đến các số khung của các ảnh nằm trong đó, là giống nhau đối với bộ giải mã mà đã nhận được các ảnh cũng như đối với bộ giải mã không nhận được các ảnh.

Khía cạnh có khả năng khác liên quan đến sự tổn hao của ảnh tham chiếu khi sử dụng cửa sổ trượt. Khi ảnh tham chiếu tồn hao, thiết bị của Fig.3 có thể cố gắng che giấu ảnh và có thể báo cáo sự tổn hao đến bộ mã hoá nếu kênh phản hồi khả dụng đưa ra rằng tổn hao được phát hiện. Nếu các khoảng trống trong số khung không được cho phép, sự gián đoạn trong các giá trị số khung biểu thị sự tổn hao không cố ý của ảnh tham chiếu. Nếu các khoảng trống trong số khung được cho phép, sự gián đoạn trong các giá trị số khung có thể do cố ý loại bỏ các lớp theo thời gian hoặc các dãy con hoặc tổn hao ảnh ngẫu nhiên, và các bộ giải mã như thiết bị của Fig.3 chỉ nên suy ra sự tổn hao ảnh nếu ảnh không tồn tại được tham chiếu trong quá trình liên dự báo. Số lượng thứ tự ảnh của ảnh được che giấu có thể không được biết đến mà có thể khiến cho bộ giải mã, chẳng hạn như thiết bị của Fig.3, sử dụng các ảnh tham chiếu không chính xác mà không phát hiện ra bất kỳ lỗi nào khi giải mã các ảnh B.

Khía cạnh có khả năng khác nữa liên quan đến sự tổn hao của ảnh tham chiếu với MMCO. Khi mất ảnh tham chiếu có chứa lệnh MMCO đánh dấu ảnh tham chiếu ngắn hạn là "không được sử dụng để tham chiếu", thì trạng thái của ảnh tham chiếu trong DPB trở nên không chính xác và do đó, danh sách ảnh tham chiếu cho một vài ảnh theo sau ảnh bị mất có thể trở nên không chính xác. Nếu ảnh chứa các lệnh MMCO liên quan đến các ảnh tham chiếu dài hạn bị mất, có rủi ro là số lượng ảnh tham chiếu dài hạn trong DPB khác với số lượng sẽ có nếu nhận được ảnh, dẫn đến quy trình của sổ trượt "không chính xác" cho tất cả các ảnh theo sau. Đó là, bộ mã hóa và bộ giải mã, tức là thiết bị của Fig.3, sẽ chứa số lượng khác nhau của các ảnh tham chiếu ngắn hạn dẫn đến cách xử lý không đồng bộ của quy trình của sổ trượt. Điều làm cho tình hình trở nên tệ hơn là bộ giải mã sẽ không nhất thiết phải biết rằng quy trình của sổ trượt là không đồng bộ.

Lệnh MMCO có khả năng được đề cập ở trên được thể hiện sau đây. Một hoặc nhiều hoặc tất cả các lệnh có thể áp dụng để mang lại các phương án khác nhau:

memory_management_control_operation	Hoạt động kiểm soát quản lý bộ nhớ
0	Kết thúc vòng lặp phân tử cú pháp memory_management_control_operation
1	Đánh dấu ảnh tham chiếu ngắn hạn là "không được sử dụng để tham chiếu" (unused for reference)
2	Đánh dấu ảnh tham chiếu dài hạn là "không được sử dụng để tham chiếu"
3	Đánh dấu ảnh tham chiếu ngắn hạn là "không được sử dụng để tham chiếu" và ấn định chỉ số khung dài hạn cho nó
4	Định rõ chỉ số khung dài hạn cực đại và đánh dấu tất cả ảnh tham chiếu dài hạn có các chỉ số khung dài hạn lớn hơn giá trị cực đại là "không được sử dụng để tham chiếu"
5	Đánh dấu tất cả các ảnh là "không được sử dụng để tham chiếu" và thiết lập biến số MaxLongTermFrameIdx cho "các chỉ số khung không dài hạn"
6	Đánh dấu ảnh hiện thời là "được sử dụng để tham chiếu dài hạn" và ấn định chỉ số khung dài hạn cho nó

Tùy chọn khác để triển khai bộ giải mã và bộ mã hóa được mô tả ngay sau đây, có thể tùy chọn được kết hợp với tùy chọn liên quan đến quản lý DPB được mô tả ở trên và liên quan đến giải mã entropy của một số phần tử cú pháp, chẳng hạn như dữ liệu còn lại ở dạng các hệ số biến đổi thành dòng bit 14. Mã entropy không tổn hao của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa tổn hao là phần quan trọng của bộ mã hoá-giải mã (codec) video hiệu quả. Một phương pháp như vậy được đề cập đến là mã hóa độ dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive-variable-length-coding - CAVLC) trong đó bộ mã hóa chuyển đổi giữa các bảng mã độ dài biến đổi (variable length code - VLC) khác nhau cho các phần tử cú pháp khác nhau, phụ thuộc vào giá trị của các phần tử cú pháp được truyền trước đó trong cùng lát theo kiểu thích ứng ngữ cảnh. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể sử dụng CAVLC. Do thực tế là mỗi phần tử cú pháp được mã hóa vào dòng bit 14 bằng cách ghi từ mã tương ứng vào dòng bit đã được chọn cho phần tử cú pháp đó từ bảng mã được chọn thích ứng ngữ cảnh, mỗi bit được mã hóa CAVLC trong dòng bit có thể được liên kết với phần tử cú pháp đơn. Do đó, thông tin liên quan về các mức hệ số biến đổi theo thứ tự quét sẽ có mặt trong dòng bit 14 là khả dụng ở dạng truy cập được trực tiếp như các phần tử cú pháp khi CAVLC được sử dụng. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể sử dụng CAVLC để báo hiệu các hệ số biến đổi trong dòng bit 14. Các phần tử cú pháp sau đây có thể được sử dụng, tức là các phần tử cú pháp có ngữ nghĩa sau đây:

- Một phần tử cú pháp biểu thị tổng số lượng của các mức hệ số biến đổi khác không trong khối biến đổi (như được biểu thị bởi CoeffToken)

- Một hoặc nhiều phần tử cú pháp biểu thị số lượng các mức hệ số biến đổi một theo sau; tức là chạy các phần tử cú pháp xảy ra khi kết thúc quá trình quét các phần tử cú pháp theo thứ tự quét lên đến phần tử cú pháp khác không cuối cùng mà tất cả đều là một, và dấu của chúng.

- Một hoặc nhiều phần tử cú pháp trên mỗi hệ số biến đổi khác không ngoại trừ các hệ số biến đổi một theo sau, mà biểu thị giá trị mức hệ số biến đổi

- Một phần tử cú pháp biểu thị số lượng tổng của các mức hệ số biến đổi có giá trị bằng không

- Các phần tử cú pháp biểu thị số lượng các mức hệ số biến đổi theo thứ tự quét với giá trị bằng không từ vị trí quét hiện thời trở đi trước khi gặp phải mức hệ số biến đổi có giá trị khác không.

Ngoài ra, có thể là bộ mã hóa có thể chọn giữa việc sử dụng CABAC, do đó mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh và CAVLC và báo hiệu sự lựa chọn trong dòng bit 14 và bộ giải mã đọc tín hiệu này và sử dụng cách được biểu thị của việc giải mã dữ liệu dư.

Tùy chọn khác để triển khai bộ giải mã và bộ mã hóa được mô tả ngay sau đây, có thể được kết hợp tùy chọn với bất kỳ tùy chọn nào liên quan đến quản lý DPB và tùy chọn liên quan đến CAVLC được mô tả ở trên, và liên quan đến bộ lọc nội suy phân tư điểm ảnh. Để cho phép liên dự báo ở độ chi tiết mịn hơn so với lưới mẫu toàn bộ điểm ảnh thông thường, quy trình nội suy mẫu được sử dụng để suy ra các giá trị mẫu tại các vị trí mẫu điểm ảnh con mà có thể nằm trong khoảng từ các vị trí nửa điểm ảnh đến vị trí phân tư điểm ảnh. Một phương pháp để thực hiện sự nội suy phân tư điểm ảnh có thể được sử dụng bởi bộ mã hóa và bộ giải mã và như sau. Trước hết, bộ lọc 6 nhánh ra được sử dụng để tạo ra các giá trị mẫu có các vị trí nửa điểm ảnh được theo sau bởi trung bình của các giá trị mẫu nửa điểm ảnh được tạo ra qua phép nội suy để tạo ra các giá trị mẫu ở vị trí phân tư cho các thành phần độ chói.

Vì mục đích hoàn thiện, Fig.16 thể hiện bộ mã hóa phù hợp với thiết bị của Fig.3, tức là bộ mã hóa mà mã hoá video 12 thành dòng bit 14, có thể nhưng không nhất thiết phải theo Fig.1, và cung cấp dòng bit 14 với các tham số CPB 300 theo cách sao cho phép nội suy được thực hiện bởi thiết bị của Fig.3 mang lại hoạt động không có sự hụt và tràn.

Do đó, các phương án hoặc các khía cạnh sau đây có thể suy ra được từ phần mô tả ở trên, và các phương án hoặc khía cạnh sau đây, lần lượt, có thể mở rộng thêm bởi chi tiết bất kỳ trong số các chi tiết và trường hợp ở trên theo cách riêng lẻ hoặc kết hợp.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thiết bị giải mã video có thể bao gồm bộ đệm ảnh được mã hoá 200, và được tạo cấu hình để nhận dòng dữ liệu 14 có các ảnh 16 của video 12 được mã hóa thành dọc theo thứ tự mã hoá như chuỗi các đơn vị truy cập 48, cấp chuỗi của các đơn vị truy cập 48 liên tục vào trong CPB sử dụng tốc độ bit được chọn 302 với sự tạm ngừng cấp đối với các đơn vị truy cập mà thời gian ảo khả

dụng theo raster loại bỏ khung theo thời gian được thực hiện trước bởi, đối với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hoá, độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn và, đối với các đơn vị truy cập tiếp theo theo thứ tự mã hoá, tổng của độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn và độ lệch theo thời gian được chọn chưa đạt được, cho đến khi đạt đến thời gian ảo khả dụng; loại bỏ các AU khỏi CPB, theo AU, bằng cách sử dụng raster theo thời gian [RemovalTime], trích xuất từ dòng dữ liệu các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} liên quan đến điểm hoạt động thứ nhất và các tham số CPB thứ hai 300_i liên quan đến điểm hoạt động thứ hai, từng tham số trong số các tham số CPB thứ nhất và thứ hai biểu thị kích thước CPB, độ lệch theo thời gian được định trước, độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước và tốc độ bit được định trước, trong đó các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} khác các tham số CPB thứ hai 300_i ít nhất là đối với tốc độ bit được định trước, xác định độ lệch theo thời gian được chọn bằng cách nội suy, tại tốc độ bit được chọn, giữa độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} và độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai 300_i và độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn bằng cách nội suy, ở tốc độ bit được chọn, giữa độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} và độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai 300_i .

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ nhất, thiết bị có thể được tạo cấu hình để suy ra từ dòng dữ liệu một hoặc nhiều tham số nội suy và tham số hoá phép nội suy sử dụng một hoặc nhiều tham số nội suy.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, khi viện dẫn đến khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai, thiết bị có thể được tạo cấu hình để thực hiện phép nội suy bằng cách sử dụng tổng được gán trọng số của độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất, được gán trọng số bởi trọng số thứ nhất, và độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai được gán trọng số bởi trọng số thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ ba, thiết bị có thể được tạo cấu hình để xác định các trọng số thứ nhất và thứ hai trên cơ sở tốc độ bit được chọn, tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất, và tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ ba, thiết bị có thể được tạo cấu hình để tính toán trọng số nội suy tuyến tính bằng cách chia hiệu giữa tốc độ bit được chọn và tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất cho hiệu giữa tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất và tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai, và xác định các trọng số thứ nhất và thứ hai sử dụng trọng số nội suy tuyến tính.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ năm, thiết bị có thể được tạo cấu hình để xác định trọng số thứ nhất sao cho trọng số thứ nhất là trọng số nội suy tuyến tính hoặc tích mà một thừa số của nó là trọng số nội suy tuyến tính, và xác định trọng số thứ hai sao cho trọng số thứ hai là hiệu giữa trọng số nội suy tuyến tính và một hoặc tích mà một thừa số của nó là hiệu giữa trọng số nội suy tuyến tính và một.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ năm, thiết bị có thể được tạo cấu hình để xác định trọng số thứ nhất sao cho trọng số thứ nhất là tích mà thừa số thứ nhất của nó là trọng số nội suy tuyến tính, và thừa số thứ hai của nó là tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất được chia cho tốc độ bit được chọn, và xác định trọng số thứ hai sao cho trọng số thứ hai là tích mà một thừa số của nó là hiệu giữa trọng số nội suy tuyến tính và một, và thừa số thứ hai của nó là tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai được chia cho tốc độ bit được chọn.

Theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, thiết bị còn bao gồm bộ đệm ảnh được giải mã (DPB) và được tạo cấu hình để giải mã AU hiện thời 402 được loại bỏ khỏi CPB 406 sử dụng sự dự báo liên ảnh từ ảnh tham chiếu được tham chiếu 404 được lưu trong DPB để thu được ảnh được giải mã 16', và chèn ảnh được giải mã vào trong DPB, ấn định cho từng ảnh tham chiếu 414 được lưu trong DPB sự phân loại là một trong số ảnh tham chiếu ngắn hạn, ảnh tham chiếu dài hạn và ảnh không được sử dụng để tham chiếu, đọc thông tin chế độ DPB 416 từ AU hiện thời, nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ nhất, loại bỏ 424 một hoặc nhiều ảnh tham chiếu được phân loại là ảnh ngắn hạn, theo chiến lược FIFO, ra khỏi DPB, nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ hai, đọc thông tin kiểm soát quản lý bộ nhớ có ít nhất một lệnh trong AU hiện

thời và chạy ít nhất một lệnh để thay đổi phân loại được ấn định cho ít nhất một trong số các ảnh tham chiếu, được lưu trong DPB, và sử dụng sự phân loại của các ảnh tham chiếu trong DPB, để quản lý sự loại bỏ ảnh tham chiếu 424 khỏi DPB.

Theo khía cạnh thứ chín, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ tám, thiết bị có thể được tạo cấu hình để đọc từ AU hiện thời chỉ báo liệu có việc ảnh được giải mã không được sử dụng cho sự dự báo liên ảnh hay không; thực hiện việc chèn ảnh được giải mã vào DPB, nếu ảnh được giải mã không được biểu thị là không được sử dụng cho sự dự báo liên ảnh hoặc không trực tiếp được xuất ra, và xuất ra trực tiếp ảnh được giải mã mà không đệm ảnh trong DPB, nếu ảnh được giải mã được biểu thị là không được sử dụng cho sự dự báo liên ảnh và trực tiếp được xuất ra.

Theo khía cạnh thứ mười khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ tám hoặc thứ chín, thiết bị có thể được tạo cấu hình để ấn định chỉ số khung cho từng ảnh tham chiếu trong CPB, được phân loại là ảnh dài hạn, và sử dụng ảnh tham chiếu được định trước trong CPB, được phân loại là ảnh dài hạn, làm ảnh tham chiếu được tham chiếu trong DPB nếu chỉ số khung được ấn định cho ảnh tham chiếu được định trước được tham chiếu đến trong AU hiện thời.

Theo khía cạnh thứ mười một của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ mười, thiết bị có thể được tạo cấu hình để thực hiện một trong số các bước: nếu ít nhất một lệnh trong AU hiện thời là lệnh thứ nhất, phân loại lại ảnh tham chiếu trong CPB, được phân loại là ảnh tham chiếu ngắn hạn, là ảnh không được sử dụng để tham chiếu, nếu ít nhất một lệnh trong AU hiện thời là lệnh thứ hai, phân loại lại ảnh tham chiếu trong CPB, được phân loại là ảnh tham chiếu dài hạn, là ảnh không được sử dụng để tham chiếu, nếu ít nhất một lệnh trong AU hiện thời là lệnh thứ ba, phân loại lại ảnh tham chiếu trong CPB, được phân loại là ảnh tham chiếu ngắn hạn, là ảnh tham chiếu dài hạn, và ấn định chỉ số khung cho ảnh tham chiếu được phân loại lại, nếu ít nhất một lệnh trong AU hiện thời là lệnh thứ tư, thiết lập giới hạn chỉ số khung trên theo lệnh thứ tư, và phân loại lại tất cả ảnh tham chiếu trong CPB, được phân loại là ảnh dài hạn, và đã ấn định cho nó chỉ số khung vượt quá giới hạn chỉ số khung trên, là ảnh không được sử dụng để tham chiếu, nếu ít nhất một lệnh trong AU hiện thời là lệnh thứ sáu, phân loại ảnh hiện thời là ảnh dài hạn, là ảnh không được sử dụng để tham chiếu, và ấn định chỉ số khung cho ảnh tham chiếu được phân loại lại.

Theo khía cạnh thứ mười hai của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ tám đến mười một, thiết bị có thể được tạo cấu hình để loại bỏ ảnh tham chiếu bất kỳ ra khỏi DPB, mà được phân loại là ảnh không được sử dụng để tham chiếu, và không còn được xuất ra nữa.

Theo khía cạnh thứ mười ba của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười hai, thiết bị có thể được tạo cấu hình để đọc chỉ báo chế độ mã hoá entropy từ dòng dữ liệu, và giải mã dữ liệu dự báo từ AU hiện thời sử dụng chế độ mã hóa độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh nếu chỉ báo chế độ mã hóa entropy biểu thị chế độ mã hóa độ dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh, và sử dụng chế độ mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh nếu chỉ báo chế độ mã hóa entropy biểu thị chế độ mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh.

Theo khía cạnh thứ mười bốn của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười ba, thiết bị có thể được tạo cấu hình để suy ra các giá trị phần tử điểm ảnh trong ảnh tham chiếu được tham chiếu trên cơ sở vector chuyển động trong AU hiện thời và sử dụng bộ lọc FIR 6 nhánh ra để suy ra các giá trị nửa điểm ảnh và lấy trung bình các giá trị nửa điểm ảnh lân cận.

Theo khía cạnh thứ mười lăm của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười bốn, thiết bị có thể được tạo cấu hình để suy ra từ dòng dữ liệu, thông tin về raster theo thời gian bởi các chênh lệch theo thời gian giữa sự loại bỏ đơn vị truy cập thứ nhất và sự loại bỏ từng đơn vị trong số các đơn vị truy cập tiếp theo.

Theo khía cạnh thứ mười sáu của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười lăm, thiết bị có thể được tạo cấu hình để nội suy, tại tốc độ bit được chọn 302, giữa kích thước CPB như được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} và kích thước CPB như được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai 300_i để thu được kích thước CPB được nội suy để xác định kích thước CPB cực tiểu cho bộ đệm ảnh được mã hoá 200.

Theo khía cạnh thứ mười bảy của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười sáu, trong thiết bị, tốc độ bit được chọn có thể nằm giữa độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} và độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai 300_i .

Theo khía cạnh thứ mười tám của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến mười bảy, thiết bị có thể được tạo cấu hình để hoạt động trong các đơn vị của các giai đoạn đệm với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hoá là đơn vị truy cập thứ nhất của giai đoạn đệm hiện thời.

Theo khía cạnh thứ mười chín của sáng chế, thiết bị mã hoá video thành dòng dữ liệu trong đó dòng dữ liệu phải được giải mã bằng cách được cấp vào bộ giải mã bao gồm bộ đệm ảnh được mã hoá (CPB), có thể được tạo cấu hình để mã hoá, thành dòng dữ liệu, các ảnh của video được mã hoá theo thứ tự mã hoá như chuỗi các đơn vị truy cập (AU), xác định các tham số CPB thứ nhất liên quan đến điểm hoạt động thứ nhất và các tham số CPB thứ hai liên quan đến điểm hoạt động thứ hai, từng tham số CPB thứ nhất và thứ hai biểu thị kích thước CPB, độ lệch theo thời gian được định trước, độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước và tốc độ bit được định trước, trong đó các tham số CPB thứ nhất khác các tham số CPB thứ hai ít nhất là đối với tốc độ bit được định trước, và thực hiện việc xác định sao cho sự nội suy giữa độ lệch theo thời gian được định trước của các tham số CPB thứ nhất và độ lệch theo thời gian được định trước của các tham số CPB thứ hai ở từng tốc độ bit trong số nhiều tốc độ bit được chọn mang lại độ lệch theo thời gian được nội suy và độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy sao cho việc cấp dòng dữ liệu đến bộ giải mã thông qua CPB bằng cách cấp chuỗi các AU liên tục vào trong CPB sử dụng tốc độ bit được chọn tương ứng với việc tạm ngừng cấp đối với các đơn vị truy cập mà thời gian ảo khả dụng theo raster loại bỏ khung theo thời gian được thực hiện trước bởi, đối với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hoá, độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy và, đối với các đơn vị truy cập tiếp theo theo thứ tự mã hoá, tổng độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy và độ lệch theo thời gian được nội suy chưa đạt được, cho đến khi đạt đến thời gian ảo khả dụng; loại bỏ các AU khỏi CPB, theo AU, bằng cách sử dụng raster theo thời gian, không dẫn đến bất kỳ sự hụt hoặc bất kỳ sự tràn nào, và

Theo khía cạnh thứ hai mươi của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ mười chín, trong thiết bị, phép nội suy có thể được tham số hoá bằng cách sử dụng các tham số nội suy, và thiết bị có thể được tạo cấu hình để mã hoá các tham số nội suy thành dòng dữ liệu.

Theo khía cạnh thứ hai mươi một của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ mười chín hoặc hai mươi, trong thiết bị, phép nội suy được thực hiện bằng cách sử dụng

dụng tổng được gán trọng số của độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất, được gán trọng số bởi trọng số thứ nhất, và độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai được gán trọng số bởi trọng số thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai mươi hai của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ hai mươi một, trong thiết bị, các trọng số thứ nhất và thứ hai được xác định trên cơ sở tốc độ bit được chọn, tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất, và tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai mươi ba của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ hai mươi một, trong thiết bị, trọng số nội suy tuyến tính mà được xác định bằng cách chia hiệu tốc độ bit được chọn và tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất cho hiệu giữa tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất và tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai, có thể được sử dụng để xác định các trọng số thứ nhất và thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tư của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ hai mươi ba, trong thiết bị, trọng số thứ nhất có thể được xác định sao cho trọng số thứ nhất là trọng số nội suy tuyến tính hoặc tích mà một thừa số của nó là trọng số nội suy tuyến tính, trọng số thứ hai có thể được xác định sao cho trọng số thứ hai là hiệu giữa trọng số nội suy tuyến tính và một hoặc tích mà một thừa số của nó là hiệu giữa trọng số nội suy tuyến tính và một.

Theo khía cạnh thứ hai mươi lăm của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ hai mươi ba, trong thiết bị, trọng số thứ nhất có thể được xác định sao cho trọng số thứ nhất là tích mà thừa số thứ nhất của nó là trọng số nội suy tuyến tính, và thừa số thứ hai của nó là tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất được chia cho tốc độ bit được chọn, và trọng số thứ hai có thể được xác định sao cho trọng số thứ hai là tích mà một thừa số của nó là hiệu giữa trọng số nội suy tuyến tính và một, và thừa số thứ hai của nó là tốc độ bit được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai được chia cho tốc độ bit được chọn.

Theo khía cạnh thứ hai mươi sáu của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười chín đến hai mươi lăm, thiết bị có thể được tạo cấu hình để, trong việc mã hoá các AU, mã hoá ảnh hiện thời sử dụng sự dự báo liên ảnh từ ảnh tham chiếu được tham chiếu được lưu trong DPB thành AU hiện thời, và

chèn phiên bản được giải mã của ảnh hiện thời trong DPB vào DPB, ấn định cho từng ảnh tham chiếu được lưu trong DPB sự phân loại là một trong số ảnh tham chiếu ngắn hạn, ảnh tham chiếu dài hạn và ảnh không được sử dụng để tham chiếu, ghi thông tin chế độ DPB vào AU hiện thời, nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ nhất, loại bỏ một hoặc nhiều ảnh tham chiếu được phân loại là ảnh ngắn hạn, theo chiến lược FIFO, ra khỏi DPB, nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ hai, ghi thông tin kiểm soát quản lý bộ nhớ có ít nhất một lệnh vào trong AU hiện thời, lệnh chỉ dẫn để thay đổi phân loại được ấn định cho ít nhất một trong số các ảnh tham chiếu, được lưu trong DPB, và trong đó phân loại các ảnh tham chiếu trong DPB được sử dụng để quản lý sự loại bỏ ảnh tham chiếu khỏi DPB.

Theo khía cạnh thứ hai mươi bảy của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ hai mươi sáu, thiết bị có thể được tạo cấu hình để ghi vào AU hiện thời chỉ báo liệu có việc ảnh được giải mã không được sử dụng cho sự dự báo liên ảnh hay không; trong đó ảnh được giải mã sẽ được chèn vào DPB, nếu ảnh được giải mã không được biểu thị là không được sử dụng cho sự dự báo liên ảnh hoặc không trực tiếp được xuất ra, và ảnh được giải mã sẽ được xuất ra trực tiếp mà không đệm ảnh trong DPB, nếu ảnh được giải mã được biểu thị là không được sử dụng cho sự dự báo liên ảnh và trực tiếp được xuất ra.

Theo khía cạnh thứ hai mươi tám của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ hai mươi sáu hoặc hai mươi bảy, trong thiết bị, chỉ số khung sẽ được ấn định cho từng ảnh tham chiếu trong CPB, được phân loại là ảnh dài hạn, và ảnh tham chiếu được định trước trong CPB, được phân loại là ảnh dài hạn, sẽ được sử dụng làm ảnh tham chiếu được tham chiếu trong DPB nếu chỉ số khung được ấn định cho ảnh tham chiếu được định trước được tham chiếu đến trong AU hiện thời.

Theo khía cạnh thứ mười hai mươi chín của sáng chế khi viện dẫn trở lại khía cạnh thứ hai mươi tám, trong thiết bị, một trong số: nếu ít nhất một lệnh trong AU hiện thời là lệnh thứ nhất, ảnh tham chiếu trong CPB, được phân loại là ảnh tham chiếu ngắn hạn, sẽ được phân loại lại là ảnh không được sử dụng để tham chiếu, nếu ít nhất một lệnh trong AU hiện thời là lệnh thứ hai, ảnh tham chiếu trong CPB, được phân loại là ảnh tham chiếu dài hạn, sẽ được phân loại lại là ảnh không được sử dụng để tham chiếu, nếu ít nhất một lệnh trong AU hiện thời là lệnh thứ ba, ảnh tham chiếu trong CPB, được phân loại là ảnh tham chiếu ngắn hạn, sẽ được phân loại lại là ảnh

tham chiếu dài hạn, và chỉ số khung sẽ được ấn định cho ảnh tham chiếu được phân loại lại, nếu ít nhất một lệnh trong AU hiện thời là lệnh thứ tư, giới hạn chỉ số khung trên sẽ được thiết lập theo lệnh thứ tư, và tất cả ảnh tham chiếu trong CPB, được phân loại là ảnh dài hạn, và đã ấn định cho nó chỉ số khung vượt quá giới hạn chỉ số khung trên, sẽ được phân loại lại là ảnh không được sử dụng để tham chiếu, nếu ít nhất một lệnh trong AU hiện thời là lệnh thứ sáu, ảnh hiện thời sẽ được phân loại là ảnh dài hạn, là ảnh không được sử dụng để tham chiếu, và ấn định chỉ số khung cho ảnh tham chiếu được phân loại lại.

Theo khía cạnh thứ ba mươi của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ hai mươi sáu đến hai mươi chín, trong thiết bị, ảnh tham chiếu bất kỳ, mà được phân loại là ảnh không được sử dụng để tham chiếu, và không còn được xuất ra nữa, sẽ được loại bỏ ra khỏi DPB.

Theo khía cạnh thứ ba mươi một của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười chín đến ba mươi, thiết bị có thể được tạo cấu hình để ghi chỉ báo chế độ mã hoá entropy vài dòng dữ liệu, mã hoá dữ liệu dự báo thành AU hiện thời sử dụng chế độ mã hóa độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh nếu chỉ báo chế độ mã hóa entropy biểu thị chế độ mã hóa độ dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh, và sử dụng chế độ mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh nếu chỉ báo chế độ mã hóa entropy biểu thị chế độ mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh.

Theo khía cạnh thứ ba mươi hai của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười chín đến ba mươi một, thiết bị có thể được tạo cấu hình để suy ra các giá trị phần tử điểm ảnh trong ảnh tham chiếu được tham chiếu trên cơ sở vectơ chuyển động trong AU hiện thời và sử dụng bộ lọc FIR 6 nhánh ra để suy ra các giá trị nửa điểm ảnh và lấy trung bình các giá trị nửa điểm ảnh lân cận.

Theo khía cạnh thứ ba mươi ba của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười chín đến ba mươi hai, thiết bị có thể được tạo cấu hình để cung cấp dòng dữ liệu với thông tin về raster theo thời gian bởi các chênh lệch theo thời gian giữa sự loại bỏ đơn vị truy cập thứ nhất và sự loại bỏ từng đơn vị trong số các đơn vị truy cập tiếp theo.

Theo khía cạnh thứ ba mươi tư của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười chín đến ba mươi ba, trong thiết bị, tại tốc độ bit được chọn 302, phép nội suy giữa kích thước CPB như được biểu thị bởi các tham số

CPB thứ nhất 300_{i-1} và kích thước CPB như được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai 300_i sẽ được thực hiện để thu được kích thước CPB được nội suy để xác định kích thước CPB cực tiểu cho bộ đệm ảnh được mã hoá 200.

Theo khía cạnh thứ ba mươi lăm của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười chín đến ba mươi tư, trong thiết bị, tốc độ bit được chọn có thể nằm giữa độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} và độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai 300_i .

Theo khía cạnh thứ ba mươi sáu của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười chín đến ba mươi lăm, thiết bị có thể được tạo cấu hình để hoạt động trong các đơn vị của các giai đoạn đệm với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hoá là đơn vị truy cập thứ nhất của giai đoạn đệm hiện thời.

Theo khía cạnh thứ ba mươi bảy của sáng chế, khi viện dẫn trở lại khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười chín đến ba mươi sáu, thiết bị có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc xác định bằng cách xác định phiên bản sơ bộ của các tham số CPB thứ nhất và các tham số CPB thứ hai; thực hiện phép nội suy tại nhiều tốc độ bit được chọn để thu được độ lệch theo thời gian được nội suy và độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy cho từng tốc độ bit trong số nhiều tốc độ bit được chọn; và kiểm tra, đối với từng tốc độ bit trong số nhiều tốc độ bit được chọn, liệu có việc cấp dòng dữ liệu đến bộ giải mã thông qua CPB bằng cách sử dụng độ lệch theo thời gian được nội suy và độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy thu được cho tốc độ bit được chọn tương ứng dẫn đến sự hụt hoặc tràn hay không và, nếu có, tiếp tục mã hoá theo cách khác, sửa đổi phiên bản sơ bộ của các tham số CPB thứ nhất và các tham số CPB thứ hai, hoặc tiếp tục nội suy sử dụng cách khác, và nếu không, xác định các tham số CPB thứ nhất và các tham số CPB để bằng với phiên bản sơ bộ.

Theo khía cạnh thứ ba mươi tám của sáng chế, phương pháp giải mã video bằng cách sử dụng bộ đệm ảnh được mã hoá 200 có thể bao gồm các bước: nhận dòng dữ liệu 14 có các ảnh 16 của video 12 được mã hóa thành dọc theo thứ tự mã hoá như chuỗi các đơn vị truy cập 48, cấp chuỗi của các đơn vị truy cập 48 liên tục vào trong CPB sử dụng tốc độ bit được chọn 302 với sự tạm ngừng cấp đối với các đơn vị truy cập mà thời gian ảo khả dụng theo raster loại bỏ khung theo thời gian được thực hiện trước bởi, đối với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hoá, độ trễ loại bỏ theo thời

gian được chọn và, đối với các đơn vị truy cập tiếp theo theo thứ tự mã hoá, tổng của độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn và độ lệch theo thời gian được chọn chưa đạt được, cho đến khi đạt đến thời gian ảo khả dụng; loại bỏ các AU khỏi CPB, theo AU, bằng cách sử dụng raster theo thời gian [RemovalTime], trích xuất từ dòng dữ liệu các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} liên quan đến điểm hoạt động thứ nhất và các tham số CPB thứ hai 300_i liên quan đến điểm hoạt động thứ hai, từng tham số trong số các tham số CPB thứ nhất và thứ hai biểu thị kích thước CPB, độ lệch theo thời gian được định trước, độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước và tốc độ bit được định trước, trong đó các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} khác các tham số CPB thứ hai 300_i ít nhất là đối với tốc độ bit được định trước, xác định độ lệch theo thời gian được chọn bằng cách nội suy, tại tốc độ bit được chọn, giữa độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} và độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai 300_i và độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn bằng cách nội suy, ở tốc độ bit được chọn, giữa độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất 300_{i-1} và độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai 300_i .

Khía cạnh thứ ba mươi chín của sáng chế có thể có dòng dữ liệu mà video được mã hoá thành và bao gồm các tham số CPB thứ nhất và thứ hai sao cho phương pháp của khía cạnh thứ ba mươi tám không dẫn đến tràn hoặc hụt CPB.

Theo khía cạnh thứ bốn mươi, phương pháp mã hoá video thành dòng dữ liệu trong đó dòng dữ liệu phải được giải mã bằng cách được cấp vào bộ giải mã bao gồm bộ đệm ảnh được mã hoá (CPB), có thể bao gồm các bước: mã hoá, thành dòng dữ liệu, các ảnh của video được mã hoá theo thứ tự mã hoá như chuỗi các đơn vị truy cập (AU), xác định các tham số CPB thứ nhất liên quan đến điểm hoạt động thứ nhất và các tham số CPB thứ hai liên quan đến điểm hoạt động thứ hai, từng tham số CPB thứ nhất và thứ hai biểu thị kích thước CPB, độ lệch theo thời gian được định trước, độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước và tốc độ bit được định trước, trong đó các tham số CPB thứ nhất khác các tham số CPB thứ hai ít nhất là đối với tốc độ bit được định trước, và thực hiện việc xác định sao cho sự nội suy giữa độ lệch theo thời gian được định trước của các tham số CPB thứ nhất và độ lệch theo thời gian được định trước của các tham số CPB thứ hai ở từng tốc độ bit trong số nhiều tốc độ bit được chọn mang lại độ lệch theo thời gian được nội suy và độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy

sao cho việc cấp dòng dữ liệu đến bộ giải mã thông qua CPB bằng cách cấp chuỗi các AU liên tục vào trong CPB sử dụng tốc độ bit được chọn tương ứng với việc tạm ngừng cấp đối với các đơn vị truy cập mà thời gian ảo khả dụng theo raster loại bỏ khung theo thời gian được thực hiện trước bởi, đối với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hóa, độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy và, đối với các đơn vị truy cập tiếp theo theo thứ tự mã hoá, tổng độ trễ loại bỏ theo thời gian được nội suy và độ lệch theo thời gian được nội suy chưa đạt được, cho đến khi đạt đến thời gian ảo khả dụng; loại bỏ các AU khỏi CPB, theo AU, bằng cách sử dụng raster theo thời gian, không dẫn đến bất kỳ sự hụt hoặc bất kỳ sự tràn nào, và

Khía cạnh thứ bốn mươi một có thể có dòng dữ liệu được tạo ra bởi phương pháp theo khía cạnh thứ bốn mươi.

Cần được hiểu rằng trong bản mô tả này, các tín hiệu trên các hàng đôi khi được đặt tên bởi các số tham chiếu cho các đường và đôi khi được biểu thị bởi chính các số tham chiếu, mà được quy cho các đường. Do đó, ký hiệu sao cho một đường có tín hiệu nhất định đang biểu thị chính tín hiệu đó. Đường có thể là đường vật lý trong phương án triển khai được nối dây cứng. Tuy nhiên, trong phương án triển khai được điện toán hóa, đường vật lý không tồn tại, nhưng tín hiệu được biểu diễn bằng đường này được truyền từ môđun tính toán này sang môđun tính toán khác.

Mặc dù, sáng chế đã được mô tả trong ngữ cảnh của các sơ đồ khối trong đó các khối biểu diễn các thành phần phần cứng thực sự hoặc logic, sáng chế cũng có thể được thực hiện bởi phương pháp được thực hiện bằng máy tính. Trong trường hợp sau, các khối biểu diễn các bước phương pháp tương ứng trong đó các bước này có nghĩa là các chức năng được thực hiện bởi các khối phần cứng logic hoặc vật lý.

Mặc dù một vài khía cạnh đã được mô tả trong ngữ cảnh của thiết bị, rõ ràng rằng các khía cạnh này cũng thể hiện sự mô tả của phương pháp tương ứng, trong đó khối hoặc thiết bị tương ứng với bước xử lý của phương pháp hoặc dấu hiệu của bước xử lý của phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong ngữ cảnh của bước xử lý của phương pháp cũng biểu diễn sự mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng. Một số hoặc tất cả các bước phương pháp có thể được thực hiện bởi (hoặc sử dụng) thiết bị phần cứng, như ví dụ, bộ vi xử lý, máy tính có thể lập trình hoặc mạch điện tử. Trong một số phương án, một số một hoặc nhiều

trong số các bước phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bằng các thiết bị như vậy.

Các tín hiệu được truyền hoặc được mã hóa theo sáng chế có thể được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ số hoặc có thể được truyền trong môi trường truyền như môi trường truyền không dây hoặc môi trường truyền có dây như Internet.

Phụ thuộc vào các yêu cầu triển khai nhất định, các phương án của sáng chế có thể được triển khai trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Phương án có thể được thực hiện sử dụng vật ghi lưu trữ số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, Blu-ray, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có thể kết hợp) với hệ thống máy tính có thể lập trình sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, vật ghi lưu trữ số có thể có khả năng đọc được bằng máy tính.

Một số phương án theo sáng chế bao gồm vật mang dữ liệu có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử, mà có khả năng kết hợp với hệ thống máy tính có thể lập trình, sao cho một trong số các phương pháp được mô tả ở đây được thực hiện.

Nói chung, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình có tác dụng để thực hiện một trong số các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Mã chương trình có thể, ví dụ, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Các phương án khác bao gồm chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Do đó, nói cách khác, phương án của phương pháp theo sáng chế là, chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Do đó, phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là, vật mang dữ liệu (hoặc vật khi lưu trữ không tạm thời hoặc vật ghi lưu trữ số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) gồm có, đã được ghi lại trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Vật mang dữ liệu, vật ghi lưu trữ kỹ thuật số hoặc vật ghi được ghi lại dạng hữu hình điển hình và/hoặc không chuyển tiếp.

Do đó, phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu thể hiện chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Ví dụ, dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để được truyền thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ, thông qua internet.

Phương án khác gồm có các phương tiện xử lý, ví dụ máy tính, hoặc thiết bị logic lập trình được, được tạo cấu hình để hoặc được làm thích ứng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác bao gồm máy tính có chương trình máy tính được cài đặt trên đó để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác theo sáng chế gồm có thiết bị hoặc hệ thống được tạo cấu hình để truyền tải (ví dụ, bằng điện tử hoặc quang học) chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây đến bộ nhận. Bộ nhận có thể là, ví dụ, máy tính, thiết bị di động, thiết bị nhớ hoặc tương tự. Thiết bị hoặc hệ thống có thể, ví dụ, gồm có máy chủ tập tin để chuyển chương trình máy tính đến bộ nhận.

Theo một số phương án, thiết bị logic lập trình được (ví dụ, mảng cổng lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số phương án, mảng cổng lập trình được dạng trường có thể kết hợp với bộ vi xử lý để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Thông thường, các phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị phần cứng bất kỳ.

Các phương án được mô tả ở trên chỉ mang tính minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các biến thể và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, mục đích của sáng chế chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sắp đưa ra dưới đây và không bị giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được biểu diễn bằng cách mô tả và giải thích của các phương án ở đây.

Tài liệu tham khảo

[1] From Sjöberg, Rickard, et al. "Overview of HEVC high-level syntax and reference picture management." *IEEE transactions on Circuits and Systems for Video Technology* 22.12 (2012): 1858-1870.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị giải mã video, thiết bị bao gồm bộ đệm ảnh được mã hoá (Coded Picture Buffer - CPB) và bộ đệm ảnh được giải mã (decoded picture buffer - DPB), thiết bị này được tạo cấu hình để:

nhận dòng dữ liệu có các ảnh của video được mã hoá thành, đọc theo thứ tự mã hoá như chuỗi các đơn vị truy cập (access unit- AU),

cấp chuỗi các đơn vị truy cập liên tục vào CPB sử dụng tốc độ bit được chọn với việc tạm ngừng cấp đối với các đơn vị truy cập mà thời gian ảo khả dụng theo raster (cấu trúc dữ liệu được cấu tạo bởi một lưới gồm các điểm ảnh) loại bỏ khung theo thời gian được thực hiện trước bởi, đối với đơn vị truy cập thứ nhất theo thứ tự mã hóa, độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn và, đối với các đơn vị truy cập tiếp theo theo thứ tự mã hoá, tổng độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn và độ lệch theo thời gian được chọn chưa đạt được, cho đến khi đạt đến thời gian ảo khả dụng;

loại bỏ các AU ra khỏi CPB, theo AU, bằng cách sử dụng raster theo thời gian,

trích xuất từ dòng dữ liệu các tham số CPB thứ nhất liên quan đến điểm hoạt động thứ nhất và các tham số CPB thứ hai liên quan đến điểm hoạt động thứ hai, từng tham số trong số các tham số CPB thứ nhất và thứ hai biểu thị kích thước CPB, độ lệch theo thời gian được định trước, độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước và tốc độ bit được định trước, trong đó các tham số CPB thứ nhất khác các tham số CPB thứ hai ít nhất là đối với tốc độ bit được định trước,

xác định độ lệch theo thời gian được chọn bằng cách nội suy, tại tốc độ bit được chọn, giữa độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất và độ lệch theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai và độ trễ loại bỏ theo thời gian được chọn bằng cách nội suy, ở tốc độ bit được chọn, giữa độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ nhất và độ trễ loại bỏ theo thời gian được định trước được biểu thị bởi các tham số CPB thứ hai,

giải mã AU hiện thời được loại bỏ khỏi CPB sử dụng sự dự báo liên ảnh từ ảnh tham chiếu được tham chiếu được lưu trong DPB để có được ảnh được giải mã, và

chèn ảnh được giải mã vào trong DPB,

ấn định cho từng ảnh tham chiếu được lưu trong DPB sự phân loại là một trong số ảnh tham chiếu ngắn hạn, ảnh tham chiếu dài hạn và ảnh không được sử dụng để tham chiếu,

đọc thông tin chế độ DPB từ AU hiện thời,

nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ nhất, loại bỏ một hoặc nhiều ảnh tham chiếu được phân loại là ảnh ngắn hạn, theo chiến lược vào trước ra trước (First-in-first-out – FIFO), ra khỏi DPB,

nếu thông tin chế độ DPB biểu thị chế độ thứ hai,

đọc thông tin kiểm soát quản lý bộ nhớ có ít nhất một lệnh trong AU hiện thời và chạy ít nhất một lệnh để thay đổi phân loại được ấn định cho ít nhất một trong số các ảnh tham chiếu được lưu trong DPB, và sử dụng sự phân loại của các ảnh tham chiếu trong DPB, để quản lý sự loại bỏ ảnh tham chiếu khỏi DPB.

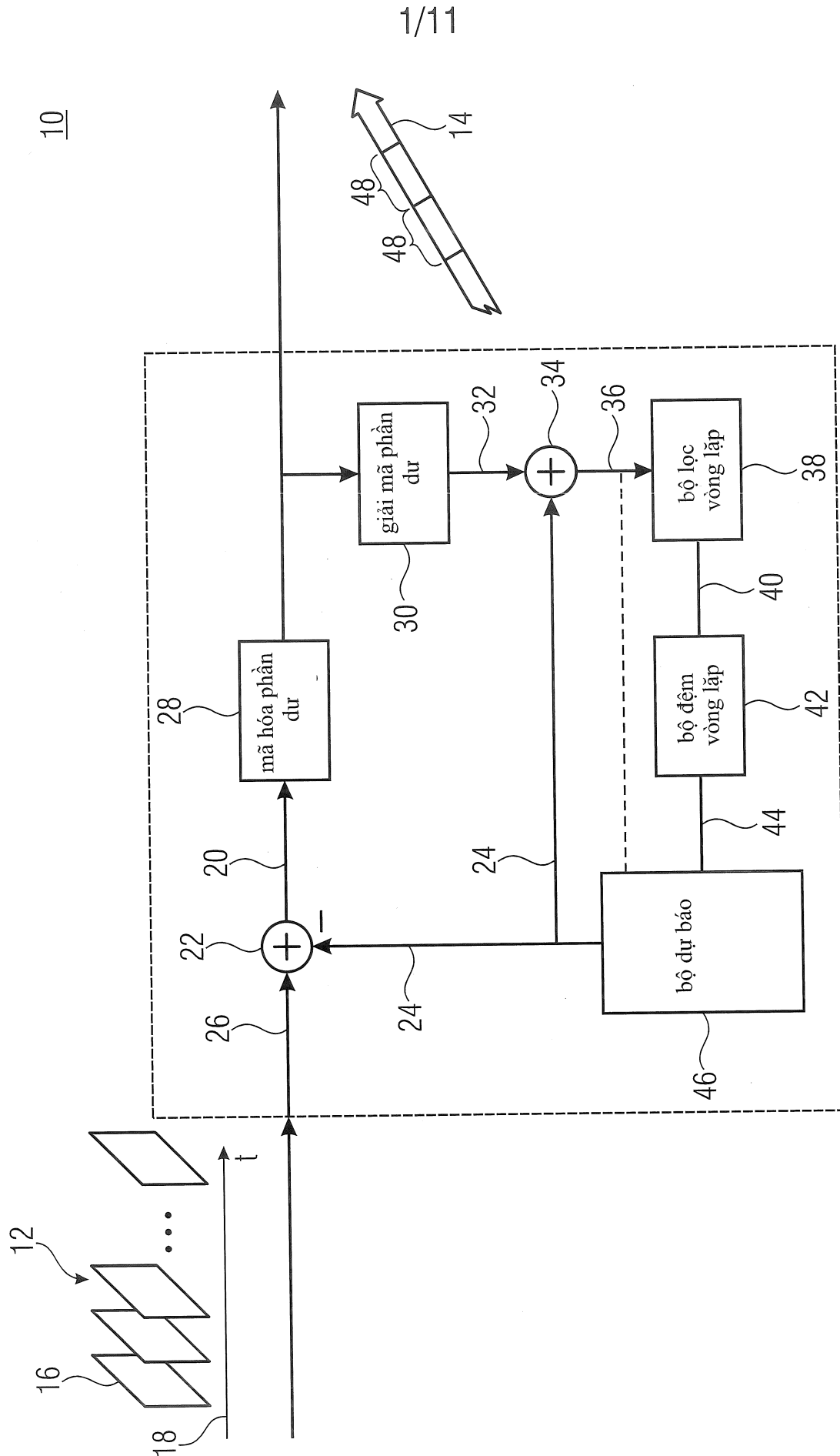


Fig. 1

2/11

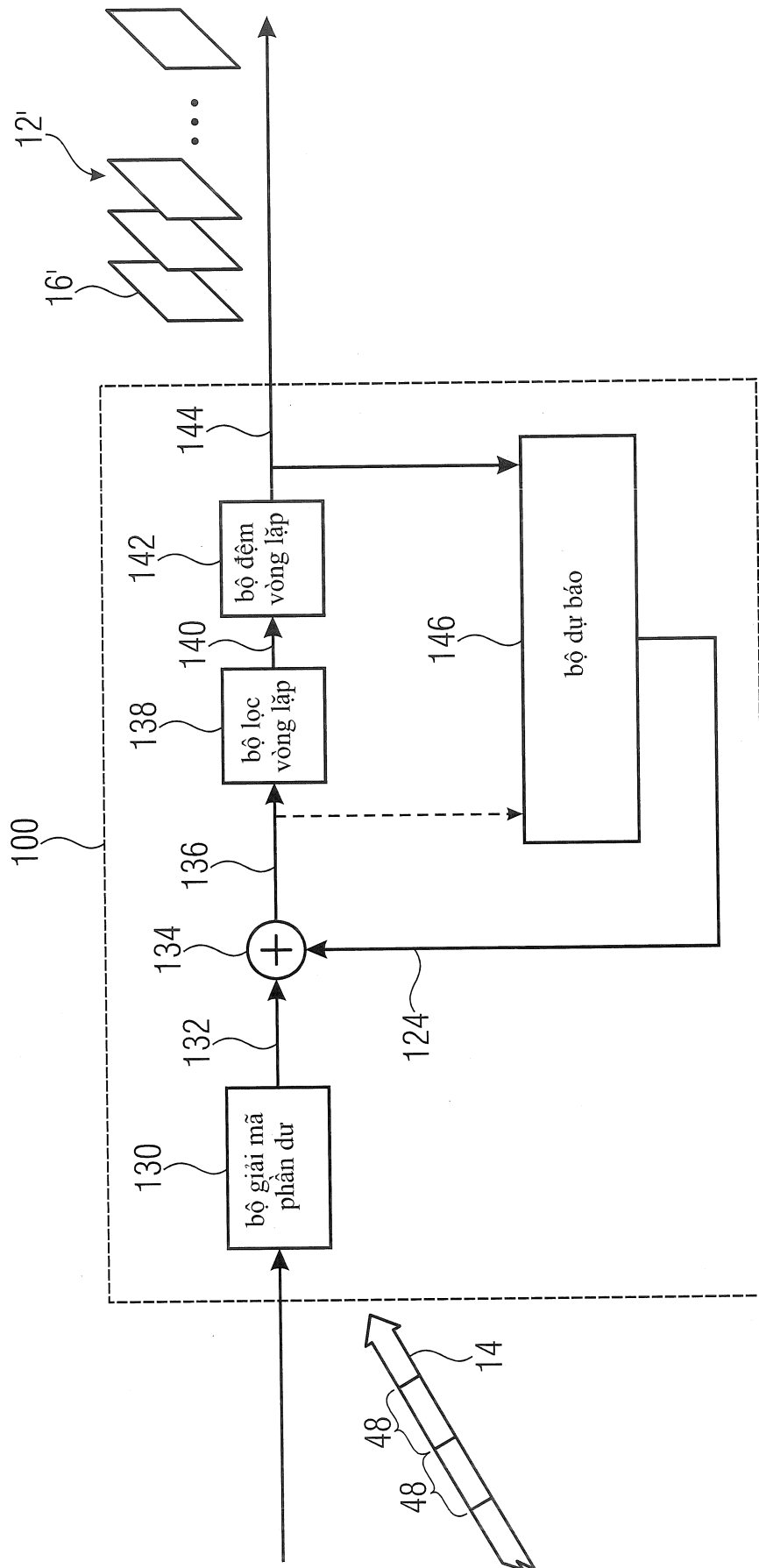


Fig. 2

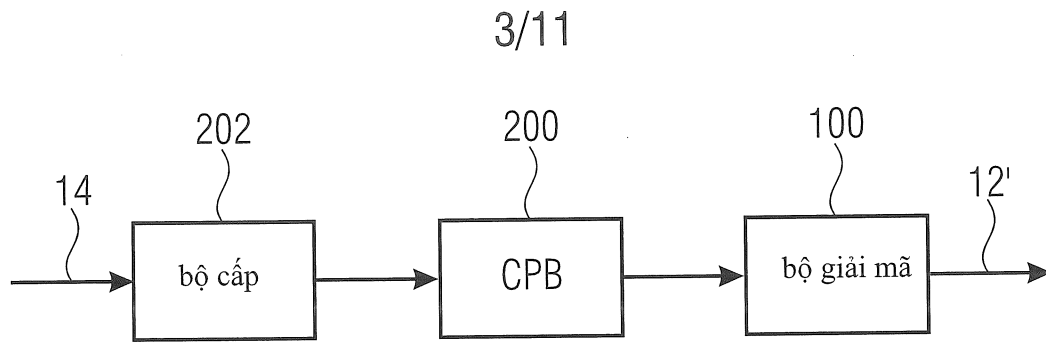


Fig. 3

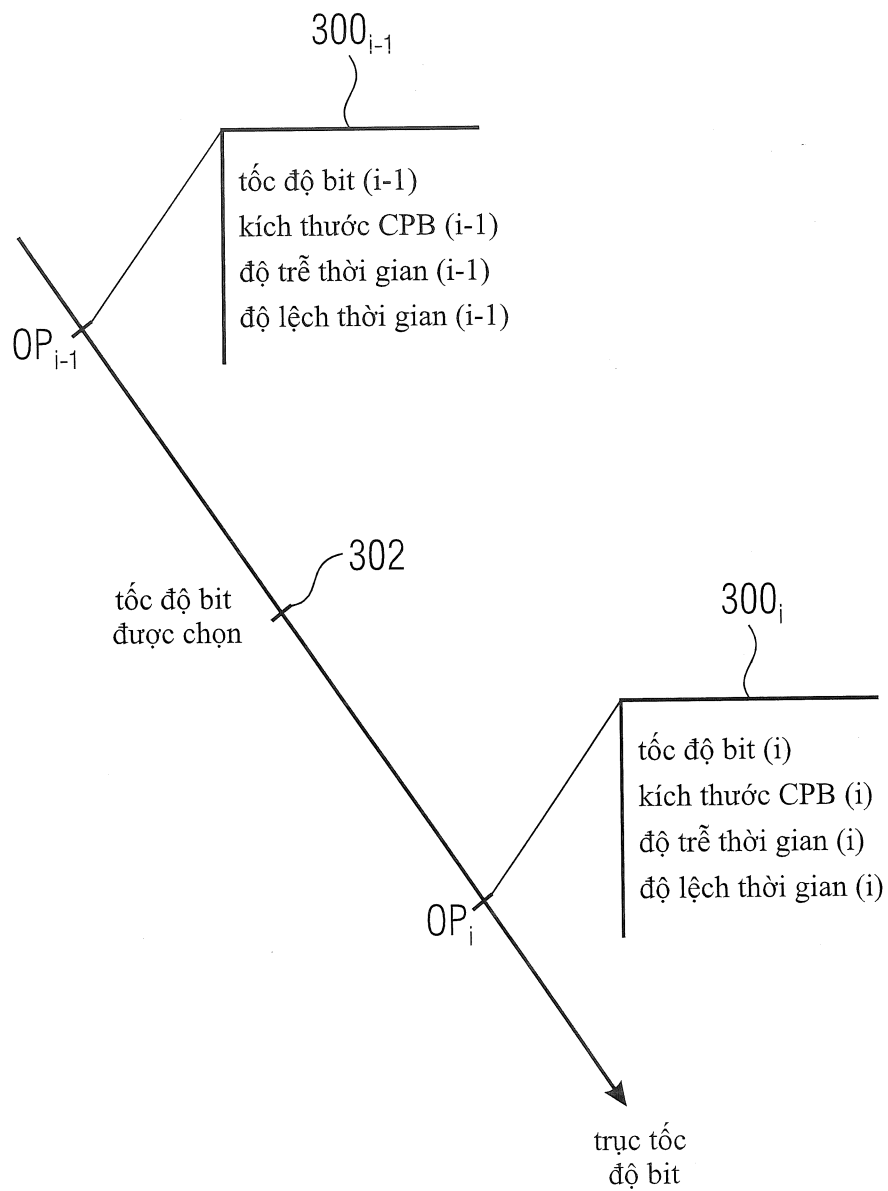


Fig. 4

4/11

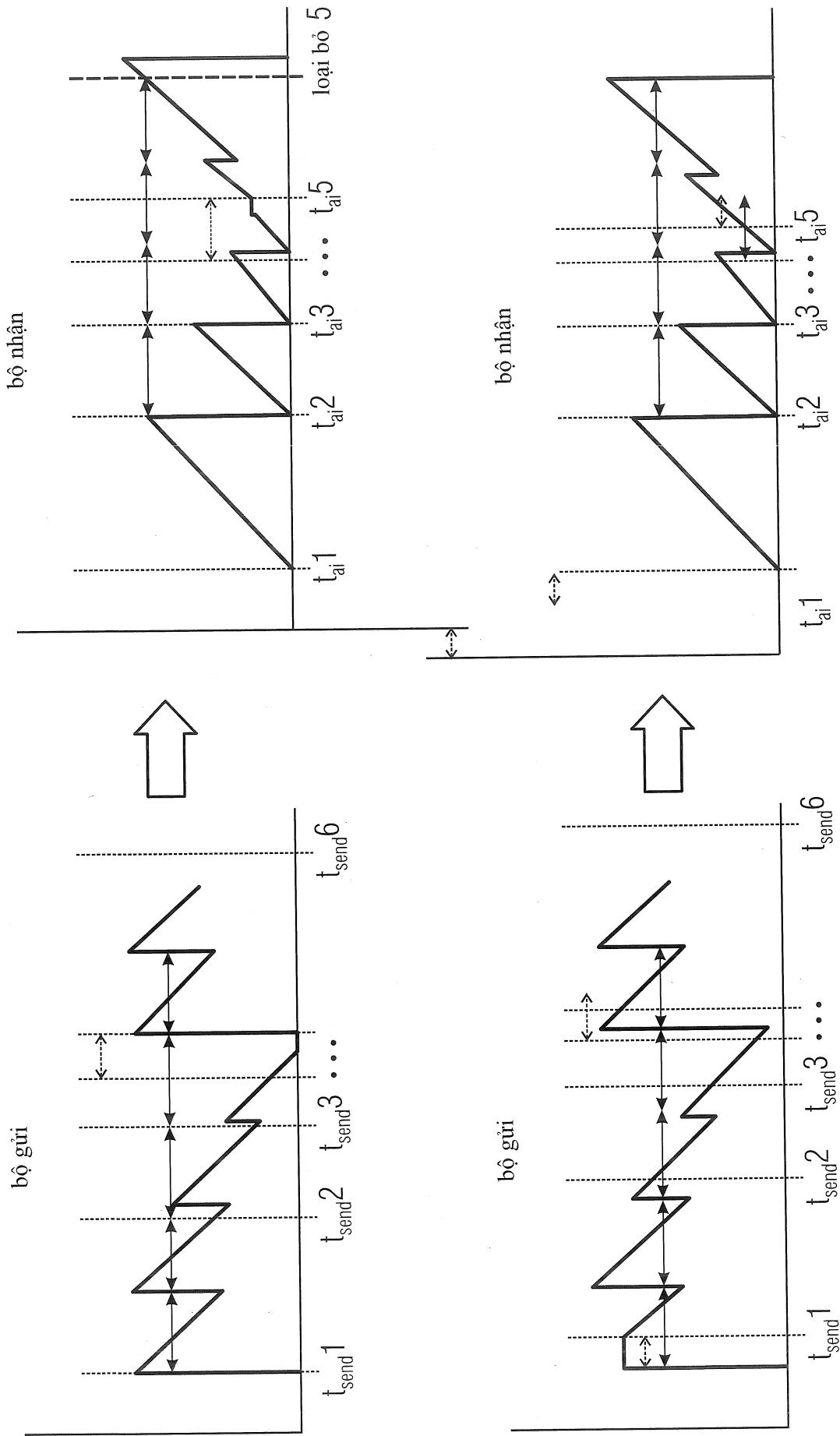


Fig. 5

5/11

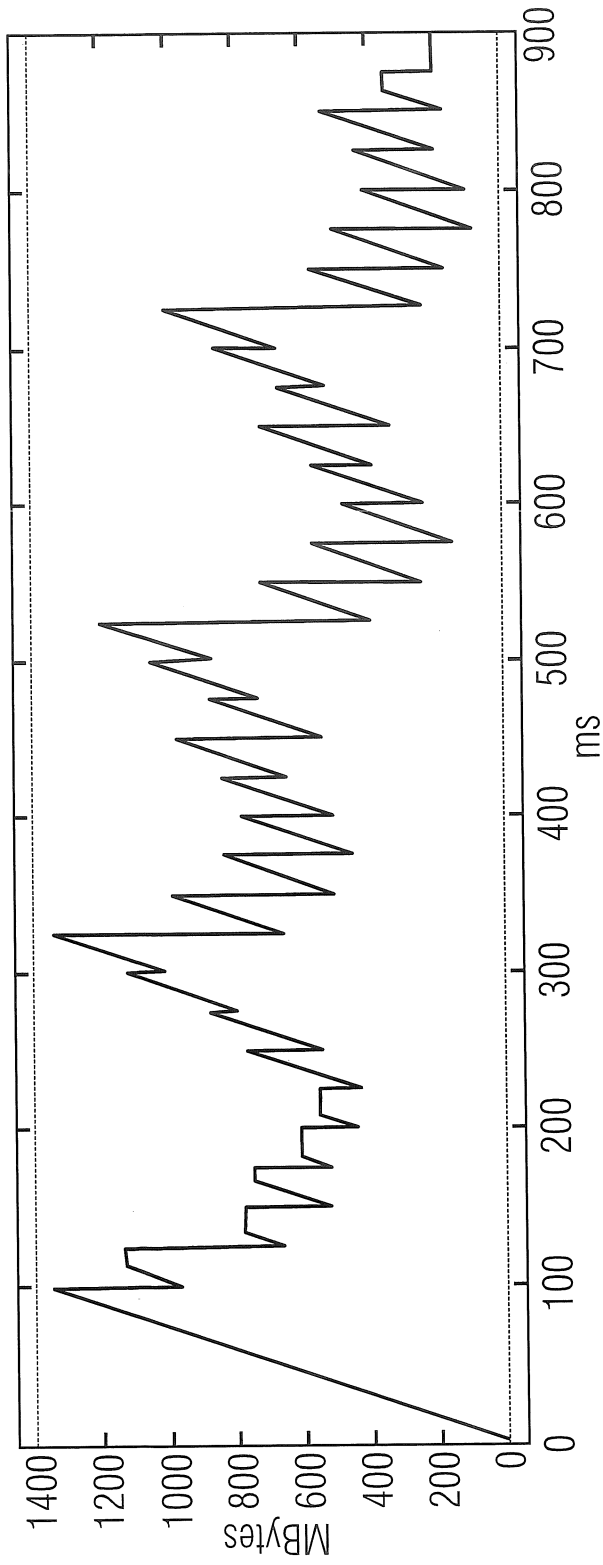


Fig. 6

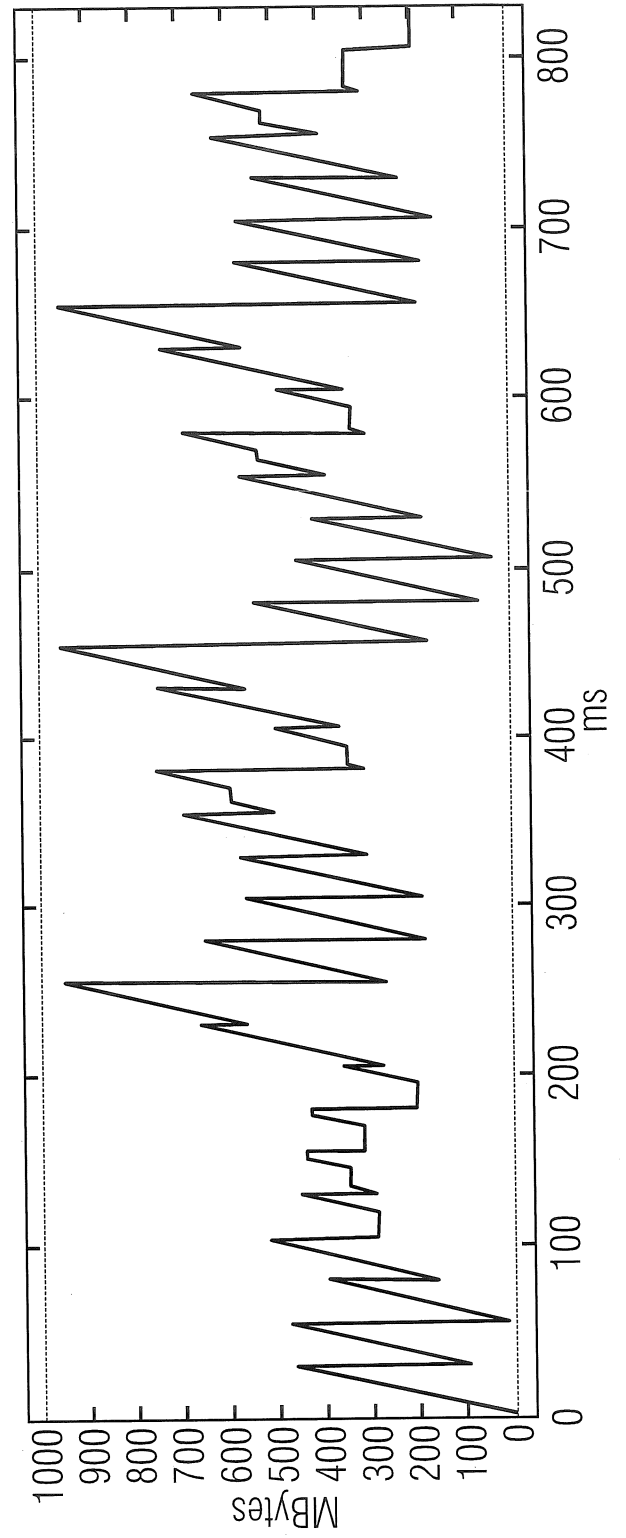


Fig. 7

6/11

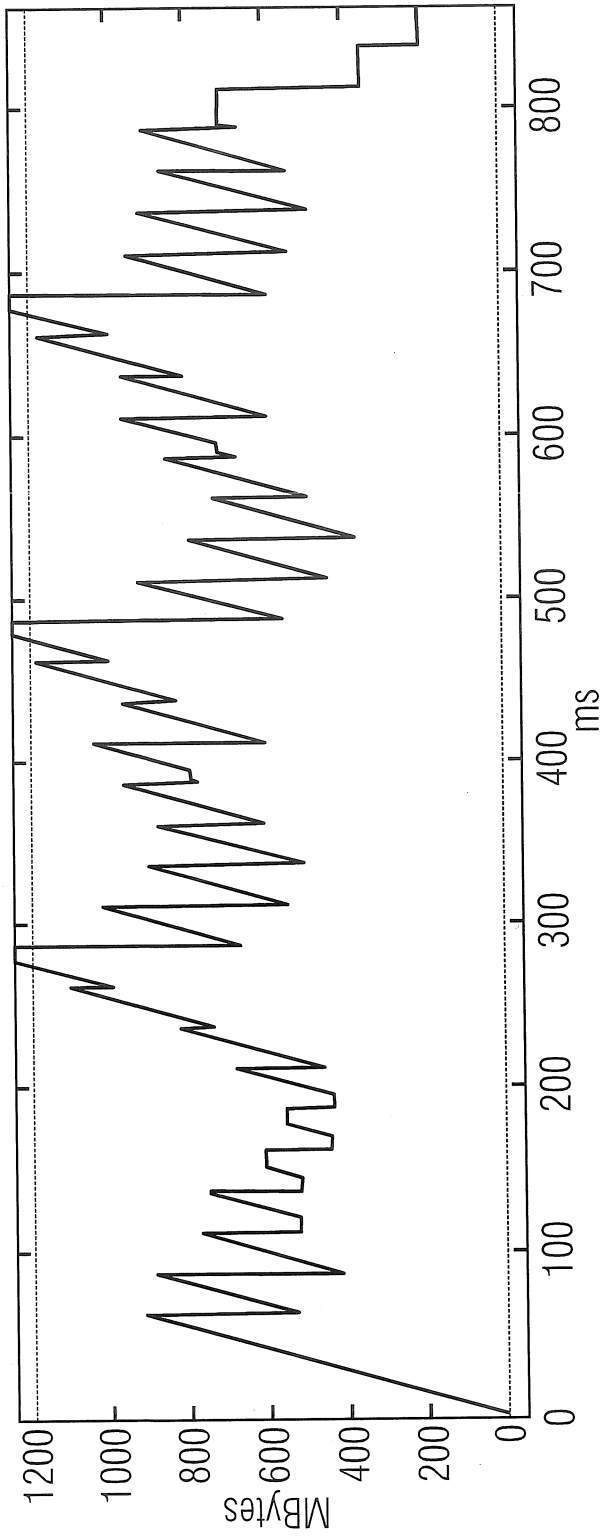


Fig. 8

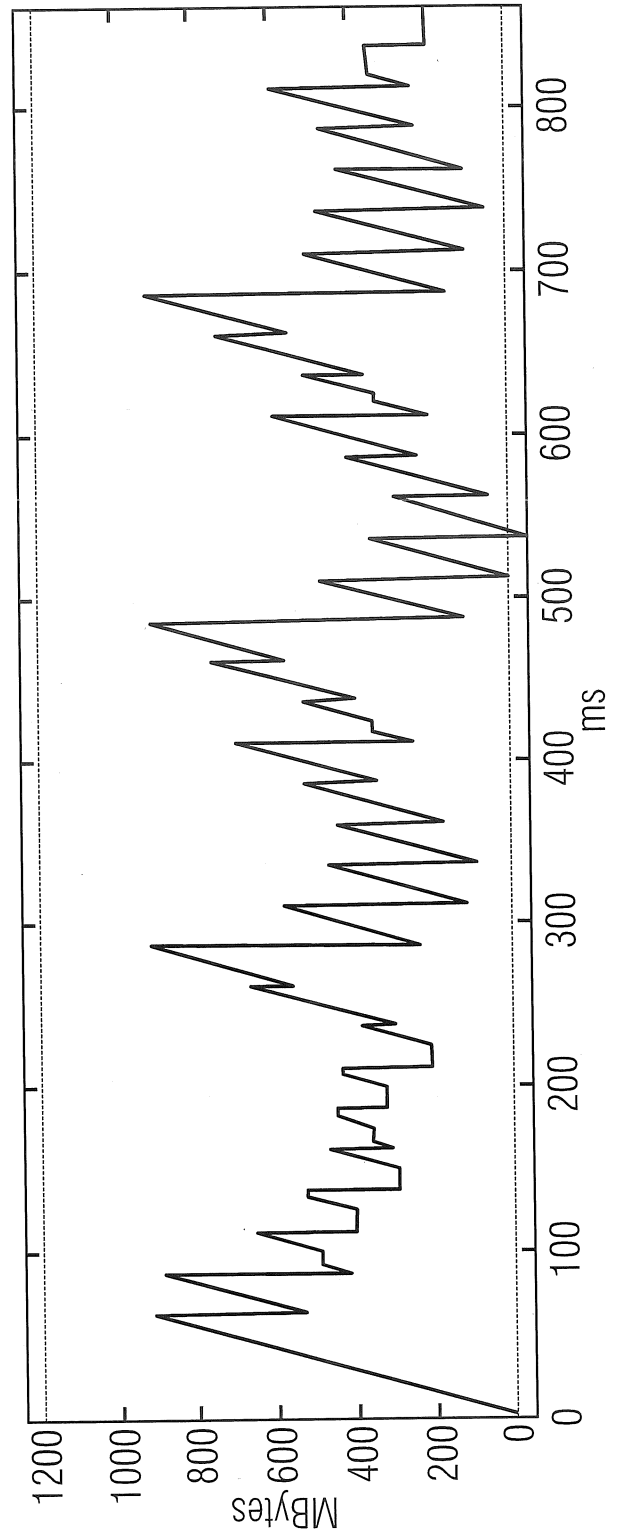


Fig. 9

7/11

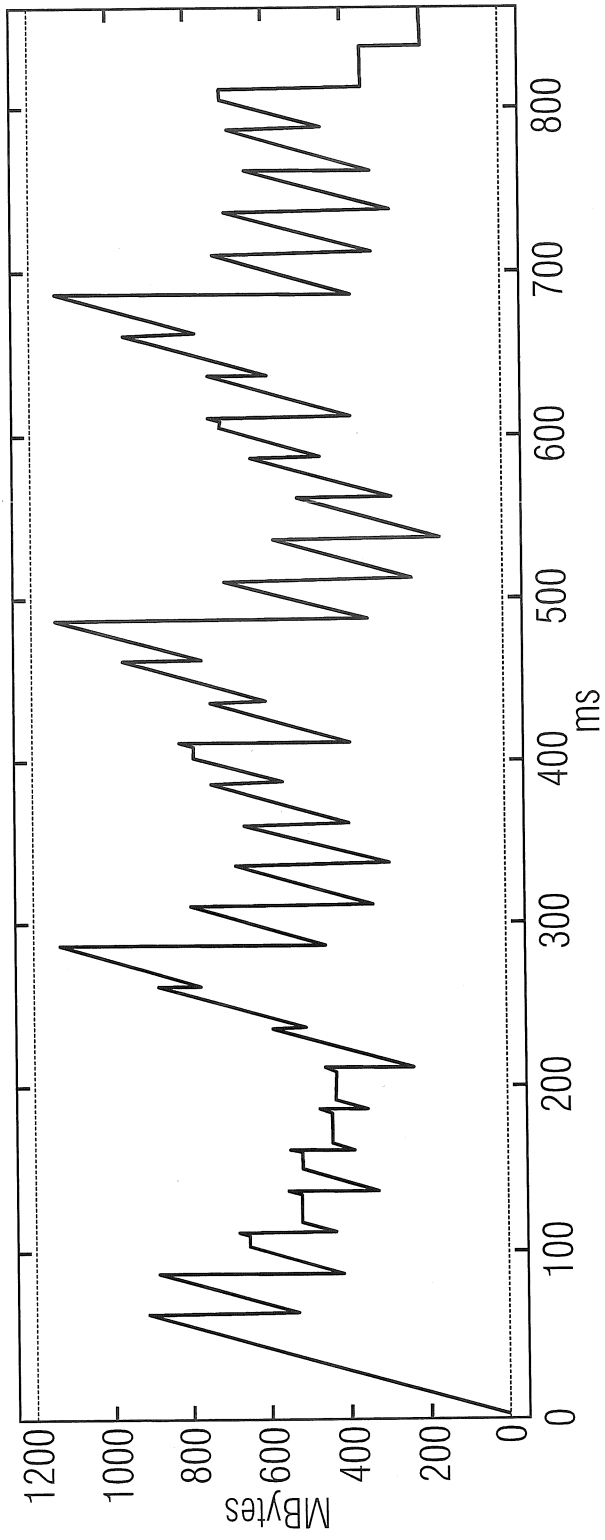


Fig. 10

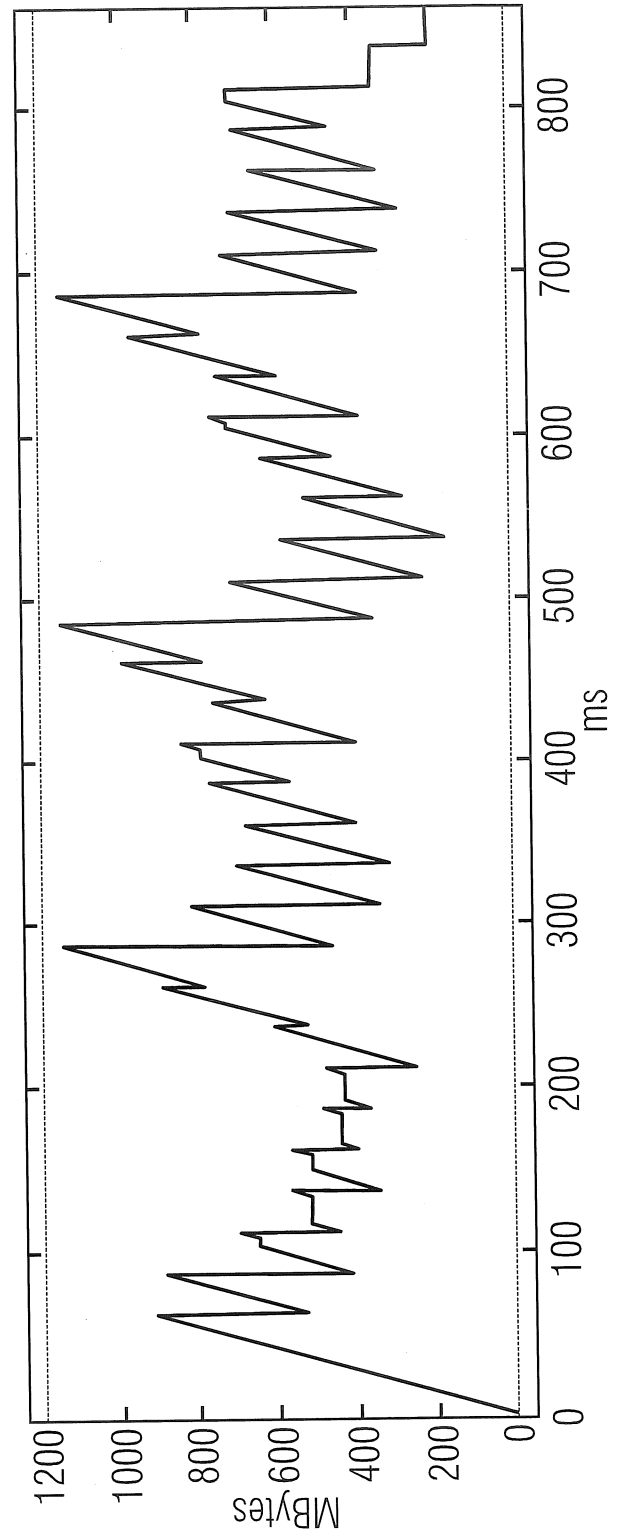


Fig. 11

8/11

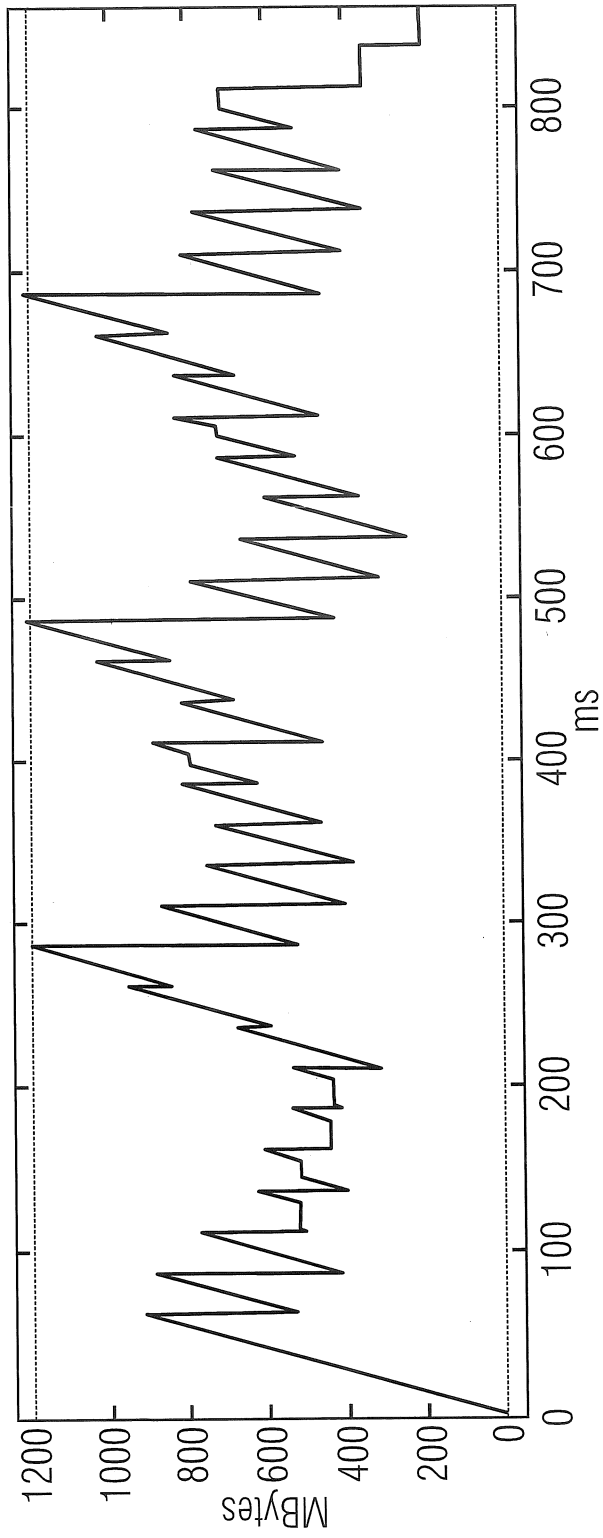


Fig. 12

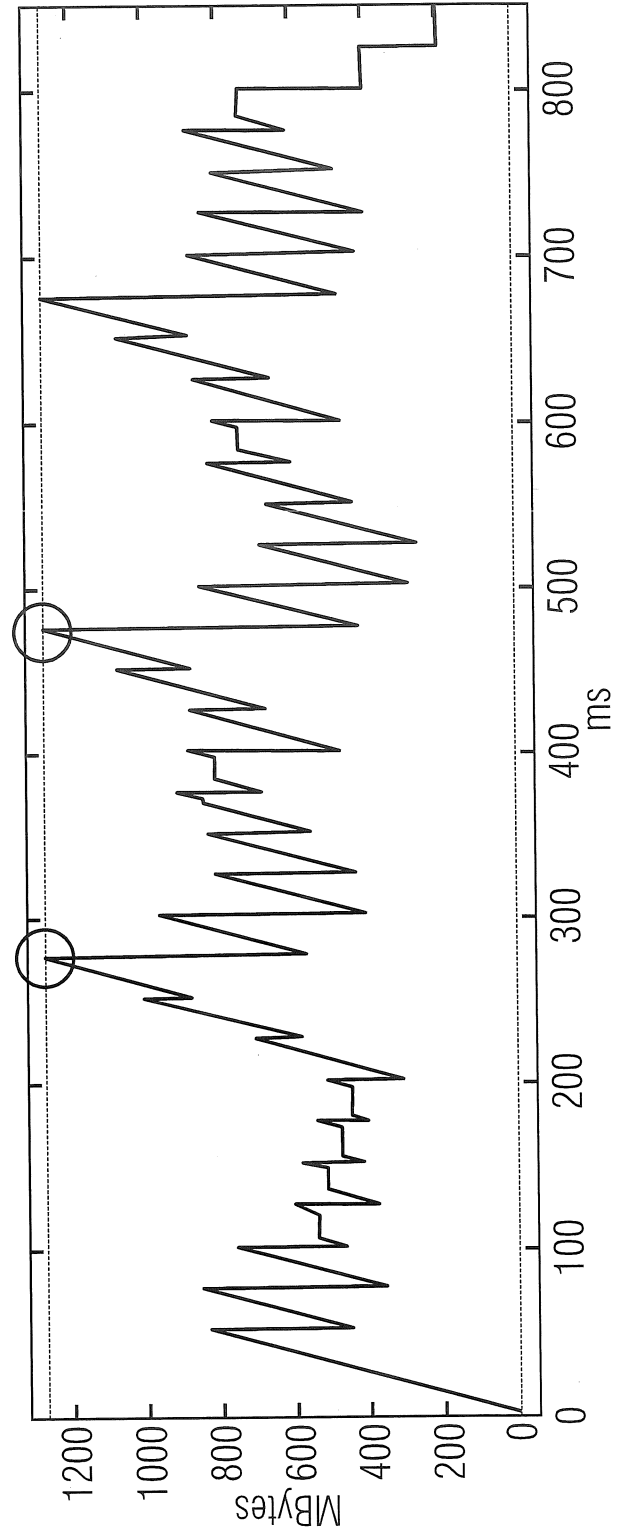


Fig. 13

9/11

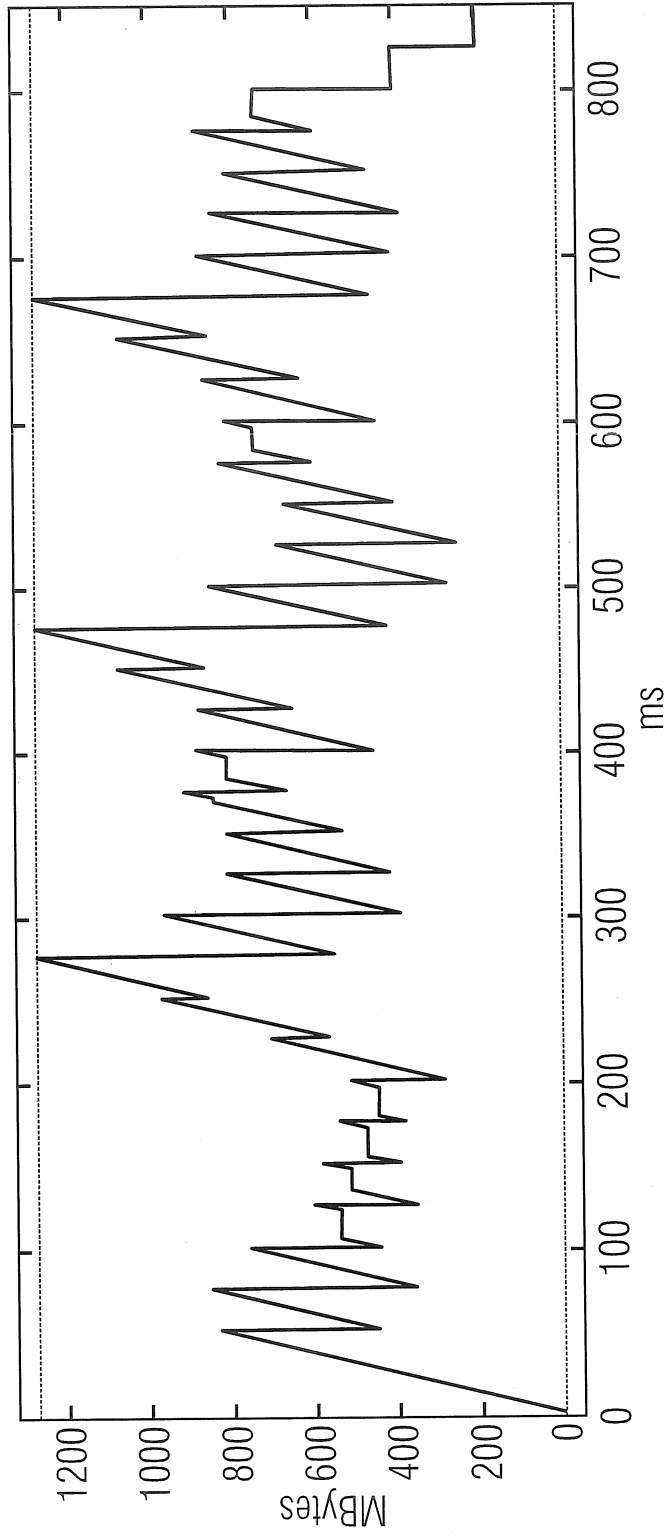


Fig. 14

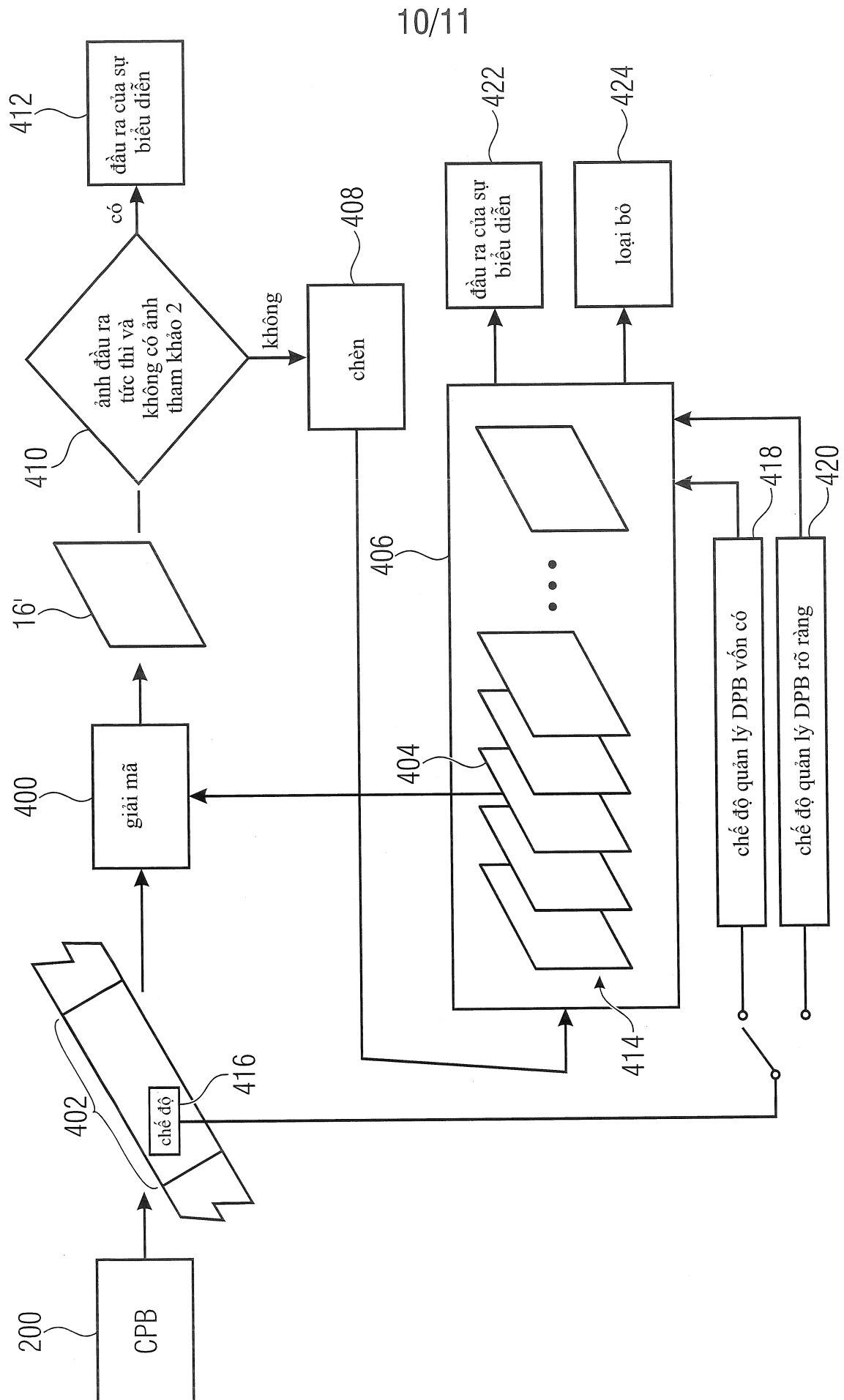


Fig. 15

