



(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)



1-0043317

(51)^{2020.01} H04N 19/119

(13) B

(21) 1-2021-00851

(22) 31/07/2019

(86) PCT/CN2019/098522 31/07/2019

(87) WO2020/024966 06/02/2020

(30) 62/712,288 31/07/2018 US; 62/717,980 13/08/2018 US; 62/728,131 07/09/2018 US

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/05/2021 398

(73) HFI Innovation Inc. (TW)

3F.-7, No.5, Taiyuan 1st St., Zhubei City, Hsinchu County 302, Taiwan

(72) LAI, Chen-Yen (CN); CHEN, Ching-Yeh (CN); CHUANG, Tzu-Der (CN).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ DỰ ĐOÁN LIÊN ẢNH ĐỂ LẬP MÃ VIDEO

(21) 1-2021-00851

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị dự đoán liên ảnh để lập mã video sử dụng UMVE (biểu thức vector chuyển động tới hạn). Theo phương pháp này, ứng viên cơ sở được chọn từ danh mục ứng viên liên ảnh gốc, trong đó ứng viên cơ sở có hướng dự đoán cơ sở. Một hoặc nhiều ứng viên mở rộng được suy ra bằng cách bổ sung một hoặc nhiều giá trị bù cho ứng viên cơ sở, trong đó một hoặc nhiều ứng viên mở rộng có hướng dự đoán giống như hướng dự đoán cơ sở. Sau đó, các ứng viên mở rộng được chèn vào danh mục ứng viên liên ảnh gốc để tạo ra danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng để mã hóa hoặc giải mã. Theo phương án khác, chế độ UMVE được xử lý dưới dạng chế độ dự đoán vector chuyển động nâng cao AMVP bổ sung.

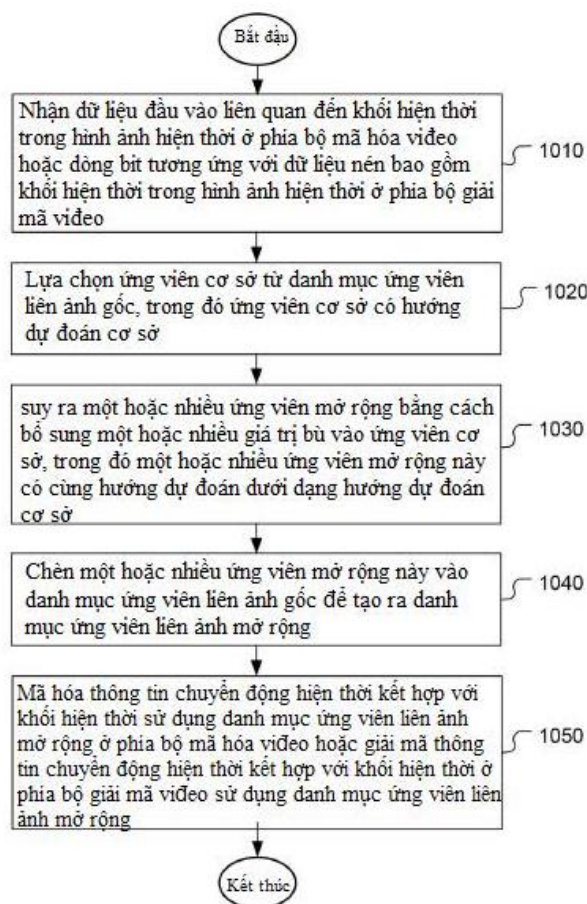


Fig. 10

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dự đoán liên ảnh để lập mã video sử dụng biểu thức vector chuyển động tới hạn UMVE (Ultimate Motion Vector Expression -UMVE). Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến nhiều phương pháp để mở rộng khai triển UMVE để cải thiện hiệu suất lập mã và/hoặc giảm độ phức tạp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lập mã video hiệu năng cao (High-Efficiency Video Coding - HEVC) là tiêu chuẩn lập mã video quốc tế mới nhất được phát triển bởi nhóm cộng tác chung về lập mã video JCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding - JCT-VC). HEVC căn cứ vào kiến trúc lập mã biến đổi tương tự như phép DCT bù chuyển động dựa trên khối lai kết hợp. Đơn vị cơ bản để nén, được gọi là đơn vị lập mã (Coding Unit - CU), là khối vuông $2N \times 2N$, và mỗi CU có thể được phân chia đệ quy thành bốn CU nhỏ nhỏ hơn cho đến khi đạt được kích thước tối thiểu đã định trước. Mỗi CU chứa một hoặc nhiều đơn vị dự đoán PU (Prediction Unit - PU).

Để đạt được hiệu suất lập mã tốt nhất của kiến trúc lập mã lai trong HEVC, có hai loại chế độ dự đoán (tức là, dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh) cho từng PU. Đối với chế độ dự đoán nội ảnh, các điểm ảnh được tái tạo lân cận không gian có thể được sử dụng để tạo ra các dự đoán có hướng. Có tới 35 hướng trong HEVC. Đối với chế độ dự đoán liên ảnh, khung tham chiếu được tái tạo theo thời gian có thể được sử dụng để tạo ra dự đoán bù chuyển động. Có ba chế độ khác nhau bao gồm chế độ dự đoán vector chuyển động nâng cao AMVP (Advanced Motion Vector Prediction – AMVP), bỏ qua, trộn .

Khi PU được lập mã theo chế độ AMVP liên ảnh, phép dự đoán bù chuyển động được thực hiện theo các sai phân vector chuyển động MVD (Motion Vector Difference - MVD) được truyền mà có thể được sử dụng cùng với các biến dự đoán vector chuyển động MVP (Motion Vector Predictor - MVP) để suy ra vector chuyển động MV (Motion Vector - MV). Để quyết định MVP trong chế độ AMVP liên ảnh, sơ đồ dự đoán vector chuyển động nâng cao (AMVP) được sử dụng để lựa chọn biến dự đoán vector chuyển

động trong số tập hợp ứng viên AMVP bao gồm hai MVP không gian và một MVP thời gian. Do đó, trong chế độ AMVP, chỉ số MVP đối với MVP và các MVD tương ứng cần được mã hóa và được truyền. Ngoài ra, hướng dự đoán liên ảnh để chỉ rõ các hướng dự đoán trong số dự đoán nhị hướng, và dự đoán đơn hướng mà là danh mục 0 (tức là, L0) và danh mục 1 (tức là, L1), cùng với chỉ số khung tham chiếu cho mỗi danh mục cũng cần được mã hóa và được truyền.

Khi PU được lập mã theo chế độ bỏ qua hoặc chế độ trộn, không có thông tin chuyển động nào được truyền đi ngoại trừ chỉ số trộn của ứng viên được lựa chọn vì các chế độ bỏ qua và trộn sử dụng phương pháp suy luận chuyển động. Vì sai phân vector chuyển động (MVD) bằng không đối với chế độ bỏ qua và trộn, nên MV cho khối được lập mã bỏ qua hoặc trộn là giống với biến dự đoán vector chuyển động (MVP) (tức là, $MV = MVP + MVD = MVP$). Theo đó, khối được lập mã trộn hoặc bỏ qua nhận được thông tin chuyển động từ các khối lân cận không gian (các ứng viên không gian) hoặc khối thời gian (ứng viên thời gian) được đặt trong hình ảnh cùng vị trí. Hình ảnh cùng vị trí là hình ảnh tham chiếu thứ nhất trong danh mục 0 hoặc danh mục 1, mà được báo hiệu trong tiêu đề lát. Trong trường hợp PU bỏ qua, tín hiệu dư cũng được bỏ qua. Để quyết định chỉ số trộn cho chế độ bỏ qua và trộn, sơ đồ trộn được sử dụng để lựa chọn biến dự đoán vector chuyển động trong số tập hợp ứng viên trộn chứa bốn MVP không gian và một MVP thời gian.

Fig. 1 thể hiện ví dụ về các PU lân cận được sử dụng để suy ra các MVP không gian và thời gian cho cả hai sơ đồ AMVP và trộn. Trong AMVP, MVP trái là MVP có sẵn thứ nhất từ A_0, A_1 , MVP trên cùng là MVP có sẵn thứ nhất từ B_0, B_1, B_2 , và MVP thời gian là MVP có sẵn thứ nhất từ T_{BR} hoặc T_{CTR} (T_{BR} được sử dụng trước, nếu T_{BR} không có sẵn, thì T_{CTR} được sử dụng thay thế). Nếu MVP trái không có sẵn và MVP trên cùng không phải là MVP được phóng tỷ lệ, MVP trên cùng thứ hai có thể được suy ra nếu có MVP được phóng tỷ lệ trong số B_0, B_1 , và B_2 . Kích cỡ danh mục của MVP của AMVP là 2 trong HEVC. Do đó, sau phép suy ra hai MVP không gian và một MVP thời gian, chỉ hai MVP đầu tiên có thể có trong danh mục MVP. Nếu sau khi loại bỏ phần dư, số lượng MVP có sẵn nhỏ hơn hai, thì các ứng viên vector không được bổ sung vào danh mục ứng viên.

Đối với chế độ bỏ qua và trộn, như được thể hiện trên Fig. 1, có tới bốn chỉ số trộn không gian được suy ra từ A_0, A_1, B_0 và B_1 , và một chỉ số trộn thời gian được suy ra từ

T_{BR} hoặc T_{CTR} (T_{BR} được sử dụng trước tiên, nếu T_{BR} không có sẵn, thì T_{CTR} được sử dụng thay thế). Lưu ý rằng nếu bất kỳ chỉ số nào trong số bốn chỉ số trộn không gian không có sẵn, thì vị trí B_2 được sử dụng để suy ra chỉ số trộn như một sự thay thế. Sau phép suy ra bốn chỉ số trộn không gian và một chỉ số trộn thời gian, loại bỏ phần dư được áp dụng để loại bỏ chỉ số trộn dư. Nếu sau khi loại bỏ phần dư, số lượng chỉ số trộn có sẵn nhỏ hơn năm, thì ba loại ứng viên bổ sung được suy ra và được bổ sung vào danh mục ứng viên.

Ứng viên trộn dự đoán nhị hướng bổ sung được tạo ra bằng cách sử dụng các ứng viên trộn gốc. Các ứng viên bổ sung được chia thành ba loại ứng viên:

1. Ứng viên trộn dự đoán nhị hướng kết hợp (loại ứng viên 1)
2. Ứng viên trộn dự đoán nhị hướng được phóng tỷ lệ (loại ứng viên 2)
3. Ứng viên trộn/AMVP vectơ không (loại ứng viên 3)

Ở loại ứng viên 1, các ứng viên trộn dự đoán nhị hướng kết hợp được tạo bằng cách kết hợp ứng viên trộn gốc. Cụ thể là, hai ứng viên trong các ứng viên trộn, mà có $mvL0$ (vectơ chuyển động trong danh mục 0) và $refIdxL0$ (chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh mục 0) hoặc $mvL1$ (vectơ chuyển động trong danh mục 1) và $refIdxL1$ (chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh mục 1), được sử dụng cho các ứng viên trộn dự đoán nhị hướng được tạo.

Fig. 2 minh họa ví dụ về phép suy ra cho ứng viên trộn dự đoán nhị hướng được kết hợp. Tập hợp ứng viên 210 tương ứng với danh mục ứng viên gốc, mà bao gồm $mvL0_A$, $ref0$ (231) trong $L0$ và $mvL1_B$, ref (232) trong $L1$. Dự đoán nhị hướng MVP 233 có thể được tạo ra bằng cách kết hợp các ứng viên trong $L0$ và $L1$.

Ở loại ứng viên 2, các ứng viên trộn dự đoán nhị hướng được phóng tỷ lệ được tạo bằng cách phóng tỷ lệ ứng viên trộn gốc. Cụ thể là, một ứng viên trong số các ứng viên trộn gốc, mà có $mvLX$ (vectơ chuyển động trong danh mục X) và $refIdxLX$ (chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh mục X), X có thể là 0 hoặc 1, được sử dụng cho các ứng viên trộn dự đoán nhị hướng được tạo. Ví dụ, một ứng viên A trong danh mục 0 dự đoán đơn hướng có $mvL0_A$ và $ref0$, $ref0$ trước tiên được sao chép cho chỉ số tham chiếu $ref0'$ trong danh mục 1. Sau đó, $mvL0'_A$ được tính toán bằng cách phóng tỷ lệ $mvL0_A$ có $ref0$ và $ref0'$. Sau đó, ứng viên trộn dự đoán nhị hướng mà có $mvL0_A$ và $ref0$ trong

danh mục 0 và mvL0'_A và ref0' trong danh mục 1, được tạo và được bổ sung vào danh mục ứng viên trộn. Ví dụ về phép suy ra ứng viên trộn dự đoán nhị hướng được phóng tỷ lệ 330 được thể hiện trên Fig. 3, trong đó danh mục ứng viên 310 tương ứng với danh mục ứng viên gốc và danh mục ứng viên 320 tương ứng với danh mục ứng viên khai triển bao gồm hai dự đoán nhị hướng MVP được tạo ra.

Ở loại ứng viên 3, các ứng viên trộn/AMVP vector không được tạo ra bằng cách kết hợp các vector không và chỉ số tham chiếu, mà có thể được suy dẫn. Fig. 4A minh họa ví dụ để bổ sung các ứng viên trộn vector không, trong đó danh mục ứng viên 410 tương ứng với danh mục ứng viên trộn gốc và danh mục ứng viên 420 tương ứng với danh mục ứng viên trộn mở rộng bằng cách bổ sung các ứng viên không. Fig. 4B minh họa ví dụ để bổ sung ứng viên AMVP vector không, trong đó các danh mục ứng viên 430 (L0) và 432 (L1) tương ứng với danh mục ứng viên AMVP gốc và danh mục ứng viên 440 (L0) và 442 (L1) tương ứng với các danh mục ứng viên AMVP mở rộng bằng cách bổ sung các ứng viên không. Nếu ứng viên vector không không được nhân bản, thì nó được bổ sung vào danh mục ứng viên trộn/AMVP.

Trong JVET-K0115 (S. Jeong, và cộng sự, “*CE4 biểu thức vector chuyển động tới hạn trong J0024 (Kiểm nghiệm 4.2.9)*”, trong nhóm nghiên cứu video chung (Joint Video Exploration Team - JVET) của ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, hội nghị lần thứ 11: Ljubljana, SI, 10–18/07/2018, tài liệu: JVET- K0115), *biểu thức vector chuyển động tới hạn* (UMVE) được đề xuất trong JVET-J0024 (S. Akula, và cộng sự, “*Mô tả về đề xuất công nghệ lập mã video SDR, HDR và 360° trong ứng dụng di động của Samsung, Huawei, GoPro, và HiSilicon*”, trong nhóm nghiên cứu video chung (JVET) của ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, hội nghị lần thứ 10: San Diego, US, 10–20/04/2018, tài liệu: JVET- J0024) được trình bày. Fig. 5A minh họa ví dụ về quy trình tra cứu UMVE cho khối hiện thời 512 trong khung hiện thời 510. Khung 520 trong danh mục tham chiếu L1 và khung 530 trong danh mục tham chiếu L1 tương ứng với hai tham chiếu cho dự đoán nhị hướng. Đường 540 tương ứng với đường qua tâm của khối hiện thời 512 và hai điểm ảnh tương ứng trong các khung 520 và 530. Phép tra cứu được thực hiện xung quanh các điểm trung tâm kết hợp với đường 540 (ví dụ, các đường 542 và 544). Để đơn giản hóa quy trình tra cứu, chỉ các vị trí cụ thể xung quanh điểm tâm theo chiều dọc và ngang sẽ được tra cứu như được thể hiện trên Fig. 5B cho tham chiếu L0 (550) và tham chiếu L1 (552). UMVE được sử dụng cho chế độ bỏ

qua hoặc trộn bằng biểu thức vector chuyển động được đề xuất. UMVE tái sử dụng ứng viên trộn giống như tiêu chuẩn lập mã video đa năng VVC (Versatile Video Coding - VVC) đang được phát triển. Trong số các ứng viên trộn, ứng viên có thể được lựa chọn, và còn được mở rộng bằng biểu thức vector chuyển động được đề xuất. UMVE cung cấp biểu thức vector chuyển động mới bằng cách báo hiệu giản đơn. Biểu thức vừa nêu bao gồm thông tin hướng dự đoán, điểm khởi đầu, độ lớn chuyển động, và hướng chuyển động.

Công nghệ này sử dụng danh mục ứng viên trộn nguyên bản. Tuy nhiên, chỉ các ứng viên mà là loại trộn mặc định (MRG_TYPE_DEFAULT_N) được xem xét cho phép khai triển của UMVE. Thông tin hướng dự đoán thể hiện hướng dự đoán trong số các phép dự đoán L0, L1, và L0 và L1. Trong lát B, phương pháp đã đề xuất có thể tạo ra các ứng viên dự đoán nhị hướng từ các ứng viên trộn có dự đoán đơn hướng bằng cách sử dụng công nghệ phản chiếu. Ví dụ, nếu ứng viên trộn là dự đoán đơn hướng với L1, chỉ số tham chiếu của L0 được quyết định bằng cách tra cứu hình ảnh tham chiếu trong danh mục 0, mà được phản chiếu với hình ảnh tham chiếu cho danh mục 1. Nếu không có hình ảnh tương ứng nào, thì hình ảnh tham chiếu gần nhất với hình ảnh hiện thời được sử dụng. MV của L0 được suy ra bằng cách phóng tỷ lệ MV của L1. Hệ số phóng tỷ lệ được tính toán bằng khoảng cách đếm thứ tự ảnh POC (Picture Order Count - POC).

Nếu hướng dự đoán của ứng viên UMVE giống với một trong các ứng viên trộn gốc, chỉ số có giá trị 0 được báo hiệu là hướng dự đoán UMVE. Tuy nhiên, nếu hướng dự đoán của ứng viên UMVE không giống với một trong các ứng viên trộn gốc, chỉ số có giá trị 1 được báo hiệu. Sau khi báo hiệu bit thứ nhất, hướng dự đoán còn lại được báo hiệu căn cứ vào thứ tự ưu tiên được xác định trước của hướng dự đoán UMVE. Thứ tự ưu tiên là phép dự đoán L0/L1, phép dự đoán L0 và phép dự đoán L1. Nếu hướng dự đoán của ứng viên trộn là L1, mã '0' được báo hiệu cho hướng dự đoán L1 của UMVE. Mã '10' được báo hiệu cho hướng dự đoán L0 và L1 của UMVE. Mã '11' được báo hiệu cho hướng dự đoán L0 của UMVE. Nếu các danh mục dự đoán L0 và L1 là như nhau, thì thông tin hướng dự đoán của UMVE không được báo hiệu.

Chỉ số ứng viên cơ sở xác định điểm khởi đầu. Chỉ số ứng viên cơ sở chỉ ra ứng viên tốt nhất trong số các ứng viên trong danh mục như được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1.

Ứng viên cơ sở IDX	0	1	2	3
--------------------	---	---	---	---

Các chỉ số khoảng cách cho các khoảng cách khác nhau như được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2.

Khoảng cách IDX	0	1	2	3	4	5	6	7
Khoảng cách điểm ảnh	1/4- điểm ảnh	1/2- điểm ảnh	1- điểm ảnh	2- điểm ảnh	4- điểm ảnh	8- điểm ảnh	16- điểm ảnh	32- điểm ảnh

Chỉ số hướng thể hiện hướng của MVD so với điểm bắt đầu. Chỉ số hướng có thể thể hiện cho bốn hướng như được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3

Hướng IDX	00	01	10	11
Trục x	+	–	Không có sẵn	Không có sẵn
Trục y	Không có sẵn	Không có sẵn	+	–

Để giảm sự phức tạp của bộ mã hóa, giới hạn khối được áp dụng. Nếu chiều rộng hoặc chiều cao của CU nhỏ hơn 4, thì UMVE không được thực hiện.

Có mong muốn cải thiện hơn nữa hiệu suất và/hoặc giảm độ phức tạp liên quan đến UMVE.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị dự đoán liên ảnh để lập mã video. Theo phương pháp này, dữ liệu đầu vào liên quan đến khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời được nhận ở phía bộ mã hóa video hoặc dòng bit video tương ứng với dữ liệu nén bao gồm khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời được nhận ở phía bộ giải mã video. Ứng viên cơ sở được chọn từ danh mục ứng viên liên ảnh gốc, trong đó ứng viên cơ sở có hướng dự đoán cơ sở. Một hoặc nhiều ứng viên mở rộng được suy ra bằng cách bổ sung

một hoặc nhiều giá trị bù cho ứng viên cơ sở, mà một hoặc nhiều ứng viên mở rộng có cùng hướng dự đoán với hướng dự đoán cơ sở. Sau đó, các ứng viên mở rộng được chèn vào danh mục ứng viên liên ảnh gốc để tạo ra danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng. Thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời được mã hóa sử dụng danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng ở phía bộ mã hóa video hoặc thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời được giải mã ở phía bộ giải mã video sử dụng danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng.

Các giá trị bù được bổ sung vào ứng viên cơ sở theo nhiều hướng và nhiều hướng này bao gồm một hướng đích không theo phương ngang cũng không theo phương dọc. Theo một phương án, nhiều hướng vừa nêu chỉ bao gồm tám hướng gồm có bốn hướng ngang và dọc và bốn hướng chéo. Theo một phương án, các giá trị bù tương ứng với nhóm các giá trị bù.

Theo một phương án, các giá trị bù được chọn từ nhóm các giá trị bù. Ví dụ, giá trị của các giá trị bù được chọn phụ thuộc vào các hướng đích mà một hoặc nhiều giá trị bù này được bổ sung vào ứng viên cơ sở. Theo ví dụ khác, hướng đích cho các giá trị bù để bổ sung vào ứng viên cơ sở phụ thuộc vào vector chuyển động đích của ứng viên cơ sở. Theo ví dụ khác, số lượng các giá trị bù phụ thuộc vào vector chuyển động đích của ứng viên cơ sở hoặc hướng đích mà tại đó một hoặc nhiều giá trị bù này được bổ sung vào ứng viên cơ sở. Theo ví dụ khác, khi độ phân giải vector chuyển động thích ứng AMVR (Adaptively Motion Vector Resolution - AMVR) được áp dụng cho khối hiện thời, các giá trị bù được chọn để có độ lớn khác với độ chính xác được chọn bởi AMVR.

Theo một phương án, các ứng viên mở rộng được chèn vào danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng và danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng được cập nhật theo kiểu vào trước ra trước FIFO (First-In-First-Out - FIFO).

Theo một phương án, chỉ ứng viên dự đoán đơn hướng đích trong danh mục ứng viên liên ảnh gốc được lựa chọn làm ứng viên cơ sở và ứng viên dự đoán đơn hướng đích được chuyển đổi thành ứng viên cơ sở dự đoán nhị hướng sử dụng công nghệ phản chiếu để suy ra một hoặc nhiều ứng viên mở rộng.

Theo một phương án, các giá trị bù được bổ sung vào ứng viên cơ sở theo hướng x hoặc hướng y một cách có điều kiện.

Theo một phương án, danh mục ứng viên liên ảnh gốc được suy ra cho chế độ bỏ qua, trộn, AMVP, chế độ trộn afin, chế độ AMVP afin, hoặc chế độ trộn khối con.

Theo phương pháp khác của sáng chế, cờ chế độ hiện thời cho khối hiện thời được báo hiệu ở phía bộ mã hóa video hoặc cờ chế độ hiện thời cho khối hiện thời được phân tích cú pháp ở phía bộ giải mã video, trong đó chế độ UMVE được chỉ ra bởi cờ chế độ UMVE tương ứng với chế độ AMVP bổ sung. Nếu cờ chế độ hiện thời biểu diễn chế độ UMVE được sử dụng cho khối hiện thời: ứng viên cơ sở được xác định từ danh mục ứng viên liên ảnh gốc; một hoặc nhiều ứng viên mở rộng được suy ra bằng cách bổ sung một hoặc nhiều giá trị bù cho ứng viên cơ sở; ứng viên mở rộng được chèn vào danh mục ứng viên liên ảnh gốc để tạo ra danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng; và thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời được mã hóa sử dụng danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng ở phía bộ mã hóa video hoặc thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời được giải mã ở phía bộ giải mã video sử dụng danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng. Các ứng viên mở rộng được xử lý dưới dạng các sai phân vector chuyển động MVD trong chế độ AMVP.

Theo một phương án, cờ chế độ UMVE được báo hiệu trước cờ afin cho khối hiện thời. Trong trường hợp này, nếu cờ chế độ UMVE chỉ ra rằng chế độ UMVE được kích hoạt cho khối hiện thời, thì cờ afin cho khối hiện thời không được báo hiệu và cờ afin được suy ra là một giá trị được định trước.

Theo phương án khác, cờ chế độ UMVE được báo hiệu sau cờ afin cho khối hiện thời. Trong trường hợp này, nếu cờ afin chỉ ra rằng chế độ afin được kích hoạt cho khối hiện thời, thì cờ chế độ UMVE không được báo hiệu cho khối hiện thời.

Theo phương án khác, nếu cờ chế độ UMVE chỉ ra rằng chế độ UMVE được kích hoạt cho khối hiện thời, thông tin chuyển động bổ sung được báo hiệu cho ứng viên cơ sở. Thông tin chuyển động bổ sung bao gồm hướng dự đoán, chỉ số khung tham chiếu, MVP (biến dự đoán vector chuyển động), hoặc kết hợp của chúng được báo hiệu cho ứng viên cơ sở. Theo một phương án, nếu ứng viên cơ sở là dự đoán đơn hướng, ứng viên cơ sở được chuyển đổi thành dự đoán nhị hướng bằng công nghệ phản chiếu và thông tin chuyển động bổ sung chỉ được kết hợp với một danh mục tham chiếu. Theo phương án khác, nếu ứng viên cơ sở là dự đoán đơn hướng, ứng viên cơ sở được chuyển đổi thành dự đoán nhị hướng bằng công nghệ MVD đối xứng và thông tin chuyển động bổ

sung chỉ được kết hợp với một danh mục tham chiếu.

Theo phương án khác, nếu cờ chế độ UMVE chỉ ra rằng chế độ UMVE được kích hoạt cho khối hiện thời, thì chỉ duy nhất chỉ số MVP (biến dự đoán vector chuyển động) được báo hiệu dưới dạng thông tin chuyển động cho ứng viên cơ sở.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 thể hiện các PU lân cận được sử dụng để suy ra các MVP không gian và thời gian cho cả sơ đồ AMVP và trộn;

Fig. 2 minh họa ví dụ về phép suy ra cho ứng viên trộn dự đoán nhị hướng kết hợp;

Fig. 3 minh họa ví dụ về phép suy ra ứng viên trộn dự đoán nhị hướng được phóng tỷ lệ, trong đó danh mục ứng viên ở bên trái tương ứng với danh mục ứng viên gốc và danh mục ứng viên ở bên phải tương ứng với danh mục ứng viên khai triển bao gồm hai MVP dự đoán nhị hướng được tạo ra;

Fig. 4A minh họa ví dụ về việc bổ sung các ứng viên trộn vector không, trong đó danh mục ứng viên ở bên trái tương ứng với danh mục ứng viên trộn gốc và danh mục ứng viên ở bên phải tương ứng với danh mục ứng viên trộn mở rộng bằng cách bổ sung các ứng viên không;

Fig. 4B minh họa ví dụ để bổ sung ứng viên AMVP vector không, trong đó danh mục ứng viên ở trên trên cùng tương ứng với danh mục ứng viên AMVP gốc (L0 ở bên trái và L1 ở bên phải) và danh mục ứng viên ở dưới cùng tương ứng với danh mục ứng viên AMVP mở rộng (L0 ở bên trái và L1 ở bên phải) bằng cách bổ sung các ứng viên không;

Fig. 5A minh họa ví dụ về quy trình tra cứu UMVE cho khối hiện thời được lập mã theo dự đoán nhị hướng;

Fig. 5B minh họa ví dụ về quy trình tra cứu đơn giản hóa cho các ứng viên tra cứu bổ sung, trong đó chỉ các vị trí cụ thể xung quanh điểm trung tâm sẽ được tra cứu theo chiều dọc và ngang;

Fig. 6A minh họa ví dụ về UMVE thứ nhất, trong đó UMVE được mở rộng bằng MVD theo hướng 2;

Fig. 6B minh họa ví dụ về UMVE thứ hai, trong đó UMVE được mở rộng bằng

MVD theo hướng 1;

Fig. 7A minh họa ví dụ về phép khai triển của UMVE thứ nhất, trong đó phép mở rộng được mở rộng theo tám hướng;

Fig. 7B minh họa ví dụ về phép khai triển của UMVE thứ hai, trong đó phép mở rộng được mở rộng bằng MVD theo hướng 1;

Fig. 7C minh họa ví dụ về phép khai triển của UMVE thứ hai, trong đó phép mở rộng được mở rộng bằng MVD theo hướng 2;

Fig. 8A minh họa ví dụ về phép khai triển của UMVE thứ nhất, trong đó phép mở rộng được mở rộng bằng tập hợp MVD 1;

Fig. 8B minh họa ví dụ về phép khai triển của UMVE thứ hai, trong đó phép mở rộng được mở rộng bằng tập hợp MVD 2;

Fig. 9A minh họa ví dụ về phép khai triển của UMVE, trong đó phép mở rộng được mở rộng bằng 16 MV bổ sung theo hướng 2 bởi tập hợp MVD;

Fig. 9B minh họa ví dụ về phép khai triển của UMVE thứ hai, trong đó phép triển khai được mở rộng bằng 16 MV bổ sung theo hướng 1 bởi tập hợp MVD;

Fig. 10 minh họa lưu đồ của dự đoán liên ảnh được lấy làm ví dụ để lập mã video, trong đó ứng viên mở rộng có cùng hướng dự đoán dưới dạng hướng dự đoán cơ sở theo phương án của sáng chế; và

Fig. 11 minh họa lưu đồ về dự đoán liên ảnh được lấy làm ví dụ để lập mã video, trong đó phép khai triển UMVE được báo hiệu dưới dạng chế độ AMVP bổ sung theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau đây là phương thức thực hiện sáng chế được dự tính là tốt nhất. Phần mô tả này được thực hiện với mục đích minh họa các nguyên tắc chung của sáng chế và không nên được hiểu theo nghĩa giới hạn. Phạm vi của sáng chế được xác định tốt nhất bằng cách tham chiếu đến các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Hướng dự đoán của phép khai triển UMVE

Mặc dù biểu thức vectơ chuyển động tới hạn (UMVE) được cho thấy cải thiện hiệu suất lập mã, song vẫn có mong muốn cải thiện hiệu suất hơn nữa. Theo đó, một số

phương pháp để cải thiện hơn nữa biểu thức vectơ chuyển động tới hạn được bộc lộ. Theo một phương án, hướng dự đoán được cố định giống với hướng của ứng viên trộn được lựa chọn để được lấy làm ứng viên cơ sở. Căn cứ vào ứng viên trộn được lựa chọn trong danh mục ứng viên trộn, một số ứng viên MV mới (hoặc được gọi là các ứng viên mở rộng) có thể được tạo ra chỉ đơn giản bằng cách bổ sung giá trị bù cho MV tương ứng và chèn nó vào danh mục ứng viên trộn hoặc danh mục ứng viên AMVP hoặc danh mục ứng viên liên ảnh gốc khác bất kỳ, sao cho danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng có thể được tạo ra để mã hóa hoặc giải mã. Ví dụ, căn cứ vào MV tương ứng của ứng viên trộn được lựa chọn (MV_x, MV_y) với hướng dự đoán “dự đoán đơn hướng” từ danh mục 0, bốn MV khác MV, chẳng hạn như $(MV_x + \Delta, MV_y)$, $(MV_x - \Delta, MV_y)$, $(MV_x, MV_y + \Delta)$, $(MV_x, MV_y - \Delta)$ có thể được tạo ra bằng cách bổ sung giá trị bù vào hướng x và hướng y tương ứng của nó. Các hướng dự đoán của các ứng viên mới này vẫn là dự đoán đơn hướng từ danh mục 0, mà giống với hướng của ứng viên trộn được lựa chọn (hoặc được gọi là hướng dự đoán cơ sở của ứng viên cơ sở). Nếu ứng viên trộn được lựa chọn là dự đoán nhị hướng, thì các ứng viên trộn được chèn vào là tất cả các ứng viên dự đoán nhị hướng.

Theo phương án khác, căn cứ vào các ứng viên trộn được lựa chọn có dự đoán đơn hướng trong danh mục ứng viên trộn, một số ứng viên MV mới có thể được tạo ra bằng cách thay đổi hướng dự đoán MV từ dự đoán đơn hướng sang dự đoán nhị hướng và chèn các ứng viên mới có dự đoán nhị hướng vào danh mục ứng viên trộn hoặc danh mục ứng viên AMVP hoặc danh mục ứng viên liên ảnh gốc bất kỳ khác. Nói cách khác, các ứng viên MV mới luôn là các ứng viên dự đoán nhị hướng. Ví dụ, căn cứ vào ứng viên trộn được lựa chọn có dự đoán đơn hướng trong danh mục ứng viên trộn, công nghệ phản chiếu được sử dụng để tạo ra MV trong danh mục khác có cùng khoảng cách thời gian, hoặc MV trong danh mục khác có khung tham chiếu gần nhất được tạo ra bằng cách tham chiếu tới MV có sẵn. Tiếp theo, ứng viên mới có dự đoán nhị hướng sẽ được chèn vào danh mục ứng viên trộn hoặc danh mục AMVP dưới dạng ứng viên mới. Theo phương án khác, bằng cách thay đổi các ứng viên từ dự đoán đơn hướng thành dự đoán nhị hướng, tập hợp các ứng viên mới (hoặc được gọi là các ứng viên mở rộng) có thể được tạo ra bằng cách bổ sung giá trị bù cho MV được thay đổi này. Tất cả ứng viên mở rộng có thể được chèn vào danh mục ứng viên trộn hoặc danh mục AMVP. Ví dụ, căn cứ vào ứng viên trộn bình thường được lựa chọn có dự đoán đơn hướng từ L0, trước tiên

thay đổi MV từ dự đoán đơn hướng thành dự đoán nhị hướng bằng công nghệ phản chiếu và ứng viên mới được tạo ra. Ngoài ra, nhiều ứng viên hơn có thể được tạo ra bằng cách bổ sung giá trị bù vào MV có dự đoán nhị hướng này.

Theo phương án khác, căn cứ vào ứng viên trộn được lựa chọn (MV_x , MV_y), hai MV khác nhau được tạo ra bằng cách bổ sung giá trị bù, Δ vào hướng x hoặc hướng y của nó một cách có điều kiện. Giá trị Δ có thể được định trước dưới dạng một giá trị hoặc được chọn từ một tập hợp. Ví dụ, $[1/4, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64]$ có thể là một tập hợp của Δ và Δ cũng có thể được lựa chọn là $1/2$. Nếu độ lớn của MV_x lớn hơn hoặc bằng độ lớn của MV_y , thì giá trị bù được bổ sung vào MV_x . Nếu không thì, giá trị bù được bổ sung vào MV_y (ví dụ, “ $MV_y +$ giá trị bù” và/hoặc “ $MV_y -$ giá trị bù”) là hai MV khác nhau. Theo một phương án, nếu độ lớn của MV_x lớn hơn hoặc bằng độ lớn của MV_y , thì giá trị bù được bổ sung vào MV_y . Nếu không thì, giá trị bù được bổ sung vào MV_x là hai MV khác nhau. Theo phương án khác, giá trị bù với các bước khác nhau còn được phân loại thành hai nhóm. Một nhóm được thiết kế cho thành phần MV có độ lớn lớn hơn. Nhóm kia được thiết kế cho thành phần MV có độ lớn nhỏ hơn. Ví dụ, giá trị bù có bước nhỏ được áp dụng cho thành phần MV có độ lớn lớn. Theo ví dụ khác, giá trị bù có bước lớn được áp dụng cho thành phần MV có độ lớn lớn. Việc phân loại có thể phụ thuộc vào độ lớn của kích thước bước, các điểm ảnh phân số, các điểm ảnh nguyên, hoặc được nhân với một số giá trị cụ thể. Việc phân loại có thể được xen kẽ. Theo phương án khác, giá trị bù với các bước khác nhau còn được phân loại thành một vài nhóm. Việc lựa chọn giá trị bù có thể phụ thuộc vào độ lớn của MV.

Vì phép bổ sung giá trị bù rất giống với lập mã đa MVD trong chế độ AMVP, nên tập hợp các giá trị bù Δ có thể được xác định để giảm thiểu tối đa sự chồng lấn lên nhau của chúng. Lập mã đa MVD trong chế độ AMVP liên quan đến AMVR. Ưu điểm của biểu thức vector chuyển động tới hạn (UMVE) được so sánh với AMVR là ở chỗ UMVE không cần lập mã chỉ số tham chiếu và chỉ số MVP cho mỗi danh mục, vì ứng viên mở rộng mới được xem là ứng viên trộn. Theo một phương án, tập hợp các giá trị bù Δ có thể được xác định trước là khác nhau đối với độ phân giải MV AMVR. Trong mô hình nghiên cứu chung JEM (Joint Exploration Model - JEM) được phát triển bởi nhóm nghiên cứu video chung (JVET) của ITU-T VCEG và ISO/IEC MPEG, AMVR được thiết kế có độ phân giải MV bao gồm điểm ảnh một phần tư, điểm ảnh nguyên, và bốn điểm ảnh. Giá trị bù có thể được xác định là điểm ảnh $1/2$, hai điểm ảnh và tám điểm

ảnh mà loại trừ (hay còn được gọi là khác với) với độ phân giải MV AMVR. Ví dụ, [1/2, 2, 8, 16, 32, 64] cũng có thể được xác định trước là tập hợp giá trị bù.

Theo phương án khác, thông tin chuyển động được giải mã trước đó có thể được sử dụng trong danh mục trộn và được cập nhật theo kiểu vào trước ra trước (FIFO). Các phương pháp nêu trên có thể được áp dụng cho các ứng viên trộn mới này.

Xử lý UMVE dưới dạng chế độ AMVP

Trong thiết kế hiện tại của biểu thức vector chuyển động tới hạn (UMVE), UMVE được xem là chế độ trộn. Nó sẽ chỉ được báo hiệu nếu cờ trộn hoặc cờ bỏ qua được kích hoạt. Tuy nhiên, công nghệ cải tiến MVD của UMVE rất giống với AMVP được áp dụng với AMVR để lập mã độ phân giải MVD khác nhau. Do đó, tác giả sáng chế đề xuất báo hiệu UMVE dưới dạng chế độ AMVP bổ sung. Theo một phương án, cờ UMVE có thể được báo hiệu trước cờ afin. Ví dụ, nếu cờ trộn không được kích hoạt, cờ UMVE sẽ được báo hiệu. Và nếu UMVE được kích hoạt ở CU hiện thời, thì cờ afin sẽ không được suy dẫn thành một giá trị định trước và không được báo hiệu. Theo phương án khác, cờ UMVE cũng có thể được báo hiệu sau cờ afin. Và nếu cờ afin được kích hoạt, thì cờ UMVE sẽ không được báo hiệu.

Sự lựa chọn khác của vector chuyển động cơ sở UMVE

Trong thiết kế hiện tại của UMVE, danh mục ứng viên trộn được sử dụng để lựa chọn phép khai triển của UMVE. Chỉ các ứng viên trộn có loại trộn mặc định (MRG_TYPE_DEFAULT_N) được xem xét cho phép khai triển của UMVE. Giống như quy trình lập mã trộn bình thường, chỉ chỉ số ứng viên trộn cần được báo hiệu và bộ giải mã có thể tái tạo thông tin MV (ví dụ, interDir), chỉ số tham chiếu, và chỉ số MVP bằng cách tham chiếu đến thông tin MV của khối lân cận. Mặc dù nó là một cách hiệu quả để báo hiệu cú pháp, nhưng MV được tham chiếu bị giới hạn do các ứng viên bị giới hạn trong danh mục ứng viên trộn. Do đó, ngoại trừ việc sử dụng các ứng viên trộn làm phép khai triển của UMVE, tác giả sáng chế đề xuất báo hiệu nhiều thông tin chuyển động dưới dạng các thông tin được báo hiệu theo chế độ AMVP. Theo một phương án, khi UMVE được kích hoạt, interDir, chỉ số khung tham chiếu, và chỉ số MVP của thông tin chuyển động được báo hiệu cho phép khai triển của UMVE. Ví dụ, MV từ danh mục tham chiếu 0 với chỉ số khung tham chiếu 1 được sử dụng làm phép khai triển của UMVE. Theo phương án khác, MV có dự đoán đơn hướng có thể được chuyển (hay còn

được gọi là được chuyển đổi) thành dự đoán nhị hướng bằng cách sử dụng công nghệ phản chiếu và báo hiệu cho bộ giải mã bằng danh mục tham chiếu, chỉ số khung tham chiếu và chỉ số MVP của nó. Theo một số phương án, công nghệ phản chiếu có thể còn bao gồm phép phóng tỷ lệ. Theo phương án khác, MV có dự đoán đơn hướng có thể được chuyển đổi thành dự đoán nhị hướng bằng kỹ thuật MVD đối xứng (trong đó bổ sung MVD vào dự đoán đơn hướng MV một cách đối xứng (ví dụ, “MV + MVD dự đoán đơn hướng” và “MV – MVD dự đoán đơn hướng”) và báo hiệu cho bộ giải mã bằng danh mục tham chiếu, chỉ số khung tham chiếu và chỉ số MVP của nó. Theo phương án khác, tác giả sáng chế có thể chỉ báo hiệu chỉ số MVP cho phép khai triển của UMVE.

Đa hướng của MVD cho UMVE

Có bốn hướng MVD (ví dụ, [MVDx, 0], [-MVDx, 0], [0, MVDy], [0, -MVDy]) cho thiết kế UMVE hiện tại tương ứng với bốn chỉ số hướng. Tác giả sáng chế đề xuất mở rộng MVD thành tám hướng. MVD có thể được bổ sung vào MV vào hướng x (còn được gọi là chiều ngang) hoặc hướng y (còn được gọi là chiều dọc) hoặc cùng lúc cả hướng x và y (hoặc còn được gọi là hướng chéo). Theo một phương án, giá trị MVD cố định có thể được sử dụng cho tất cả các hướng. Ví dụ, phép khai triển UMVE của MV bằng [2, 3] có thể được mở rộng thành tám MV bổ sung với MVD 1 điểm ảnh bao gồm [3, 3], [2, 4], [1, 3], [2, 2], [3, 4], [1, 2], [1, 4], [3, 2]. Theo phương án khác, một nhóm các giá trị MVD có thể được sử dụng cho tất cả các hướng và các giá trị MVD đã bổ sung là giống nhau cho mỗi hướng. Ví dụ, phép khai triển UMVE [2, 3] có thể được mở rộng thành 16 MV bổ sung với nhóm [1 điểm ảnh, 2 điểm ảnh] và tạo ra [3, 3], [2, 4], [1, 3], [2, 2], [3, 4], [1, 2], [1, 4], [3, 2], và [4, 3], [2, 5], [0, 3], [2, 1], [4, 5], [0, 1], [4, 1], [0, 5] bằng MVD một điểm ảnh và MVD hai điểm ảnh tương ứng. Theo phương án khác, nhóm các giá trị MVD có thể được sử dụng cho tất cả các hướng và ngoài ra, cách sắp xếp của các giá trị MVD có thể phụ thuộc vào các hướng khác nhau. Ví dụ, nhóm các MVD (ví dụ, [2-điểm ảnh, 8-điểm ảnh]) được sử dụng để mở rộng MV ở phía trên cùng, bên trái, đáy và bên phải. Nhóm MVD khác (ví dụ, [1-điểm ảnh, 4-điểm ảnh]) được sử dụng để mở rộng MV theo cả hướng x và hướng y. Với hai nhóm MVD này, phép khai triển UMVE của MV bằng [2, 3] có thể được mở rộng thành 16 MV bổ sung bao gồm 8 MV được tạo ra bởi nhóm MVD 1 (ví dụ, [4, 3], [2, 5], [0, 3], [2, 1], [10, 3], [2, 11], [-6, 3], [2, -5]) và 8 MV được tạo ra bởi nhóm MVD 2 (ví dụ, [3, 4], [1, 2], [1, 4], [3, 2], [6, 7], [-2, -1], [6, -1], [-2, 7]). Theo phương án khác, nhóm các giá trị MVD

có thể được sử dụng cho tất cả các hướng và cách sắp xếp các giá trị MVD có thể phụ thuộc vào các hướng khác nhau. Mẫu hình thoi có thể được sử dụng để mở rộng bằng cách sử dụng nhiều nhóm MVD. Các giá trị của MVD để mở rộng ở phía trên cùng, bên trái, phía dưới cùng và bên phải được thiết kế sao cho lớn hơn các hướng khác. Ví dụ, nhóm MVD bao gồm sự mở rộng ở phía trên cùng, bên trái, phía dưới cùng và bên phải có thể luôn luôn lớn hơn hai lần so với nhóm MVD khác bao gồm hướng khác. Phép khai triển UMVE của MV bằng [2, 3] có thể được mở rộng bởi MVD bằng 2 điểm ảnh ở hướng phía trên cùng, bên trái, phía dưới cùng và bên phải để tạo ra 4 MV bổ sung (ví dụ, [4, 3], [2, 5], [0, 3], [2, 1]). MVD bằng 1-điểm ảnh có thể được sử dụng cho hướng phía trên cùng-bên trái, phía trên cùng-bên phải, phía dưới cùng -bên trái và phía dưới cùng -bên phải để tạo ra 4 MV khác (tức là, [3, 4], [1, 2], [1, 4], [3, 2]).

Để giảm hơn nữa việc lập mã cú pháp MVD, theo phương án khác, MVD có thể được suy ra từ cờ IMV, trong đó cờ IMV được sử dụng để chỉ ra độ phân giải MV. Ví dụ, nếu cờ IMV được lập mã có độ phân giải 4-điểm ảnh, MVD của UMVE được thiết lập là 4-điểm ảnh và bốn hoặc tám MV bổ sung có thể được tạo ra bởi MVD 4-điểm ảnh. Ví dụ, nếu cờ IMV được lập mã là độ phân giải 4-điểm ảnh, MVD của UMVE được thiết lập là 4-điểm ảnh đối với hướng phía trên cùng, bên trái, phía dưới cùng và bên phải. Ngoài ra, MVD 2-điểm ảnh có thể được sử dụng để mở rộng phép khai triển của UMVE thành bốn hướng khác, bao gồm phía trên cùng-bên phải, phía trên cùng-bên trái, phía dưới cùng -bên phải và phía dưới cùng-bên trái. Tuy nhiên, bốn, tám hoặc nhiều hướng mở rộng hơn nữa có thể được sử dụng và các giá trị MVD được giới hạn. Do đó, theo phương án khác, tác giả sáng chế đề xuất báo hiệu giá trị MVD của UMVE là chế độ AMVP. Theo cách này, thông tin của MV bao gồm danh mục tham chiếu, chỉ số khung tham chiếu và chỉ số MVP cần được báo hiệu. Theo phương án khác, để giảm phí tổn cú pháp và áp dụng các giá trị MVD khác nhau cho L0 và L1, tác giả sáng chế đề xuất báo hiệu giá trị MVD cho L0 và suy ra giá trị MVD khác cho L1 bằng cách áp dụng công nghệ phản chiếu từ L0. Theo cách khác, giá trị MVD cho L1 có thể được báo hiệu và giá trị MVD khác cho L0 có thể được suy ra bằng cách áp dụng công nghệ phản chiếu từ L1. Ví dụ, MVD cho L0 được báo hiệu bằng chỉ số khung tham chiếu và chỉ số MVP của nó. MVD cho L1 có thể được suy ra bằng cách sử dụng công nghệ phản chiếu, và chỉ chỉ số MVP của nó cần được báo hiệu. Theo ví dụ khác, MVD cho L0 được báo hiệu bằng chỉ số khung tham chiếu và chỉ số MVP của nó. MVD cho L1 có thể được

suy ra bằng cách sử dụng công nghệ phản chiếu, và không phải chỉ số khung tham chiếu của nó cũng như không phải chỉ số MVP của nó cần được báo hiệu.

Kết hợp các công nghệ trên

Các kỹ thuật được đề cập ở trên có thể được kết hợp. Ví dụ, chế độ UMVE được báo hiệu dưới dạng chế độ AMVP bổ sung và được báo hiệu sau cờ afin. Ngoài ra, nếu chỉ cờ afin bị vô hiệu hóa, thì cờ UMVE sẽ được báo hiệu hoặc cờ UMVE sẽ được suy ra là giá định trước và không được báo hiệu. Chỉ số UMVE được sử dụng để chỉ ra ứng viên trộn nào từ danh mục ứng viên trộn bình thường được áp dụng là UMVE. Ngoài ra, MVD sẽ được báo hiệu bằng tất cả thông tin của MV bao gồm interDir, danh mục tham chiếu, chỉ số khung tham chiếu và chỉ số MVP. Theo ví dụ khác, chế độ UMVE được báo hiệu dưới dạng chế độ AMVP bổ sung và được báo hiệu sau cờ afin. Ngoài ra, nếu chỉ cờ afin bị vô hiệu hóa, thì cờ UMVE sẽ được báo hiệu hoặc cờ UMVE sẽ được suy ra là giá trị định trước và không được báo hiệu. Nếu cờ UMVE bị vô hiệu hóa, thông tin của MV bao gồm interDir, danh mục tham chiếu, chỉ số khung tham chiếu và chỉ số MVP sẽ được báo hiệu cho phép khai triển UMVE. MVD có thể được suy ra từ cờ IMV. Nếu cờ IMV được báo hiệu là độ phân giải 4-điểm ảnh, MVD bằng 4-điểm ảnh được sử dụng để mở rộng phép khai triển của UMVE đối với hướng phía trên cùng, bên trái, phía dưới cùng và bên phải. MVD bằng 2-điểm ảnh có thể được sử dụng để mở rộng phép khai triển của UMVE đối với hướng phía trên cùng-bên phải, phía trên cùng-bên trái, phía dưới cùng-bên phải và phía dưới cùng-bên trái. Theo ví dụ khác, chế độ UMVE được báo hiệu nếu chỉ cờ bỏ qua hoặc trộn được kích hoạt. Nếu chế độ UMVE được kích hoạt, chỉ số UMVE cần được báo hiệu để chỉ ra ứng viên trộn nào trong danh mục ứng viên trộn được sử dụng là phép khai triển UMVE. Và MVD cho phép khai triển UMVE sẽ được báo hiệu bằng tất cả thông tin liên quan đến MV bao gồm interDir, danh mục tham chiếu, chỉ số khung tham chiếu và chỉ số MVP.

Theo ví dụ khác, chế độ UMVE được báo hiệu nếu chỉ cờ bỏ qua hoặc trộn được kích hoạt. Nếu chế độ UMVE được kích hoạt, chỉ số UMVE được định trước hoặc được báo hiệu để chỉ ra ứng viên trộn nào trong danh mục ứng viên trộn được sử dụng làm phép khai triển UMVE. Chỉ MVD cho phép khai triển UMVE sẽ được báo hiệu. Tất cả thông tin khác liên quan đến MV bao gồm interDir, danh mục tham chiếu, chỉ số khung tham chiếu và chỉ số MVP là giống với ứng viên trộn. Theo ví dụ khác, chế độ UMVE được báo hiệu nếu chỉ cờ bỏ qua hoặc trộn được kích hoạt. Nếu chế độ UMVE được

kích hoạt, chỉ số UMVE được định trước hoặc được báo hiệu để chỉ ra ứng viên trộn nào trong danh mục ứng viên trộn được sử dụng làm UMVE. Chỉ MVD cho phép khai triển UMVE có các giá trị MVD khác nhau đối với các hướng MVD khác nhau sẽ được báo hiệu. Tất cả các thông tin khác liên quan đến MV bao gồm interDir , danh mục tham chiếu, chỉ số khung tham chiếu và chỉ số MVP là giống với ứng viên trộn. Khi MVD mẫu hình thoi được áp dụng, MVD cho sự mở rộng ở phía trên cùng, bên trái, phía dưới cùng và bên phải gấp hai lần về độ lớn so với MVD cho sự mở rộng ở phía trên cùng-bên phải, phía trên cùng-bên trái, phía dưới cùng-bên phải và phía dưới cùng-bên trái.

Trong thiết kế hiện tại của UMVE, danh mục ứng viên trộn được sử dụng để lựa chọn phép khai triển của UMVE. Sau khi một số ứng viên trộn được chọn làm phép khai triển của UMVE, tập hợp MVD định trước có thể được sử dụng cho UMVE. Các MVD định trước có bốn hướng và nhiều độ lớn khác nhau. Ngoài ra, MVD có thể được bổ sung vào MV trong danh mục 0, danh mục 1 hoặc cả hai. Do đó, kỹ thuật đối xứng gương có thể được áp dụng trước phép khai triển UMVE nếu phép khai triển của UMVE là MV dự đoán đơn hướng. Để tăng tính đa dạng mở rộng của MV, một số phương pháp được bộc lộ như sau.

Đa MVD cho phép khai triển của UMVE

Tác giả sáng chế đề xuất mở rộng MV theo tám hướng. MVD có thể được bổ sung vào MV theo hướng x hoặc hướng y (ví dụ, $[\text{MV}_x + \text{MVD}_x, \text{MV}_y]$, $[\text{MV}_x - \text{MVD}_x, \text{MV}_y]$, $[\text{MV}_x, \text{MV}_y + \text{MVD}_y]$, $[\text{MV}_x, \text{MV}_y - \text{MVD}_y]$) và MVD này được gọi là MVD hướng 1. MVD có thể được bổ sung vào MV theo cả hướng x và y cùng lúc, (ví dụ, $[\text{MV}_x + \text{MVD}_x, \text{MV}_y + \text{MVD}_y]$, $[\text{MV}_x - \text{MVD}_x, \text{MV}_y - \text{MVD}_y]$, $[\text{MV}_x + \text{MVD}_x, \text{MV}_y - \text{MVD}_y]$, $[\text{MV}_x - \text{MVD}_x, \text{MV}_y - \text{MVD}_y]$) và MVD như vậy được gọi là MVD hướng 2. Theo một phương án, phép khai triển của UMVE khác nhau có thể được bổ sung với các MVD cho MV theo các hướng khác nhau. Ví dụ, hai ứng viên trộn (ví dụ, $[1, 2]$, $[3, 4]$) được áp dụng dưới dạng phép khai triển của UMVE. MV thứ nhất (ví dụ, $[1, 2]$) được mở rộng bằng cách bổ sung tập hợp các MVD, ví dụ, $[1\text{-điểm ảnh}, 2\text{-điểm ảnh}]$ theo hướng -2, và bốn MV bổ sung sẽ được tạo ra bởi mỗi MVD. Ví dụ, MVD có giá trị 1-điểm ảnh có thể tạo ra bốn MV, bao gồm $[0 \text{ (tức là, } 1-1), 3 \text{ (tức là, } 2+1)]$, $[2 \text{ (tức là, } 1+1), 3 \text{ (tức là, } 2+1)]$, $[0 \text{ (tức là, } 1-1), 1 \text{ (tức là, } 2-1)]$, $[2 \text{ (tức là, } 1+1), 1 \text{ (tức là, } 2+1)]$. MV thứ hai (ví dụ, $[3, 4]$) được mở rộng bằng cách bổ sung tập hợp MVD (ví dụ, $[1\text{-điểm ảnh}, 2\text{-điểm ảnh}]$) theo hướng 1, và bốn MV bổ sung sẽ được tạo ra bởi mỗi

MVD. Ví dụ, MVD có giá trị 1-điểm ảnh có thể tạo ra bốn MV, bao gồm [2, 4], [3, 5], [4, 4], [3, 3]. Tuy nhiên, MV thứ nhất có thể là phép khai triển của UMVE thứ nhất trong danh mục ứng viên khai triển hoặc thứ tự được định trước của phép khai triển của UMVE, như được thể hiện trên Fig. 6A và Fig. 6B. Fig. 6A minh họa ví dụ về UMVE thứ nhất, trong đó UMVE được mở rộng bằng MVD hướng 2. Fig. 6B minh họa ví dụ về UMVE thứ hai, trong đó UMVE được mở rộng bằng MVD hướng 1.

Theo phương án khác, phép khai triển của UMVE khác nhau có thể được bổ sung vào các MVD theo số lượng hướng khác nhau. Ví dụ, hai ứng viên trộn, ví dụ, [1, 2], [3, 4], được áp dụng làm phép khai triển của UMVE. MV thứ nhất (ví dụ, [1, 2]) có thể được mở rộng bằng cách bổ sung MVD (ví dụ, 1-điểm ảnh) theo cả MVD hướng 1 và hướng 2. Tám MV bổ sung, bao gồm [2, 2], [1, 3], [0, 2], [1, 1], [2, 3], [0, 1], [2, 1], [0, 3] (như được thể hiện trên Fig. 7A) sẽ được tạo ra. MV thứ hai (ví dụ, [3, 4]) có thể được mở rộng bằng cách bổ sung MVD (ví dụ, 1-điểm ảnh) theo MVD hướng 1 hoặc MVD hướng 2. Bốn MV bổ sung, bao gồm [2, 3], [4, 5], [2, 5], [4, 3] (như được thể hiện trên Fig. 7C) sẽ được tạo ra nếu MVD hướng 2 được áp dụng và [4, 4], [3, 5], [2, 4], [3, 3] (như được thể hiện trên Fig. 7B) sẽ được tạo ra nếu MVD hướng 1 được áp dụng. Tuy nhiên, MV thứ nhất có thể là phép khai triển của UMVE thứ nhất trong danh mục ứng viên khai triển hoặc thứ tự định trước của phép khai triển của UMVE.

Theo phương án khác, phép khai triển của UMVE khác nhau có thể được bổ sung với tập hợp MVD khác nhau. Ví dụ, hai ứng viên trộn được áp dụng làm phép khai triển của UMVE (ví dụ, [1, 2], [3, 4]). MV thứ nhất (ví dụ, [1, 2]) có thể được mở rộng bằng cách bổ sung tập hợp MVD (ví dụ, [1-điểm ảnh, 2-điểm ảnh]) theo hướng 2. Tám MV bổ sung bao gồm [2, 3], [0, 1], [2, 1], [0, 3], [3, 4], [-1, 0], [3, 0], [-1, 4] (như được thể hiện trên Fig. 8A) sẽ được tạo ra. MV thứ hai được mở rộng bằng cách bổ sung tập hợp MVD khác (ví dụ, [1-điểm ảnh] theo hướng 2) sao cho bốn MV bổ sung bao gồm [4, 5], [2, 3], [2, 5], [4, 3] (như được thể hiện trên Fig. 8B) sẽ được tạo ra. Tuy nhiên, MV thứ nhất có thể là phép khai triển của UMVE thứ nhất trong danh mục ứng viên khai triển hoặc thứ tự định trước của phép khai triển của UMVE.

Theo phương án khác, MVD với các độ lớn khác nhau có thể được bổ sung vào phép khai triển của UMVE theo các hướng khác nhau. Ví dụ, phép khai triển của UMVE (ví dụ, [1, 2]) có thể được mở rộng bằng cách bổ sung tập hợp MVD (ví dụ, [1-điểm ảnh, 2-điểm ảnh, 4-điểm ảnh]) theo MVD hướng 1 hoặc MVD hướng 2, như được thể

hiện trên Fig. 9A và Fig. 9B. Trong vòng đầu tiên, các MVD có giá trị 1 điểm ảnh có thể được bổ sung vào phép khai triển của UMVE (ví dụ, [1, 2]) theo tám hướng và tám MV bổ sung bao gồm [2, 2], [1, 3], [0, 2], [1, 1], [2, 3], [0, 1], [2, 1], [0, 3] sẽ được tạo ra như được thể hiện bằng hình tam giác nhỏ trong hình vuông bên trong 910 trên Fig. 9A hoặc hình vuông bên trong 940 trên Fig. 9B. Trong vòng thứ hai, MVD với giá trị 2 điểm ảnh được sử dụng để được bổ sung vào phép khai triển của UMVE theo bốn hướng theo hướng 2 và có bốn MV bổ sung bao gồm [3, 4], [-1, 0], [3, 0], [-1, 4] sẽ được tạo ra như được thể hiện bằng các hình vuông nhỏ liền khối trong hình vuông ở giữa 920 trên Fig. 9A. Theo ví dụ khác, trong vòng thứ hai, MVD có giá trị 2 điểm ảnh có thể được sử dụng để được bổ sung vào phép khai triển của UMVE theo bốn hướng theo hướng 1 và có bốn MV bổ sung bao gồm [3, 2], [1, 0], [1, 4], [-1, 2] sẽ được tạo ra như được thể hiện bằng các hình vuông nhỏ liền khối trong hình vuông ở giữa 950 trên Fig. 9B. Trong vòng thứ ba, MVD có giá trị 4-điểm ảnh được sử dụng để được bổ sung vào phép khai triển của UMVE theo bốn hướng theo hướng 2 và sau đó bốn MV bổ sung bao gồm [5, 6], [-3, -2], [-3, 6], [5, -2] sẽ được tạo ra như được thể hiện bằng các vòng tròn nhỏ trong hình vuông bên ngoài 930 trên Fig. 9A. Theo ví dụ khác, trong vòng thứ ba, MVD có giá trị 4 điểm ảnh được sử dụng để được bổ sung vào phép khai triển của UMVE theo bốn hướng theo hướng 1 và sau đó bốn MV bổ sung bao gồm [5, 2], [-3, 2], [1, 6], [1, -2] sẽ được tạo ra như được thể hiện bằng các hình tròn nhỏ trong hình vuông bên ngoài 960 trên Fig. 9B.

Trong JEM, việc tạo biến dự đoán MV (MVP) trong chế độ AMVP sử dụng quy trình giống nhau đối với các độ phân giải MVD khác nhau. Phép làm tròn MV và cắt xén MV trong bước cuối cùng sau khi chèn tất cả các ứng viên MVP không gian. Đã đề xuất thực hiện phép làm tròn MV (phụ thuộc vào độ phân giải MV/MVD) trước quá trình cắt xén đối với mỗi MVP dự định được bổ sung. Theo một phương án, MVP được làm tròn tới độ chính xác mẫu 1/4 cho MVD mẫu luma (độ chói) 1/4, và các MVP được làm tròn tới độ chính xác mẫu nguyên cho MVD mẫu luma nguyên, và đối với MVD bốn mẫu luma, các MVP được làm tròn tới độ chính xác bốn mẫu.

Liên quan đến chế độ afin, có hai hoặc ba MV trong một ứng viên MVP tùy theo số lượng điểm điều chỉnh trong chế độ afin. Cũng đã đề xuất thực hiện phép làm tròn MV trước quá trình cắt xén trong chế độ afin. Theo phương án khác, các MVP được làm tròn tới độ chính xác mẫu một phần tư đối với MVD mẫu luma một phần tư, và MVP

được làm tròn tới độ chính xác mẫu nguyên đối với MVD mẫu luma nguyên, và đối với MVD bốn mẫu luma, các MVP được làm tròn tới độ chính xác bốn mẫu.

Bất kỳ phương pháp nào trong số các phương pháp được đề xuất ở trên có thể được thực hiện trong các bộ mã hóa và/hoặc bộ giải mã. Ví dụ, bất kỳ phương pháp nào trong số các phương pháp được đề xuất ở trên có thể được thực hiện theo lập mã liên ảnh của bộ mã hóa và/hoặc bộ giải mã. Theo cách khác, bất kỳ phương pháp nào trong số các phương pháp được đề xuất ở trên có thể được thực hiện dưới dạng mạch được liên kết với lập mã liên ảnh của bộ mã hóa và/hoặc bộ giải mã, để tạo ra thông tin cần thiết cho lập mã liên ảnh.

Fig. 10 minh họa lưu đồ của dự đoán liên ảnh được lấy làm ví dụ để lập mã video, trong đó các ứng viên mở rộng có hướng dự đoán giống như hướng dự đoán cơ sở theo phương án của sáng chế. Các bước như được thể hiện trên lưu đồ vừa nêu, cũng như lưu đồ khác sau đây trong bản mô tả này, có thể được thực hiện dưới dạng các mã chương trình có thể chạy được trên một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, một hoặc nhiều CPU) ở phía bộ mã hóa và/hoặc phía bộ giải mã. Các bước như được thể hiện trên lưu đồ có thể cũng được thực hiện dựa trên phần cứng chẳng hạn như một hoặc nhiều thiết bị điện tử hoặc bộ xử lý được bố trí để thực hiện các bước trên lưu đồ. Theo phương pháp này, dữ liệu đầu vào liên quan đến khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời được nhận ở phía bộ mã hóa video hoặc dòng bit video tương ứng với dữ liệu nén bao gồm khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời được nhận ở phía bộ giải mã video trong bước 1010. Ứng viên cơ sở được chọn từ danh mục ứng viên liên ảnh gốc trong bước 1020, trong đó ứng viên cơ sở có hướng dự đoán cơ sở. Một hoặc nhiều ứng viên mở rộng được suy ra bằng cách bổ sung một hoặc nhiều giá trị bù vào ứng viên cơ sở trong bước 1030, trong đó một hoặc nhiều ứng viên mở rộng có hướng dự đoán giống như hướng dự đoán cơ sở. Một hoặc nhiều ứng viên mở rộng được chèn vào danh mục ứng viên liên ảnh gốc để tạo ra danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng trong bước 1040. Thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời được mã hóa bằng cách sử dụng danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng ở phía bộ mã hóa video hoặc thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời được giải mã ở phía bộ giải mã video bằng cách sử dụng danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng trong bước 1050.

Fig. 11 minh họa lưu đồ của phép dự đoán liên ảnh được lấy làm ví dụ để lập mã video, trong đó phép khai triển UMVE được báo hiệu dưới dạng chế độ AMVP bổ sung

theo phương án của sáng chế. Theo phương pháp này, dữ liệu đầu vào liên quan đến khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời được nhận ở phía bộ mã hóa video hoặc dòng bit video tương ứng với dữ liệu nén bao gồm khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời được nhận ở phía bộ giải mã video trong bước 1110. Cờ chế độ hiện thời cho khối hiện thời được báo hiệu ở phía bộ mã hóa video hoặc cờ chế độ hiện thời cho khối hiện thời được phân tích cú pháp ở phía bộ giải mã video trong bước 1120, trong đó chế độ UMVE (Biểu thức vector chuyển động tới hạn) được biểu diễn bởi cờ chế độ UMVE tương ứng với chế độ AMVP bổ sung. Liệu cờ chế độ hiện thời biểu diễn chế độ UMVE được sử dụng cho khối hiện thời hay không được kiểm tra trong bước 1130. Nếu cờ chế độ hiện thời biểu diễn chế độ UMVE đang được sử dụng cho khối hiện thời (tức là, đường “có” từ bước 1130), các bước 1140 tới 1170 được thực hiện. Trường hợp khác (tức là, đường “không” từ bước 1130), các bước từ 1140 đến 1170 được bỏ qua. Trong bước 1140, ứng viên cơ sở từ danh mục ứng viên liên ảnh gốc được xác định. Trong bước 1150, một hoặc nhiều ứng viên mở rộng được suy ra bằng cách bổ sung một hoặc nhiều giá trị bù vào ứng viên cơ sở, trong đó một hoặc nhiều ứng viên mở rộng được xử lý dưới dạng MVD (Motion Vector Differences) ở chế độ AMVP. Trong bước 1160, một hoặc nhiều ứng viên mở rộng được chèn vào danh mục ứng viên liên ảnh gốc để tạo ra danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng. Trong bước 1170, thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời được mã hóa bằng cách sử dụng danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng ở phía bộ mã hóa video hoặc thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời được giải mã ở phía bộ giải mã video bằng cách sử dụng danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng.

Các lưu đồ được thể hiện nhằm minh họa các ví dụ của lập mã video theo sáng chế. Người có chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sửa đổi mỗi bước, sắp xếp lại các bước, chia tách bước, hoặc kết hợp các bước để thực hiện sáng chế mà không lệch khỏi bản chất của sáng chế. Trong sáng chế, cú pháp và ngữ nghĩa cụ thể được sử dụng để minh họa các ví dụ thực hiện các phương án của sáng chế. Người có chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện sáng chế bằng cách thay thế cú pháp và ngữ nghĩa đã nêu bằng cú pháp và ngữ nghĩa tương đương mà không lệch khỏi bản chất của sáng chế.

Sáng chế được thể hiện để người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện sáng chế như được nêu trong ngữ cảnh của ứng dụng cụ thể và yêu cầu

của ứng dụng cụ thể đó. Nhiều cải tiến khác nhau đối với các phương án được mô tả sẽ rõ ràng với người có chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật này, và nguyên tắc chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án khác. Do đó, sáng chế không dự định để được giới hạn ở các phương án được thể hiện và được mô tả, mà dự định theo phạm vi rộng nhất phù hợp với nguyên tắc và các dấu hiệu mới được bộc lộ ở bản mô tả này. Trong phần mô tả chi tiết sáng chế ở trên, nhiều chi tiết cụ thể khác nhau được minh họa để cung cấp hiểu biết toàn diện về sáng chế. Tuy nhiên, người có chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng sáng chế này có thể thực hiện được.

Phương án của sáng chế như được mô tả ở trên có thể được thực hiện trong nhiều mã phần cứng, phần mềm khác nhau hoặc kết hợp giữa chúng. Ví dụ, phương án của sáng chế có thể là một hoặc nhiều mạch được tích hợp vào chip nén video hoặc mã chương trình được tích hợp vào phần mềm nén video để thực hiện quy trình được mô tả ở bản mô tả này. Phương án của sáng chế cũng có thể là mã chương trình được chạy trên bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số DSP (Digital Signal Processor - DSP) để thực hiện quy trình được mô tả ở bản mô tả này. Sáng chế còn có thể bao gồm một số chức năng thực hiện được bằng bộ xử lý máy tính, bộ xử lý tín hiệu số, bộ vi xử lý, hoặc vi mạch tích hợp lập trình được FPGA (Field Programmable Gate Array - FPGA). Các bộ xử lý này có thể được cấu hình để thực hiện nhiệm vụ cụ thể theo sáng chế, bằng cách chạy mã phần mềm hoặc mã vi chương trình có thể đọc được trên máy mà xác định các phương pháp cụ thể được thực hiện bởi sáng chế. Mã phần mềm hoặc mã vi chương trình có thể được phát triển theo các ngôn ngữ lập mã khác nhau và các định dạng hoặc kiểu khác nhau. Mã phần mềm cũng có thể được dịch dịch cho các nền tảng đích khác nhau. Tuy nhiên, các định dạng, kiểu và ngôn ngữ lập trình khác nhau của các mã phần mềm và các phương tiện khác của mã thiết lập cấu hình để thực hiện các nhiệm vụ theo sáng chế sẽ không lệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế.

Sáng chế có thể được thực hiện dưới các hình thức cụ thể khác mà không lệch khỏi bản chất hoặc các đặc điểm cơ bản của nó. Các ví dụ được mô tả chỉ được coi là mang tính minh họa chứ không nhằm hạn chế. Do đó, phạm vi của sáng chế được diễn đạt bởi các yêu cầu bảo hộ đi kèm chứ không phải phần mô tả nêu trên. Mọi thay đổi mà nằm trong ý nghĩa và phạm vi tương đương của các yêu cầu bảo hộ sẽ được coi là nằm trong phạm vi của chúng.

Sáng chế này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên của đơn sáng chế tạm thời nộp ở Mỹ

số 62/712,288, nộp ngày 31/07/2018, đơn sáng chế tạm thời nộp ở Mỹ số 62/717,980, nộp ngày 13/08/2018 và đơn sáng chế tạm thời nộp ở Mỹ số 62/728,131, nộp ngày 07/09/2018. Các đơn sáng chế tạm thời này được viện dẫn ở đây nhằm tham khảo toàn bộ nội dung của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dự đoán liên ảnh để lập mã video, phương pháp này bao gồm:

nhận dữ liệu đầu vào liên quan đến khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời ở phía bộ mã hóa video hoặc dòng bit video tương ứng với dữ liệu nén bao gồm khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời ở phía bộ giải mã video;

lựa chọn ứng viên cơ sở từ danh mục ứng viên liên ảnh gốc, trong đó ứng viên cơ sở có hướng dự đoán cơ sở;

suy ra một hoặc nhiều ứng viên mở rộng bằng cách bổ sung một hoặc nhiều giá trị bù vào ứng viên cơ sở, trong đó một hoặc nhiều giá trị bù được chọn từ nhóm các giá trị bù được chọn, và nhóm các giá trị bù được chọn này được chọn từ nhiều nhóm giá trị bù sẵn có dựa trên tham số tương ứng với độ chính xác;

tạo ra thông tin chuyển động mở rộng dựa trên một hoặc nhiều ứng viên mở rộng;
và

mã hóa thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời sử dụng thông tin chuyển động ở phía bộ mã hóa video hoặc giải mã thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời ở phía bộ giải mã video sử dụng thông tin chuyển động mở rộng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều giá trị bù được bổ sung vào ứng viên cơ sở theo nhiều hướng, và nhiều hướng bao gồm một hướng đích không phải hướng ngang cũng không phải hướng dọc.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó nhiều hướng bao gồm tám hướng bao gồm bốn hướng ngang và dọc và bốn hướng chéo.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó một hoặc nhiều giá trị bù tương ứng với giá trị bù cố định.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó một hoặc nhiều giá trị bù tương ứng với nhóm các giá trị bù.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị của một hoặc nhiều giá trị bù được lựa chọn phụ thuộc vào hướng đích mà một hoặc nhiều giá trị bù này được bổ sung vào ứng viên cơ sở.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hướng đích đối với một hoặc nhiều giá trị bù này bổ sung cho ứng viên cơ sở phụ thuộc vào vector chuyển động đích của ứng viên cơ sở.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng của một hoặc nhiều giá trị bù phụ thuộc vào vector chuyển động đích của ứng viên cơ sở.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng của một hoặc nhiều giá trị bù phụ thuộc vào các hướng đích mà một hoặc nhiều giá trị bù được bổ sung vào ứng viên cơ sở.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi AMVR (độ phân vector chuyển động thích ứng) được áp dụng cho khối hiện thời, một hoặc nhiều giá trị bù được chọn để có độ lớn khác nhau từ độ chính xác được lựa chọn bởi AMVR.
11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó khi AMVR được áp dụng cho khối hiện thời, một hoặc nhiều giá trị bù được lựa chọn theo lá cờ chỉ ra độ chính xác được lựa chọn bởi AMVR.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều ứng viên mở rộng này được chèn vào danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng và danh mục ứng viên liên ảnh mở rộng được cập nhật theo kiểu vào trước ra trước (FIFO).
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ ứng viên một dự đoán đích trong danh mục ứng viên liên ảnh gốc được lựa chọn là ứng viên cơ sở và ứng viên một dự đoán đích được chuyển đổi thành ứng viên cơ sở dự đoán kép sử dụng công nghệ phản chiếu để suy ra một hoặc nhiều ứng viên mở rộng này.
14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều giá trị bù này được bổ sung vào ứng viên cơ sở theo hướng x hoặc hướng y có điều kiện.
15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó danh mục ứng viên liên ảnh gốc được suy ra cho chế độ bỏ qua, trộn, AMVP, trộn AMVP afin, hoặc chế độ trộn phân khối.
16. Thiết bị dự đoán liên ảnh để lập mã video, thiết bị dự đoán liên ảnh để lập mã video bao gồm một hoặc nhiều mạch điện tử hoặc bộ xử lý điện tử được bố trí để:
nhận dữ liệu đầu vào liên quan đến khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời ở phía bộ mã hóa video hoặc dòng bit video tương ứng với dữ liệu nén bao gồm khối hiện thời trong hình ảnh hiện thời ở phía bộ giải mã video;

chọn ứng viên cơ sở từ danh mục ứng viên liên ảnh gốc, trong đó ứng viên cơ sở có hướng dự đoán cơ sở;

suy ra một hoặc nhiều ứng viên mở rộng bằng cách bổ sung một hoặc nhiều giá trị bù cho ứng viên cơ sở, trong đó một hoặc nhiều ứng viên mở rộng có hướng dự đoán giống như hướng dự đoán cơ sở; trong đó một hoặc nhiều giá trị bù được chọn từ nhóm các giá trị bù được chọn, và nhóm các giá trị bù được chọn này được chọn từ nhiều nhóm giá trị bù sẵn có dựa trên tham số tương ứng với độ chính xác

tạo ra thông tin chuyển động mở rộng dựa trên một hoặc nhiều ứng viên mở rộng; và

mã hóa thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời sử dụng thông tin chuyển động mở rộng ở phía bộ mã hóa video hoặc giải mã thông tin chuyển động hiện thời liên quan đến khối hiện thời ở phía bộ giải mã video sử dụng thông tin chuyển động mở rộng.

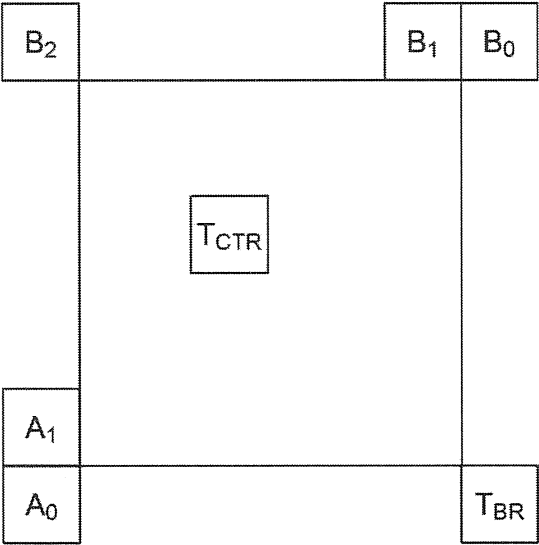


Fig. 1

210

Merge_idx	L0	L1
0	mvL0_A,ref0	-
1	-	mvL1_B,ref0
2		
3		
4		

220

Merge_idx	L0	L1
0	mvL0_A,ref0	
1	combine	mvL1_B,ref0
2	mvL0_A,ref0	mvL1_B,ref0
3		
4		

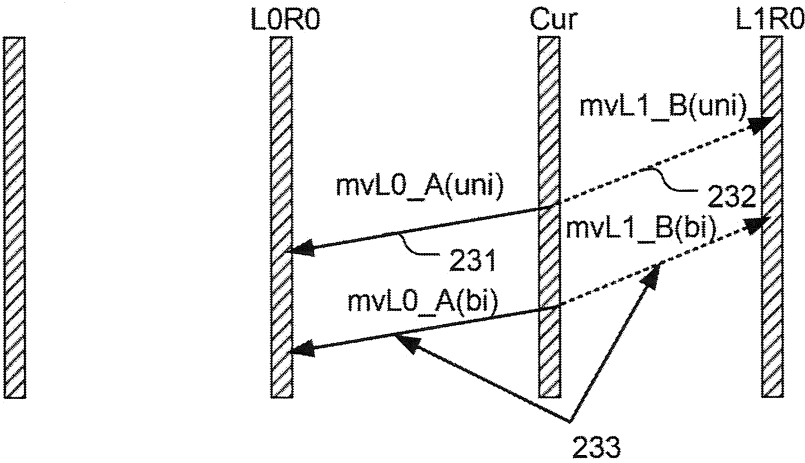


Fig. 2

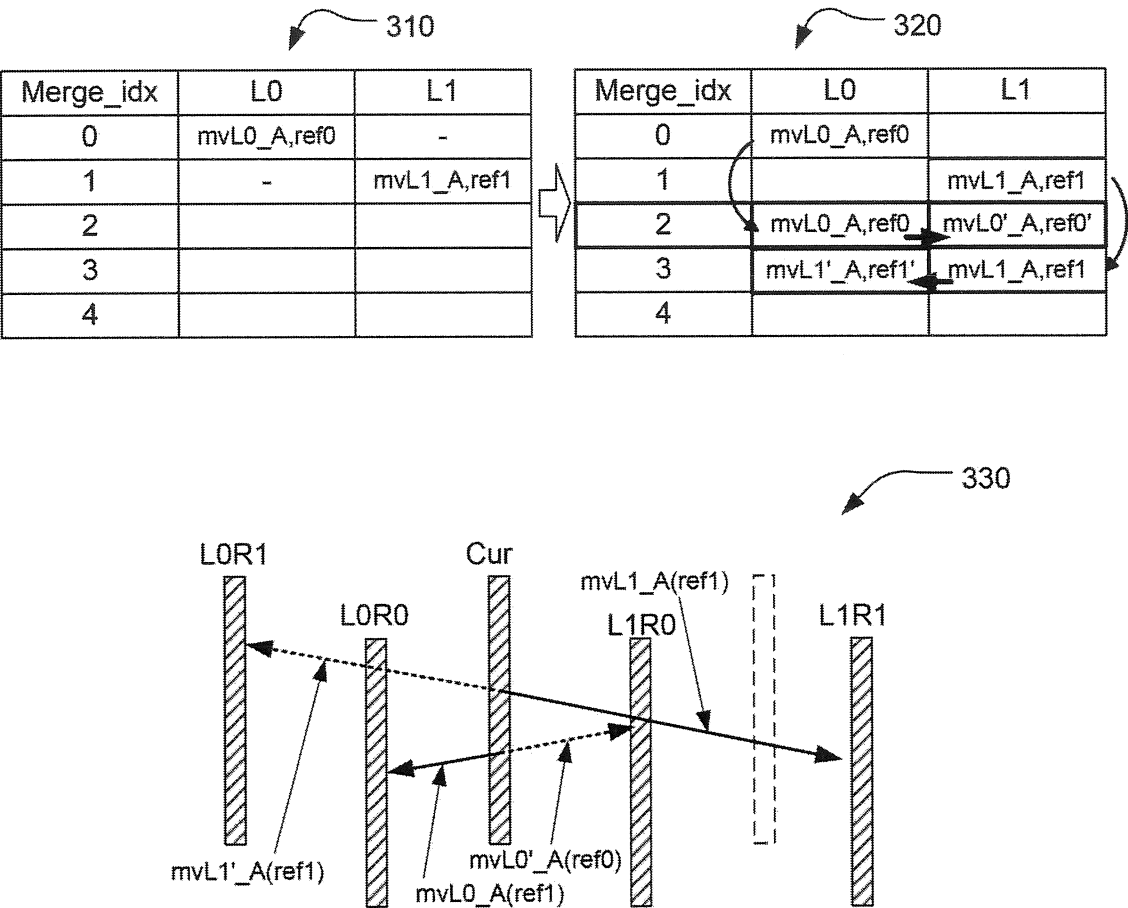


Fig. 3

410

Merge_idx	L0	L1
0	mvL0_A,ref0	-
1	-	mvL1_B,ref0
2	mvL0_A,ref0	mvL1_B,ref0
3		
4		

420

Merge_idx	L0	L1
0	mvL0_A,ref0	-
1	-	mvL1_B,ref0
2	mvL0_A,ref0	mvL1_B,ref0
3	(0,0),ref0	(0,0),ref0
4	(0,0), ref1	(0,0), ref1

Fig. 4A

430

amvp_idx	L0
0	mvL0_A
1	mvL0_B
2	

432

amvp_idx	L1
0	mvL1_A
1	
2	

440

amvp_idx	L0
0	mvL0_A
1	mvL0_B
2	(0,0)

442

amvp_idx	L1
0	mvL1_A
1	(0,0)
2	

Fig. 4B

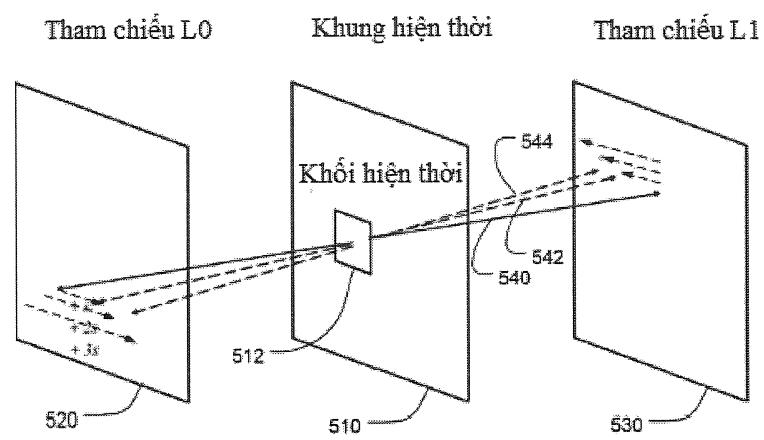


Fig. 5.1

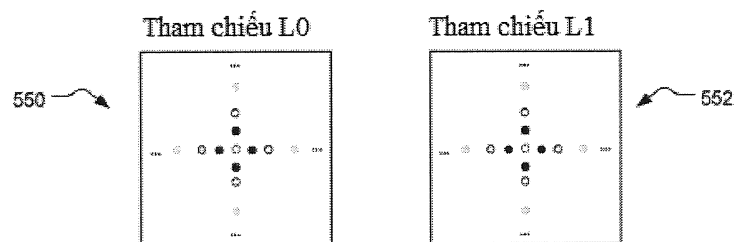
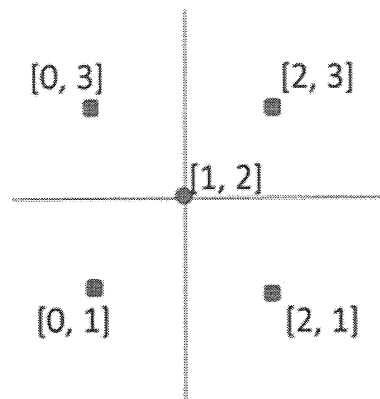
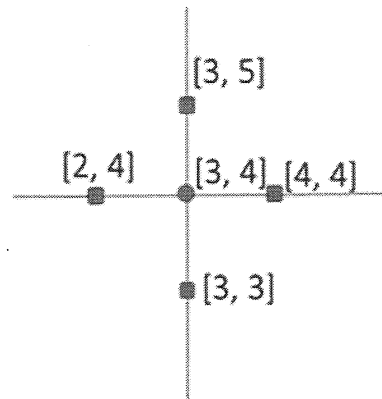
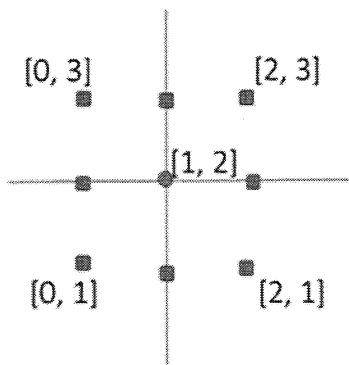
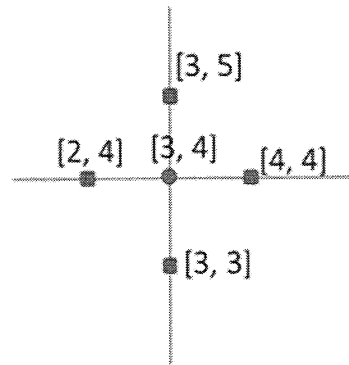
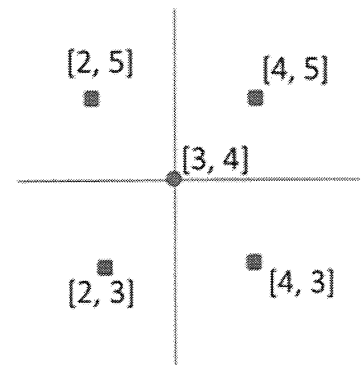
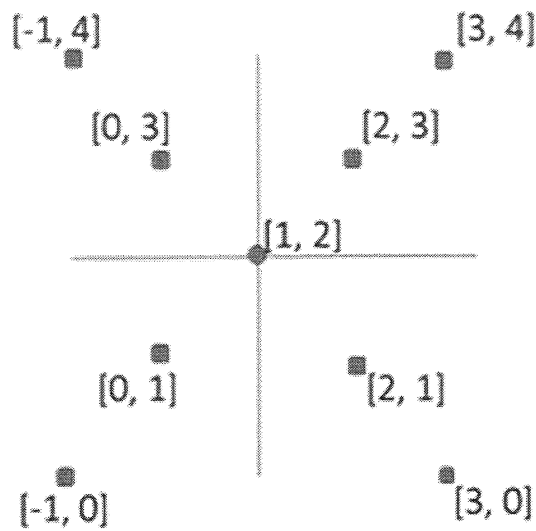
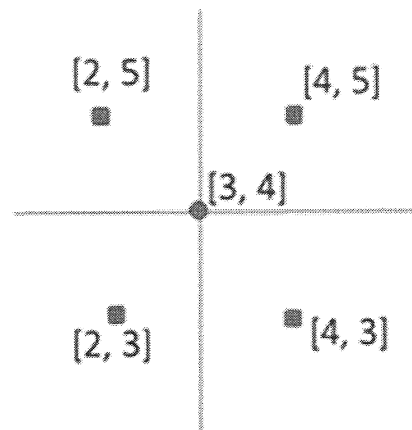
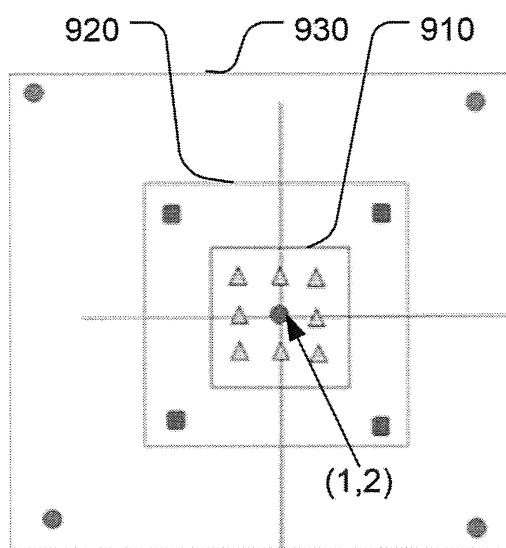
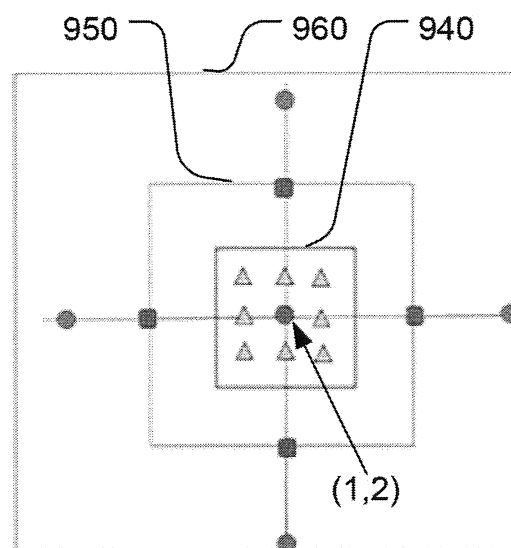


Fig. 5B

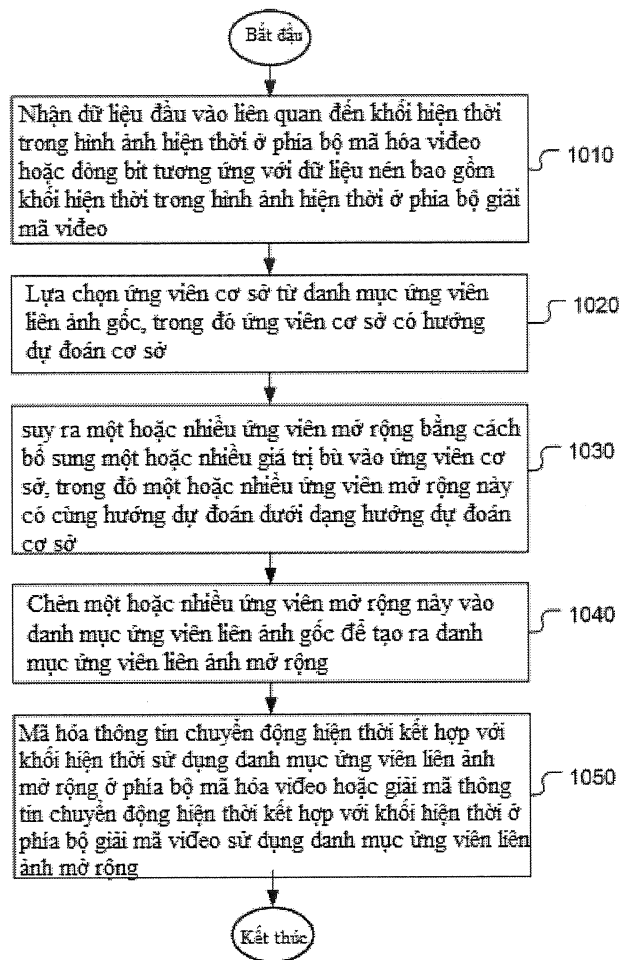
5 / 8

***Fig. 6A******Fig. 6B******Fig. 7A******Fig. 7B******Fig. 7C***

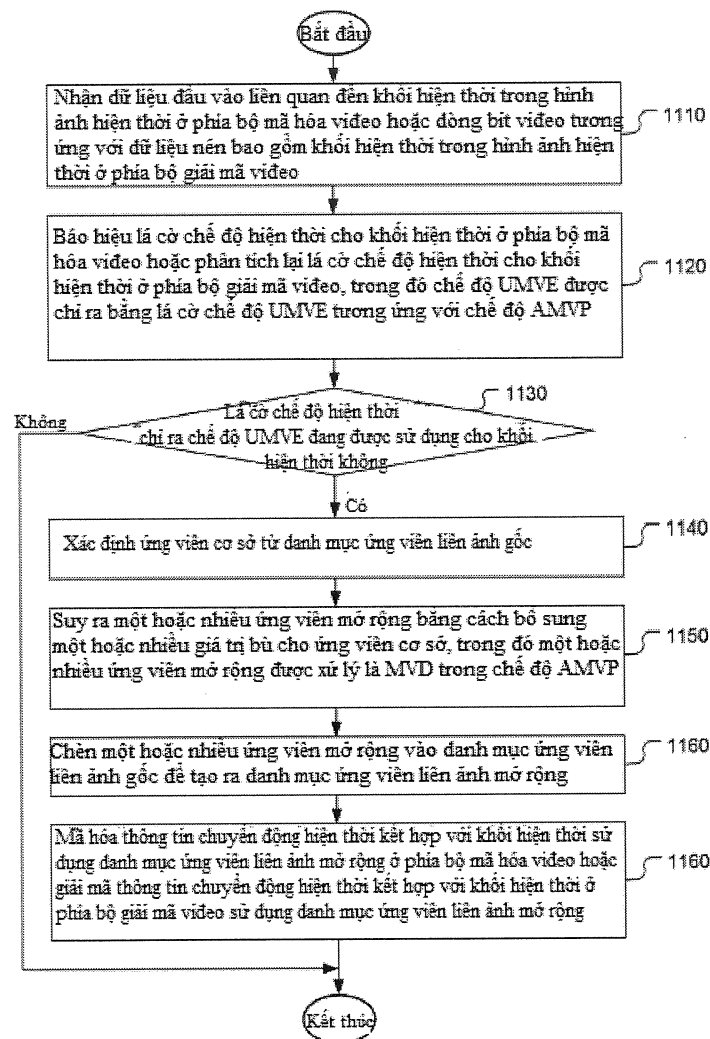
6 / 8

**Fig. 8A****Fig. 8B****Fig. 9A****Fig. 9B**

7 / 8

**Fig. 10**

8 / 8

**Fig. 11**