



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

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

(11) 
1-0021025

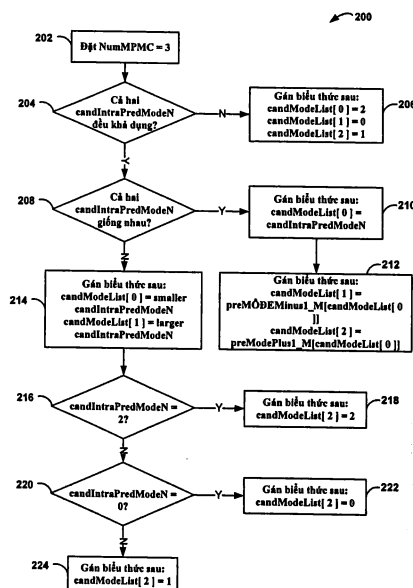
(51)⁷ H04N 7/26, 7/34

(13) B

- (21) 1-2014-00069 (22) 08.06.2012
(86) PCT/US2012/041545 08.06.2012 (87) WO2012/170812 13.12.2012
(30) 61/495,332 09.06.2011 US
61/503,712 01.07.2011 US
61/504,664 05.07.2011 US
61/533,118 09.09.2011 US
13/491,076 07.06.2012 US
(45) 27.05.2019 374 (43) 26.05.2014 314
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121, United States of America
(72) CHIEN, Wei-Jung (CN), KARCZEWICZ, Marta (US), WANG, Xianglin (US)
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA DỮ LIỆU VIDEO

(57) Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật để báo hiệu chế độ dự báo nội hình dùng cho việc mã hóa video, cụ thể là phương pháp và thiết bị mã hóa dữ liệu video. Theo một ví dụ, bộ lập mã video được tạo cấu hình để xác định, cho khối dữ liệu video, tập hợp các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất sao cho tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất này có cỡ bằng một số định trước lớn hơn hoặc bằng hai. Bộ lập mã video còn được tạo cấu hình để lập mã giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối dựa ít nhất một phần vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất và mã hóa khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực. Bộ lập mã video còn có thể được tạo cấu hình để lập mã khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực, ví dụ, để mã hóa hoặc giải mã khối. Bộ mã hóa video và bộ giải mã video có thể thực thi các kỹ thuật này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực mã hóa video, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến kỹ thuật báo hiệu các đặc tính mã hóa đối với dữ liệu video mã hóa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tính năng video số có thể được đưa vào rất nhiều thiết bị, bao gồm truyền hình số, hệ thống phát rộng số trực tiếp, hệ thống phát rộng không dây, thiết bị trợ giúp số cá nhân (PDA - Personal Digital Assistant), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, camera số, thiết bị ghi số, thiết bị đọc đa phương tiện số, thiết bị trò chơi video, bàn điều khiển trò chơi video, máy điện thoại di động hoặc vô tuyến vệ tinh, thiết bị hội thảo truyền hình, và thiết bị tương tự. Thiết bị video số thực thi các kỹ thuật nén video, như được mô tả trong các tiêu chuẩn được xác định theo MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263 hoặc ITU-T H.264/MPEG-4, Phần 10, tiêu chuẩn mã hóa video nâng cao (AVC - Advanced Video Coding), và các phiên bản mở rộng của các tiêu chuẩn này, để truyền và thu thông tin video số hiệu quả hơn.

Các kỹ thuật nén video thực hiện dự báo không gian (nội hình ảnh) và/hoặc dự báo thời gian (liên hình ảnh) để giảm hoặc loại bỏ phần dư vốn có trong chuỗi video. Đối với mã hóa video dựa vào khối, khung, hình hoặc lát video có thể được phân chia thành các khối video. Mỗi khối video này có thể được phân chia tiếp. Các khối video trong khung hoặc lát nội mã hóa (I) được mã hóa bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào các khối video lân cận trong cùng một khung, hình hoặc lát. Các khối video trong khung hoặc lát liên mã hóa (P hoặc B) có thể sử dụng kỹ thuật dự báo không gian dựa vào các khối macro lân cận trong cùng một khung hoặc lát hoặc kỹ thuật dự báo thời gian dựa vào các khung tham chiếu khác. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “hình” có thể được gọi là khung, và “hình tham chiếu” có thể được gọi là khung tham chiếu.

Quy trình dự báo không gian hoặc thời gian tạo ra khối dự báo cho khối cần được mã hóa. Dữ liệu dư biểu diễn vi sai điểm ảnh giữa khối gốc cần được mã hóa và khối dự báo. Khối liên mã hóa được mã hóa theo vector chuyển động trở đến khối gồm các mẫu tham chiếu tạo thành khối dự báo, và dữ liệu dư chỉ báo vi sai giữa khối được

mã hóa và khôi dự báo. Khôi nội mã hóa được mã hóa theo chế độ mã hóa nội hình và dữ liệu dư. Để nén hơn nữa, dữ liệu dư có thể được biến đổi từ miền điểm ảnh sang miền biến đổi, tạo ra các hệ số biến đổi dư mà sau đó có thể được lượng tử hóa. Các hệ số biến đổi đã lượng tử hóa, trước tiên được sắp xếp trong mảng hai chiều, có thể được quét để tạo ra vector một chiều của các hệ số biến đổi, và quy trình mã hóa entropy có thể được áp dụng để nén hơn nữa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, sáng chế đề cập đến các kỹ thuật báo hiệu các chế độ dự báo nội hình để mã hóa dữ liệu video. Các kỹ thuật theo sáng chế có thể cải thiện hiệu suất báo hiệu chế độ mã hóa dự báo nội hình dùng để mã hóa chế độ nội hình khôi dữ liệu video. Dữ liệu video bao gồm chuỗi các khung (hoặc các hình) được phát nhanh liên tiếp để mô phỏng sự chuyển động. Mỗi khung có thể được chia thành các khối. Các kỹ thuật theo sáng chế bao gồm cố định số lượng dự bị chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất ở giá trị lớn hơn hoặc bằng hai cho mỗi khối trong khung. Theo cách này, có thể cải thiện tương đối hiệu suất phân tích cú pháp trong quy trình giải mã và giảm mức sử dụng bộ nhớ khi sử dụng các kỹ thuật theo sáng chế.

Theo một ví dụ, sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa dữ liệu video, phương pháp này bao gồm bước xác định, cho khối dữ liệu video, tập hợp các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất sao cho tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất này có cỡ bằng một số định trước lớn hơn hoặc bằng hai. Phương pháp này còn bao gồm bước mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối dựa ít nhất một phần vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất và mã hóa khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa dữ liệu bao gồm bộ lập mã video được tạo cấu hình để xác định, cho khối dữ liệu video, tập hợp các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất sao cho tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất này có cỡ bằng một số định trước lớn hơn hoặc bằng hai. Bộ lập mã video còn được tạo cấu hình để mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối dựa ít nhất một phần vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất. Bộ lập mã video còn được tạo cấu hình để mã hóa khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến vật ghi đọc được bằng máy tính, có các lệnh lưu trữ trong đó để, khi thực thi, sẽ khiến cho bộ xử lý của thiết bị mã hóa video xác định, cho khối dữ liệu video, tập hợp các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất sao cho tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất này có cỡ bằng một số định trước lớn hơn hoặc bằng hai. Các lệnh này còn khiến cho bộ xử lý mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối dựa ít nhất một phần vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất và mã hóa khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thiết bị bao gồm phương tiện xác định, cho khối dữ liệu video, tập hợp các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất sao cho tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất này có cỡ bằng một số định trước lớn hơn hoặc bằng hai. Thiết bị này còn bao gồm phương tiện mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối dựa ít nhất một phần vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất và phương tiện mã hóa khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực này.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, thì phần mềm có thể được thực thi trong bộ xử lý, bộ xử lý có thể được dùng để chỉ một hoặc nhiều bộ xử lý, như bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - Application Specific Integrated Circuit), mảng cổng lập trình được bằng trường (FPGA - Field Programmable Gate Array), hoặc bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital Signal Processor), hoặc mạch logic tích hợp hoặc rời rạc tương đương khác. Phần mềm bao gồm các lệnh để thực thi các kỹ thuật này có thể được lưu trữ ban đầu trong vật ghi đọc được bằng máy tính, được nạp vào và thực thi bằng bộ xử lý.

Do đó, sáng chế còn đề cập đến vật ghi đọc được bằng máy tính chứa các lệnh khiến cho bộ xử lý thực hiện kỹ thuật bất kỳ trong số các kỹ thuật được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể tạo thành một phần của sản phẩm chương trình máy tính có thể được bán cho nhà sản xuất và/hoặc được sử dụng trong thiết bị. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể thuộc sản phẩm chương trình máy tính có, và trong một số trường hợp còn có thể bao gồm vật liệu đóng gói.

Sáng chế cũng có thể áp dụng cho các tín hiệu điện từ mang thông tin. Ví dụ, tín hiệu điện từ có thể chứa thông tin liên quan đến hỗ trợ toàn điểm ảnh dùng để nội

suy giá trị cho điểm ảnh dưới số nguyên của mẫu tham chiếu. Theo một số ví dụ, tín hiệu có thể được tạo ra từ hoặc được truyền bởi thiết bị thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây. Theo các ví dụ khác, sáng chế có thể áp dụng cho các tín hiệu có thể thu được ở thiết bị thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Chi tiết về một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế được thể hiện trong các hình vẽ kèm theo và phân mô tả chi tiết dưới đây. Các dấu hiệu, đối tượng và ưu điểm khác của các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phân mô tả chi tiết cùng với các hình vẽ, và từ phần yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện ví dụ về ba khối, bao gồm khối hiện thời cần được mã hóa và hai khối lân cận.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa hệ thống mã hóa và giải mã video làm ví dụ có thể sử dụng các kỹ thuật mã hóa dữ liệu cú pháp biểu diễn các chế độ dự báo nội hình dùng cho các khối dữ liệu video.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ mã hóa video có thể thực thi các kỹ thuật mã hóa thông tin chỉ báo chế độ dự báo nội hình.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ giải mã video, để giải mã chuỗi video mã hóa.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về 35 chế độ dự báo nội hình và các chiều dự báo tương ứng của chúng.

Fig.6 là sơ đồ minh họa ví dụ khác về 35 chế độ dự báo nội hình và các chiều dự báo tương ứng của chúng.

Fig.7 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp báo hiệu chế độ dự báo nội hình để mã hóa video.

Fig.8 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp xác định các dự bị chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất khi tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bằng ba.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nói chung, sáng chế đề cập đến các kỹ thuật báo hiệu các chế độ dự báo nội hình để mã hóa video. Các kỹ thuật theo sáng chế có thể cải thiện hiệu suất báo hiệu

của chế độ mã hóa dự báo nội hình dùng để mã hóa nội hình khối dữ liệu video. Bộ mã hóa video, ví dụ, có thể có tập hợp gồm hai hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình dự bị cho khối hiện thời bao gồm hai (hoặc nhiều) chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất dựa vào các chế độ dự báo nội hình của các khối lân cận với khối hiện thời. Tập hợp dự bị này có thể bao gồm các chỉ số cho hai hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất. Như được sử dụng ở đây, “chế độ” có thể được sử dụng chung để chỉ “chế độ dự báo nội hình”.

Theo một số ví dụ, các kỹ thuật theo sáng chế cung cấp các tập hợp chế độ dự báo nội hình dự bị khác nhau dựa vào kiểu dữ liệu video đang được dự báo. Ví dụ, trong các điều kiện nhất định, các chế độ dự báo nội hình nhất định có thể được đưa vào dưới dạng chế độ dự báo nội hình có thể có khi tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất gồm ba hoặc nhiều hơn ba chế độ, như chế độ phẳng hoặc DC.

Dữ liệu video bao gồm chuỗi khung (hoặc hình) được phát nhanh liên tiếp để mô phỏng sự chuyển động. Mỗi khung này có thể được chia thành các khối. Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “khung” và “hình” có thể được sử dụng thay thế nhau.

Các bộ mã hóa video mã hóa dữ liệu video bằng cách sử dụng phần dư không gian và thời gian. Ví dụ, bộ mã hóa video có thể tận dụng phần dư không gian bằng cách dự báo khối dựa vào các khối lân cận được mã hóa trước đó. Tương tự, bộ mã hóa video có thể tận dụng phần dư thời gian bằng cách dự báo khối dựa vào dữ liệu của các khung đã được mã hóa trước đó. Cụ thể, bộ mã hóa video dự báo khối hiện thời từ dữ liệu của khối lân cận theo không gian hoặc từ dữ liệu của một hoặc nhiều khung đã được mã hóa trước đó. Tiếp đó, bộ mã hóa video tính giá trị dư của khối dưới dạng vi sai giữa giá trị thực của khối và dữ liệu được dự báo của khối. Bộ mã hóa video sử dụng các đơn vị dự báo (PU - Prediction unit) để biểu diễn dữ liệu dự báo cho đơn vị mã hóa (CU - coding unit) và các đơn vị biến đổi (TU - transform unit) để biểu diễn dữ liệu dư. Dữ liệu dư của khối bao gồm các giá trị vi sai theo từng điểm ảnh trong miền điểm ảnh (hoặc không gian). Bộ mã hóa video còn có thể biến đổi dữ liệu dư, để biểu diễn dữ liệu trong miền biến đổi.

Bộ giải mã video có thể thu dữ liệu mã hóa cho khối mã hóa. Dữ liệu mã hóa có thể bao gồm dữ liệu biểu diễn chế độ dự báo dùng để mã hóa khối, cũng như chỉ báo sự phân chia của các PU trong khối. Theo cách này, bộ giải mã video có thể sử dụng cùng một kiểu phân chia các PU và áp dụng cùng một chế độ dự báo để giải mã khối.

Để giảm lượng bit dùng cho việc báo hiệu chế độ dự báo, các thiết bị mã hóa video có thể xác định các khả năng của các chế độ dự báo mã hóa cho khối hiện thời dựa vào các chế độ mã hóa của các khối lân cận. Fig.1 thể hiện ví dụ về ba khối video: A (4), B (6), và C (8). Khối C (8) là khối hiện thời đang được mã hóa, khối A (4) là khối lân cận trái đã được mã hóa trước đó so với khối C (8), và khối B (6) là khối lân cận trên đã được mã hóa trước đó so với khối C (8).

Để làm ví dụ trên Fig.1, các khối A (4), B (6), và C (8) là các khối của hình, khung hoặc lát được dự báo nội hình. Thiết bị mã hóa video, như bộ mã hóa video hoặc bộ giải mã video, có thể xác định hai hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình có thể dùng cho khối C (8) dựa vào các chế độ dự báo nội hình của các khối A (4) và B (6). Nói chung, khối C có nhiều khả năng được dự báo bằng cách sử dụng chế độ của khối A (4) hoặc khối B (6). Thông thường, khi các khối A (4) và B (6) có chế độ dự báo nội hình giống nhau, thì chế độ dự báo nội hình có nhiều khả năng dùng cho khối C (8) nhất sẽ là chế độ dự báo nội hình của các khối A (4) và B (6). Mặt khác, khi các khối A (4) và B (6) có các chế độ dự báo nội hình khác nhau, thì thiết bị mã hóa video phải xác định xem chế độ dự báo dùng cho khối C (8) có khả năng là chế độ dự báo nội hình của khối A (4) cao hơn hay là chế độ dự báo nội hình của khối B (6).

Cụ thể hơn, theo tiêu chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (HEVC - High Efficiency Video Coding) thông thường, bảng ánh xạ có thể được sử dụng để ánh xạ các chế độ dự báo nội hình sang các chỉ số từ mã. Các chỉ số từ mã có thể được ánh xạ theo bảng khác sang các mã độ dài thay đổi (đối với kỹ thuật mã hóa độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC - Context Adaptive Variable Length Coding)) hoặc các giá trị nhị phân (đối với kỹ thuật mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC - Context Adaptive Binary Arithmetic Coding)). Ngoài ra, với mỗi khối, số chế độ xác suất cao nhất có thể được xác định, trong đó các chế độ xác suất cao nhất có thể được gán các chỉ số nhỏ nhất, trong đó các chỉ số nhỏ nhất có xác suất cao nhất và do vậy, được mã hóa nhờ sử dụng ít bit hơn. Theo HEVC thông thường, số chế độ xác suất cao nhất có thể thay đổi dựa vào việc các khối A (4) và B (6) có các chế độ dự báo nội hình giống nhau hay khác nhau.

Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật khác nhau để cải thiện hiệu suất báo hiệu các chế độ dự báo nội hình để mã hóa video. Theo một ví dụ, thay vì cho phép số chế độ xác suất cao nhất thay đổi với mỗi khối, như nêu trên, có thể luôn có số chế độ xác

suất cao nhất cố định, ít nhất là hai. Mặc dù số chế độ xác suất cao nhất có thể lớn hơn hai, nhưng theo các kỹ thuật này, số chế độ xác suất cao nhất là cố định đối với tất cả các khối trong một hình. Nói cách khác, thiết bị mã hóa video có thể được tạo cấu hình để sử dụng số chế độ xác suất cao nhất định trước cho tất cả các khối, và số định trước này có thể lớn hơn hoặc bằng hai.

Theo ví dụ này, nếu các chế độ dự báo nội hình của các khối A (4) và B (6) khác nhau, và số chế độ xác suất cao nhất định trước của khối C (8) là hai, thì hai chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất của khối C (8) có thể tương ứng với các chế độ dự báo nội hình của các khối A (4) và B (6). Tuy nhiên, nếu các chế độ dự báo nội hình của các khối A (4) và B (6) giống nhau, thì thiết bị mã hóa video có thể bổ sung chế độ xác suất cao nhất thứ hai vào tập hợp chế độ xác suất cao nhất.

Theo một số ví dụ, nếu các chế độ dự báo nội hình của các khối A (4) và B (6) giống nhau và chế độ là chế độ khác chế độ phẳng, thì chế độ xác suất cao nhất thứ hai của khối C (8) được chọn làm chế độ phẳng. Mặt khác, nếu các chế độ dự báo nội hình của các khối A(4) và B (6) giống nhau và chế độ là chế độ phẳng, thì chế độ xác suất cao nhất thứ hai của khối C (8) được chọn làm chế độ DC. Theo một số ví dụ, chế độ phẳng luôn có thể được ánh xạ sang giá trị chỉ số 0.

Ví dụ, khi có nhiều hơn hai chế độ xác suất cao nhất trong số chế độ xác suất cao nhất định trước, thì các chế độ này có thể tương ứng với các chế độ dự báo nội hình có chiều tương tự như các chiều dự báo nội hình của các khối A (4) và B (6).

Các ví dụ nêu trên đã đề cập đến các chế độ dự báo nội hình dùng cho dữ liệu độ chói. Đối với dữ liệu màu, sáng chế đề xuất kỹ thuật cố định số chế độ dự báo nội hình khả dụng sao cho các chế độ dự báo nội hình nhất định luôn là các chế độ dự báo nội hình dự bị, theo một số ví dụ. Thông thường, có sáu chế độ khả dụng cho các khối màu: chế độ dọc, chế độ ngang, chế độ DC, chế độ phẳng, chế độ dự báo dựa vào tín hiệu độ chói, và chế độ kế thừa của chế độ dự báo độ chói. Chế độ kế thừa của chế độ dự báo độ chói cho phép chế độ màu kế thừa chế độ của khối độ chói tương ứng. Do vậy, hai ký hiệu, hoặc giá trị chỉ số, có thể được gán cho cùng một chế độ, ví dụ, khi khối độ chói được dự báo bằng cách sử dụng chế độ dọc, chế độ ngang, chế độ DC, hoặc chế độ phẳng. Thực tế, điều này có nghĩa là khối màu có thể chỉ có năm chế độ có thể có, thay vì sáu chế độ. Do vậy, có tín hiệu dư cho ít nhất một chế độ trong những trường hợp này.

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật bổ sung chế độ dự báo nội hình khác cho các khối màu khi có tín hiệu dự khả dụng, theo một số ví dụ. Giả sử rằng khối độ chói được dự báo bằng cách sử dụng một trong số chế độ ngang, chế độ dọc, chế độ DC hoặc chế độ phẳng, chế độ tương ứng với giá trị chỉ số có thể chỉ báo chế độ kế thừa của chế độ dự báo nội hình độ chói có thể được ánh xạ sang chế độ khác với chế độ dùng cho khối độ chói tương ứng. Chế độ bổ sung này có thể tương ứng với chế độ có chiều tương tự như chế độ của khối độ chói tương ứng, sẽ không khả dụng đối với khối màu theo phương án khác.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, quy trình suy ra đối với các chế độ dự báo nội hình độ chói có thể có các đầu vào sau: vị trí độ chói (xB, yB) chỉ rõ mẫu độ chói trái trên của khối hiện thời so với mẫu độ chói trái trên của hình hiện thời của khối hiện thời; biến log2TrafoSize chỉ rõ cỡ của đơn vị dự báo hiện thời; và, nếu khả dụng, các mảng biến IntraPredMode được suy ra cho các đơn vị mã hóa liên kề đã được giải mã trước đó theo thứ tự giải mã. Đầu ra của quy trình suy ra có thể được biểu thị bằng biến IntraPredMode[xB][yB].

Bảng 1 thể hiện ví dụ về một số chế độ dự báo nội hình độ chói, intraPredModeNum, phụ thuộc vào log2TrafoSize, cỡ của khối dự báo hiện thời.

Bảng 1 –Thông số kỹ thuật của intraPredModeNum

log2TrafoSize	intraPredModeNum
2	17
3	34
4	34
5	34
6	3

Biến candModeList[x] xác định các chế độ dự báo nội hình khả dụng. Biến NumMPMCand xác định số lượng dự bị chế độ xác suất cao nhất (MPM - Most Probable Mode). Theo các kỹ thuật được mô tả ở đây, số lượng dự bị MPM được cố định cho tất cả các khối trong hình hoặc khung. Bộ mã hóa video có thể được tạo cấu hình để báo hiệu giá trị biểu diễn số lượng dự bị MPM trong, ví dụ, tập hợp tham số chuỗi (SPS - Sequence Parameter Set) của chuỗi hình, tập hợp tham số hình (PPS - Picture Parameter Set) của hình riêng lẻ, hoặc cấu trúc dữ liệu khác. Tương tự, bộ giải mã video có thể xác định số lượng dự bị MPM bằng cách diễn dịch các giá trị được báo hiệu này.

CandModeList[x] và NumMPMCand có thể được suy ra dựa vào sự có mặt và các giá trị của biến candIntraPredModeN. Nếu cả hai biến candIntraPredModeN đều không khả dụng, thì giá trị chỉ số 2 được gán cho candModeList[0] và NumMPMCand được đặt bằng 1. Ngược lại, nếu chỉ một biến candIntraPredModeN khả dụng, thì biến candIntraPredModeN này được gán cho candModeList[0] và NumMPMCand được đặt bằng 1. Tương tự, nếu hai biến candIntraPredModeN giống nhau, thì một trong số các biến candIntraPredModeN được gán cho candModeList[0] và NumMPMCand được đặt bằng 1. Nếu hai biến candIntraPredModeN khác nhau, thì NumMPMCand được đặt bằng 2 và cả hai biến candIntraPredModeN được gán cho danh mục chế độ dự bị, với chế độ dự bị nhỏ hơn trong hai danh mục này ở candModeList[0] và chế độ dự bị lớn hơn ở candModeList[1]. Bảng 2 tóm tắt cách thức các biến candModeList[x] và NumMPMCand có thể được suy ra.

Bảng 2 – Thông số kỹ thuật của intraPredModeNum

candIntraPredModeN	candModeList[0]	NumMPMCand
Cả hai biến không khả dụng	2	1
Chỉ một biến khả dụng	candIntraPredModeN	1
Cả hai biến giống nhau	candIntraPredModeN	1
Cả hai biến khác nhau	candIntraPredModeN nhỏ hơn được đặt bằng candModeList[0] và candIntraPredModeN lớn hơn được đặt bằng candModeList[1]	2

IntraPredMode[xB][yB] có thể được suy ra bằng cách áp dụng quy trình sau. Nếu prev_intra_pred_flag[xB][yB] là đúng (T), thì IntraPredMode[xB][yB] được đặt bằng candModeList[mpm_idx[xB][yB]]. Ngược lại, IntraPredMode[xB][yB] được suy ra bằng cách áp dụng các biểu thức sau:

$$\text{IntraPredMode[xB][yB]} = \text{rem_intra_luma_pred_mode} \quad (1)$$

với (cIdx = 0; cIdx < NumMPMCand; cIdx++)

$$\text{nếu } (\text{IntraPredMode[xB][yB]} \geq \text{candModeList[cIdx]}), \text{ thì} \quad (2)$$

$$\text{IntraPredMode[xB][yB]}++$$

Trong các ví dụ này, biến rem_intra_pred_mode được báo hiệu bằng dạng nhị phân độ dài cố định với một ngữ cảnh. Biến cIdx xác định thành phần màu của khối hiện thời.

Để báo hiệu chế độ dự báo nội hình màu, tiêu chuẩn HEVC hiện thời cho phép sáu chế độ bao gồm: chế độ dọc, chế độ ngang, chế độ DC, chế độ phẳng, chế độ dự báo màu dựa vào dự báo tín hiệu độ chói, và chế độ kế thừa của chế độ dự báo độ chói. Trong tất cả các chế độ này, chế độ kế thừa của chế độ dự báo độ chói có nghĩa là chiều dự báo màu giống như chiều dự báo độ chói. Do vậy, nên một số ký hiệu dự được loại bỏ nếu chế độ độ chói là chế độ dọc, chế độ ngang, chế độ DC, hoặc chế độ phẳng. Do vậy, các bảng mã có các cỡ khác nhau đối với các chế độ dự báo độ chói khác nhau.

Quy trình này có thể cần quy trình giải mã bổ sung khi phân tích cú pháp và bộ nhớ bổ sung. Trước tiên, để phân tích cú pháp chế độ dự báo nội hình (intra_pred_mode), bộ giải mã phải giải mã intra_pred_mode của các khối lân cận A và B để xác định candIntraPredModeA và candIntraPredModeB. Ngoài ra, bộ giải mã còn phải xác định candModeList và NumMPMC. Bộ nhớ bổ sung là cần thiết vì cần sáu bit trong bộ nhớ đệm dòng của bộ giải mã cho mỗi khối 4x4 để lưu trữ intra_pred_mode. Ngoài ra, việc giải mã rem_intra_pred_mode là không có hiệu quả do quy trình nhị phân hóa độ dài cố định và mô hình hóa ngữ cảnh của nó. Hơn nữa, việc có các cỡ bảng mã khác nhau cho chế độ dự báo màu đòi hỏi phải biết trước về chế độ dự báo độ chói trước khi phân tích cú pháp chế độ dự báo màu.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa hệ thống mã hóa và giải mã video 10 làm ví dụ có thể được sử dụng để thực thi các kỹ thuật khác nhau được mô tả ở đây. Như được thể hiện trên Fig.2, hệ thống 10 bao gồm thiết bị nguồn 12 để truyền dữ liệu video mã hóa đến thiết bị đích 14 qua kênh truyền thông 16. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là thiết bị bất kỳ trong rất nhiều loại thiết bị. Trong một số trường hợp, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm các thiết bị truyền thông không dây, như thiết bị cầm tay không dây, được gọi là máy điện thoại di động hoặc điện thoại vô tuyến vệ tinh, hoặc thiết bị không dây bất kỳ có thể truyền thông tin video qua kênh truyền thông 16, trong trường hợp này kênh truyền thông 16 là không dây.

Các kỹ thuật theo sáng chế, tuy nhiên, không nhất thiết giới hạn ở các ứng dụng hoặc các thiết lập không dây. Ví dụ, các kỹ thuật này có thể áp dụng cho ứng dụng truyền hình vô tuyến, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh, truyền video qua Internet, video số mã hóa được mã hóa trên phương tiện lưu trữ, hoặc các trường hợp khác. Do đó, kênh truyền thông 16 có thể bao gồm tổ hợp bất kỳ của các phương tiện không dây

hoặc nối dây thích hợp để truyền dữ liệu video mã hóa. Ngoài ra, kênh truyền thông 16 được dự định dùng để biểu diễn một trong nhiều cách thức mà thiết bị mã hóa video có thể truyền dữ liệu đến thiết bị giải mã video. Ví dụ, trong các cấu hình khác của hệ thống 10, thiết bị nguồn 12 có thể tạo ra dữ liệu video mã hóa để giải mã bởi thiết bị đích 14 và lưu trữ dữ liệu video mã hóa trên phương tiện lưu trữ hoặc máy chủ tệp tin, sao cho dữ liệu video mã hóa có thể được thiết bị đích 14 truy nhập khi cần.

Trong ví dụ trên Fig.2, thiết bị nguồn 12 bao gồm nguồn video 18, bộ mã hóa video 20, bộ điều biến/bộ giải điều biến (môdem) 22, và bộ truyền 24. Thiết bị đích 14 bao gồm bộ thu 26, môdem 28, bộ giải mã video 30, và thiết bị hiển thị 32. Theo sáng chế, bộ mã hóa video 20 của thiết bị nguồn 12 có thể được tạo cấu hình để áp dụng các kỹ thuật mã hóa dữ liệu cú pháp biểu diễn các chế độ dự báo nội hình dùng cho các khối dữ liệu video. Theo các ví dụ khác, thiết bị nguồn và thiết bị đích có thể có các thành phần hoặc các cách sắp xếp khác. Ví dụ, thiết bị nguồn 12 có thể thu dữ liệu video từ nguồn video bên ngoài 18, như camera gắn ngoài. Tương tự, thiết bị đích 14 có thể giao diện với thiết bị hiển thị bên ngoài, thay vì có thiết bị hiển thị tích hợp.

Hệ thống 10 được minh họa trên Fig.2 chỉ là một ví dụ. Các kỹ thuật mã hóa dữ liệu cú pháp biểu diễn các chế độ dự báo nội hình dùng cho các khối dữ liệu video có thể được thực hiện bằng thiết bị mã hóa và/hoặc giải mã video số bất kỳ. Mặc dù nói chung các kỹ thuật theo sáng chế được thực hiện bằng thiết bị mã hóa video, nhưng các kỹ thuật này cũng có thể được thực hiện bằng bộ mã hóa/bộ giải mã video, thường được gọi là “CODEC”. Ngoài ra, các kỹ thuật theo sáng chế cũng có thể được thực hiện bằng bộ xử lý trước video. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 chỉ là ví dụ của các thiết bị mã hóa như vậy, trong đó thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu video mã hóa để truyền đến thiết bị đích 14. Theo một số ví dụ, các thiết bị 12 và 14 có thể hoạt động theo kiểu gần như đối xứng sao cho mỗi thiết bị 12 và 14 này đều có các thành phần mã hóa và giải mã video. Vì vậy, hệ thống 10 có thể hỗ trợ truyền video một chiều hoặc hai chiều giữa các thiết bị video 12, 14, ví dụ, để tạo dòng video, đọc dữ liệu video, phát rộng dữ liệu video, hoặc điện thoại truyền hình.

Nguồn video 18 của thiết bị nguồn 12 có thể bao gồm thiết bị thu nạp dữ liệu video, như máy quay video, kho trữ dữ liệu video chứa dữ liệu video đã thu nạp trước đó, và/hoặc dữ liệu được cấp từ nhà cung cấp nội dung video. Theo phương án khác, nguồn video 18 có thể tạo lập dữ liệu nền đồ họa máy tính là dữ liệu video nguồn,

hoặc tổ hợp của dữ liệu video trực tiếp, video đã lưu trữ, và video được tạo ra bằng máy tính. Trong một số trường hợp, nếu nguồn video 18 là camera video, thì thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể tạo thành thiết bị gọi là điện thoại camera hoặc điện thoại truyền hình. Tuy nhiên, như nêu trên, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể áp dụng được cho mã hóa video nói chung, và có thể được áp dụng cho các ứng dụng không dây và/hoặc nối dây. Trong mỗi trường hợp, dữ liệu video được thu nạp, đã thu nạp trước đó hoặc được tạo ra bằng máy tính có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa video 20. Thông tin video mã hóa này có thể được điều biến bởi môđem 22 theo tiêu chuẩn truyền thông, và truyền đến thiết bị đích 14 qua bộ truyền 24. Môđem 22 có thể bao gồm nhiều bộ trộn, bộ lọc, bộ khuếch đại khác nhau hoặc các thành phần khác được thiết kế để điều biến tín hiệu. Bộ truyền 24 có thể bao gồm các mạch được thiết kế để truyền dữ liệu, bao gồm các bộ khuếch đại, bộ lọc, và một hoặc nhiều anten.

Bộ thu 26 của thiết bị đích 14 thu thông tin qua kênh 16, và môđem 28 giải điều biến thông tin này. Ngoài ra, quy trình mã hóa video có thể thực thi một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây để mã hóa dữ liệu cú pháp biểu diễn các chế độ dự báo nội hình dùng cho các khối dữ liệu video. Thông tin được truyền qua kênh 16 có thể bao gồm thông tin cú pháp được xác định bởi bộ mã hóa video 20, thông tin này cũng được sử dụng ở bộ giải mã video 30, bao gồm các phần tử cú pháp mô tả các đặc tính và/hoặc xử lý các khối macrô và các đơn vị được mã hóa khác, các nhóm hình (GOP - Group of Pictures) chẳng hạn. Thiết bị hiển thị 32 hiển thị dữ liệu video đã được giải mã cho người dùng, và có thể là thiết bị hiển thị bất kỳ trong nhiều loại thiết bị hiển thị khác nhau như ống tia điện tử (CRT - Cathode Ray Tube), màn hình tinh thể lỏng (LCD - Liquid Crystal Display), màn hình plasma, màn hình điốt phát quang hữu cơ (OLED - Organic Light Emitting Diode), hoặc kiểu thiết bị hiển thị khác.

Trong ví dụ trên Fig.1, kênh truyền thông 16 có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây hoặc nối dây bất kỳ, như phổ tần số vô tuyến (RF) hay một hoặc nhiều đường truyền vật lý, hoặc tổ hợp bất kỳ của các phương tiện không dây và nối dây. Kênh truyền thông 16 có thể tạo thành một phần của mạng dựa vào truyền thông gói, như mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu như Internet. Kênh truyền thông 16 thường biểu diễn phương tiện truyền thông thích hợp bất kỳ, hoặc tập hợp các phương tiện truyền thông khác nhau, để truyền dữ liệu video từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14, bao gồm tổ hợp thích hợp bất kỳ của các phương tiện nối dây

hoặc không dây. Kênh truyền thông 16 có thể bao gồm bộ định tuyến, chuyển mạch, trạm cơ sở, hoặc thiết bị bất kỳ khác có thể giúp tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo tiêu chuẩn nén video, như tiêu chuẩn ITU-T H.264, còn được gọi là tiêu chuẩn MPEG-4, Phần 10, mã hóa video nâng cao (AVC). Tuy nhiên, các kỹ thuật theo sáng chế không giới hạn ở tiêu chuẩn mã hóa cụ thể nào. Các ví dụ khác bao gồm MPEG-2 và ITU-T H.263. Mặc dù không được thể hiện trên Fig.1, nhưng theo một số khía cạnh, mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được tích hợp với bộ mã hóa và bộ giải mã âm thanh, và có thể bao gồm các bộ phận dồn kênh-phân kênh (MUX-DEMUX) thích hợp, hoặc phần cứng và phần mềm khác, để xử lý mã hóa cả âm thanh và video trong một dòng dữ liệu chung hoặc các dòng dữ liệu tách biệt. Nếu áp dụng được, các bộ phận MUX-DEMUX có thể tuân theo giao thức dồn kênh ITU H.223, hoặc các giao thức khác như giao thức bó dữ liệu người dùng (UDP - User Datagram Protocol).

Tiêu chuẩn ITU-T H.264/MPEG-4 (AVC) do nhóm chuyên gia mã hóa video ITU-T (VCEG - Video Coding Experts Group) cùng với nhóm chuyên gia hình ảnh động ISO/IEC (MPEG - Moving Picture Experts Group) đưa ra là sản phẩm của hiệp hội chung gọi là nhóm video phối hợp (JVT - Joint Video Team). Theo một số khía cạnh, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được áp dụng cho các thiết bị thường tuân theo tiêu chuẩn H.264. Tiêu chuẩn H.264 được mô tả trong khuyến nghị ITU-T H.264, tiêu chuẩn mã hóa video nâng cao cho các dịch vụ nghe nhìn chung, theo nhóm nghiên cứu ITU-T, và vào tháng 03, 2005, ở đây có thể được gọi là tiêu chuẩn H.264 hoặc tài liệu kỹ thuật H.264, hay tiêu chuẩn hoặc tài liệu kỹ thuật H.264/AVC. Nhóm video phối hợp (JVT) tiếp tục làm việc trên các phiên bản mở rộng của H.264/MPEG-4 AVC.

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được thực hiện dưới dạng mạch mã hóa bất kỳ trong nhiều mạch mã hóa thích hợp khác nhau, như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được bằng trường (FPGA), mạch logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được gộp trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, có thể được tích hợp dưới dạng một phần của bộ mã hóa/bộ giải mã kết hợp (CODEC)

trong camera, máy tính, thiết bị di động, thiết bị thuê bao, thiết bị phát rộng, hộp giải mã truyền hình, máy chủ tương ứng, hoặc thiết bị tương tự.

Chuỗi video thường là dãy các khung video. Nhóm hình (GOP) thường là dãy gồm một hoặc nhiều khung video. GOP có thể chứa dữ liệu cú pháp trong phần đầu của GOP, phần đầu của một hoặc nhiều khung của GOP, hoặc vị trí khác, để chỉ ra số khung có trong GOP. Mỗi khung có thể chứa dữ liệu cú pháp khung để mô tả chế độ mã hóa dùng cho khung tương ứng. Bộ mã hóa video 20, ví dụ, có thể chứa tập hợp cố định các chế độ dự báo nội hình dự bị xác suất cao nhất cho mỗi khối trong khung, hoặc mỗi khối trong mỗi khung trong mỗi GOP. Tập hợp dự bị MPM cố định có thể gồm hai (hoặc nhiều) chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất dựa vào các chế độ dự báo nội hình của các khối lân cận với khối hiện thời. Bộ mã hóa video 20 thường thao tác trên các khối video trong các khung video riêng lẻ để mã hóa dữ liệu video. Khối video có thể tương ứng với khối, CU, PU, hoặc TU. Các khối video có thể có cỡ cố định hoặc thay đổi, và có thể khác nhau về kích cỡ theo tiêu chuẩn mã hóa đã xác định. Mỗi khung video có thể gồm nhiều lát. Mỗi lát có thể gồm nhiều khối macro, các khối này có thể được sắp xếp thành các phần chia, còn được gọi là các khối con.

Theo một ví dụ, tiêu chuẩn ITU-T H.264 hỗ trợ dự báo nội hình ở các cỡ khối khác nhau, như 16 nhân 16, 8 nhân 8, hoặc 4 nhân 4 đối với thành phần độ chói, và 8x8 đối với thành phần màu, cũng như dự báo liên hình ở các cỡ khối khác nhau, như 16x16, 16x8, 8x16, 8x8, 8x4, 4x8 và 4x4 đối với thành phần độ chói và các cỡ được định tỷ lệ tương ứng cho thành phần màu. Trong bản mô tả này, “NxN” và “N nhân N” có thể được sử dụng thay thế nhau để chỉ các cỡ điểm ảnh của khối theo chiều dọc và chiều ngang, ví dụ, 16x16 điểm ảnh hoặc 16 nhân 16 điểm ảnh. Nói chung, khối 16x16 sẽ có 16 điểm ảnh theo chiều dọc ($y = 16$) và 16 điểm ảnh theo chiều ngang ($x = 16$). Tương tự, khối NxN thường có N điểm ảnh theo chiều dọc và N điểm ảnh theo chiều ngang, trong đó N là giá trị nguyên không âm. Các điểm ảnh trong khối có thể được sắp xếp theo hàng và cột. Hơn nữa, các khối không nhất thiết phải có số điểm ảnh theo chiều ngang giống như theo chiều dọc. Ví dụ, các khối có thể có NxM điểm ảnh, trong đó M không nhất thiết phải bằng N.

Các cỡ khối nhỏ hơn 16 nhân 16 có thể được dùng để chỉ các phần chia của khối macro 16x16. Các khối video có thể bao gồm các khối dữ liệu điểm ảnh trong miền điểm ảnh, hoặc các khối hệ số biến đổi trong miền biến đổi, ví dụ, sau khi áp

dụng quy trình biến đổi như biến đổi cosin rời rạc (DCT), biến đổi số nguyên, biến đổi sóng con, hoặc quy trình biến đổi tương tự khái niệm thành dữ liệu khối video dư biểu diễn vi sai điểm ảnh giữa các khối video mã hóa và các khối video dự báo. Trong một số trường hợp, khối video có thể bao gồm các khối hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa trong miền biến đổi.

Các khối video nhỏ hơn có thể cung cấp độ phân giải tốt hơn, và có thể được sử dụng cho các vị trí của khung video có mức chi tiết cao. Nói chung, các khối macro và các phần chia khác nhau, đôi khi được gọi là các khối con, có thể được coi là các khối video. Ngoài ra, lát có thể được coi là gồm nhiều khối video, như các khối macro và/hoặc các khối con. Mỗi lát có thể là một đơn vị có thể giải mã độc lập của khung video. Theo cách khác, bản thân các khung có thể là các đơn vị có thể giải mã, hoặc các phần của khung có thể được định nghĩa là các đơn vị có thể giải mã. Thuật ngữ “đơn vị được mã hóa” có thể được dùng để chỉ đơn vị có thể giải mã độc lập của khung video như toàn bộ khung, lát của khung, nhóm hình (GOP) còn được gọi là chuỗi, hoặc đơn vị có thể giải mã độc lập khác được định nghĩa theo các kỹ thuật mã hóa có thể áp dụng.

Nhiều nỗ lực đang được tiến hành để phát triển tiêu chuẩn mã hóa video mới, hiện được gọi là tiêu chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (HEVC). Tiêu chuẩn HEVC đang phát triển còn có thể được gọi là H.265. Các nỗ lực chuẩn hóa này dựa vào mô hình của thiết bị mã hóa video được gọi là mô hình thử nghiệm (HM - Test Model) HEVC. HM giả định một vài khả năng của thiết bị mã hóa video so với các thiết bị theo tiêu chuẩn ITU-T H.264/AVC chẳng hạn. Ví dụ, trong khi H.264 cung cấp chín chế độ mã hóa dự báo nội hình, HM cung cấp tới ba mươi ba chế độ mã hóa dự báo nội hình, dựa vào cỡ của khối đang được mã hóa dự báo nội hình chẳng hạn.

Mô hình HM gọi khối dữ liệu video là đơn vị mã hóa (CU). Dữ liệu cú pháp trong dòng bit có thể xác định đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU - Largest coding unit), là đơn vị mã hóa lớn nhất theo số điểm ảnh. Nói chung, CU có mục đích tương tự như khối macro của H.264, chỉ khác là CU không có sự phân biệt kích cỡ. Do vậy, CU có thể được phân tách thành các CU con. Nói chung, CU trong bản mô tả này có thể chỉ đơn vị mã hóa lớn nhất của hình hoặc CU con của LCU. LCU có thể được phân tách thành các CU con, và mỗi CU con có thể được phân tách thành các CU con. Dữ liệu cú pháp trong dòng bit có thể xác định số lần tối đa mà LCU có thể được phân tách, được

gọi là độ sâu CU. Do đó, dòng bit còn có thể xác định đơn vị mã hóa nhỏ nhất (SCU - Smallest coding unit). Sáng chế cũng sử dụng thuật ngữ “khối” để chỉ đơn vị bất kỳ trong số CU, đơn vị dự báo (PU), hoặc đơn vị biến đổi (TU).

LCU có thể liên quan đến cấu trúc dữ liệu cây tứ phân. Nói chung, cấu trúc dữ liệu cây tứ phân bao gồm một nút cho mỗi CU, trong đó nút gốc tương ứng với LCU. Nếu CU được phân tách thành bốn CU con, thì nút tương ứng với CU có bốn nút lá, mỗi nút lá này tương ứng với một trong số các CU con. Mỗi nút của cấu trúc dữ liệu cây tứ phân có thể cung cấp dữ liệu cú pháp cho CU tương ứng. Ví dụ, nút trong cây tứ phân có thể chứa cờ phân tách, chỉ báo CU tương ứng với nút này có được phân tách thành các CU con hay không. Các phần tử cú pháp dành cho CU có thể được xác định theo kiểu đệ quy, và có thể phụ thuộc vào việc CU có được phân tách thành các CU con hay không.

CU không được phân tách có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dự báo (PU). Nói chung, PU biểu diễn toàn bộ hoặc một phần của CU tương ứng, và chứa dữ liệu để tìm kiếm mẫu tham chiếu dùng cho PU. Ví dụ, khi PU được mã hóa chế độ nội hình, PU có thể chứa dữ liệu mô tả chế độ dự báo nội hình dùng cho PU. Ví dụ, theo các kỹ thuật của sáng chế, tập hợp cố định các chế độ dự báo nội hình dự bị xác suất cao nhất dùng cho mỗi PU trong CU. Tập hợp cố định các dự bị MPM có thể bao gồm hai hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình dự bị dựa vào các chế độ dự báo nội hình của các khối lân cận với khối hiện thời. Theo ví dụ khác, khi PU được mã hóa chế độ liên hình, PU có thể chứa dữ liệu xác định vector chuyển động dùng cho PU. Dữ liệu xác định vector chuyển động có thể mô tả, ví dụ, thành phần ngang của vector chuyển động, thành phần dọc của vector chuyển động, độ phân giải của vector chuyển động (ví dụ, độ chính xác một phần tư điểm ảnh hoặc độ chính xác một phần tám điểm ảnh), khung tham chiếu mà vector chuyển động trỏ đến, và/hoặc danh mục tham chiếu (ví dụ, danh mục 0 hoặc danh mục 1) đối với vector chuyển động. Dữ liệu dành cho CU xác định (các) PU cũng có thể mô tả, việc phân chia CU thành một hoặc nhiều PU chẳng hạn. Việc phân chia các chế độ có thể khác nhau giữa việc CU không mã hóa, được mã hóa chế độ dự báo nội hình hoặc mã hóa chế độ dự báo liên hình.

CU có một hoặc nhiều PU còn có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị biến đổi (TU). Sau khi dự báo bằng cách sử dụng PU, bộ mã hóa video có thể tính giá trị dư cho phần CU tương ứng với PU. Tập hợp các giá trị dư có thể được biến đổi, quét, và

lượng tử hóa để xác định tập hợp các hệ số biến đổi. TU xác định cấu trúc dữ liệu chứa các hệ số biến đổi. TU không nhất thiết phải bằng cỡ của PU. Do vậy, TU có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn PU tương ứng trong cùng một CU. Theo một số ví dụ, cỡ tối đa của TU có thể tương ứng với cỡ của CU tương ứng.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa các khối dữ liệu video nhất định bằng cách sử dụng kỹ thuật mã hóa chế độ dự báo nội hình, và cung cấp thông tin chỉ báo chế độ dự báo nội hình được chọn dùng để mã hóa khối. Bộ mã hóa video 20 có thể mã hóa dự báo nội hình các khối thuộc kiểu khung hoặc lát bất kỳ bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình, ví dụ, khung I hoặc lát I, ngoài các khung P hoặc lát P và khung B hoặc lát B. Khi bộ mã hóa video 20 xác định rằng khối cần được mã hóa chế độ dự báo nội hình, bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện quy trình phân tích méo-tốc độ để chọn chế độ mã hóa dự báo nội hình phù hợp nhất. Ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể tính các giá trị méo-tốc độ cho một hoặc nhiều chế độ mã hóa dự báo nội hình, và chọn một trong số các chế độ có các đặc tính méo-tốc độ chấp nhận được.

Bộ mã hóa video 20 còn có thể được tạo cấu hình để xác định ngữ cảnh mã hóa dùng cho khối. Ngữ cảnh có thể bao gồm các đặc tính khác nhau của khối như, cỡ khối có thể được xác định theo các kích cỡ điểm ảnh chẳng hạn, kiểu đơn vị dự báo (PU) như $2N \times 2N$, $N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times N$ trong ví dụ của tiêu chuẩn HEVC, các kiểu dự báo nội hình khoảng cách ngắn (SDIP - Short-Distance Intra-Prediction) như $2N \times N/2$, $N/2 \times 2N$, $2N \times 1$, $1 \times 2N$, kiểu khối macrô trong ví dụ của tiêu chuẩn H.264, độ sâu đơn vị mã hóa (CU) của khối, hoặc các số đo kích cỡ khác đối với khối dữ liệu video. Theo một số ví dụ, ngữ cảnh có thể tương ứng với cách thức mà chế độ dự báo nội hình bất kỳ hoặc tất cả các chế độ dự báo nội hình dùng cho khối lân cận trên, khối lân cận trái, khối lân cận trái trên, khối lân cận phải trên, hoặc các khối lân cận khác. Theo một số ví dụ, ngữ cảnh có thể bao gồm cả các chế độ dự báo nội hình dùng cho một hoặc nhiều khối cũng như thông tin cỡ dùng cho khối hiện thời đang được mã hóa.

Trong trường hợp bất kỳ, bộ mã hóa video 20 có thể có dữ liệu cấu hình để ánh xạ ngữ cảnh của khối sang các đặc tính mã hóa khác nhau của khối hiện thời. Ví dụ, dựa vào ngữ cảnh của khối, dữ liệu cấu hình có thể chỉ báo một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất. Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ mã hóa video 20 có thể xác định một hoặc nhiều chế độ mã hóa xác suất cao nhất cho khối, dựa vào ngữ

cảnh mã hóa dùng cho khối, cũng như bảng chỉ số chế độ nội hình và bảng từ mã dựa vào ngữ cảnh mã hóa dùng cho khối. Bảng từ mã có thể bao gồm bảng mã hóa độ dài thay đổi (VLC - Variable Length Code) đối với kỹ thuật CAVCL hoặc bảng nhị phân hóa đối với kỹ thuật mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC). Với CABAC, bộ mã hóa video 20 còn có thể mã hóa số học nhị phân giá trị nhị phân được chọn từ bảng. Sau khi chọn chế độ dự báo nội hình sẽ dùng để mã hóa khối, bộ mã hóa video 20 có thể xác định xem chế độ dự báo nội hình đã chọn có phải là chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất của khối hay không. Nếu chế độ đã chọn là chế độ xác suất cao nhất, thì bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu chế độ dự báo nội hình này bằng cách sử dụng từ mã một bit (ví dụ, '0' hoặc '1'). Giả sử mà không làm mất tính tổng quát rằng từ mã một bit có giá trị '0', và bảng từ mã là bảng VLC, các từ mã khác trong bảng VLC có thể bắt đầu với giá trị '1' để không vi phạm các yêu cầu tiền tố của VLC (tức là, không từ mã nào trong bảng là tiền tố của từ mã khác trong bảng). Trong các ví dụ trong đó chế độ dự báo nội hình đã chọn không phải là một trong số các chế độ xác suất cao nhất, bộ mã hóa video 20 có thể báo hiệu chế độ dự báo nội hình thực. Theo một số ví dụ, còn có thể được thiết lập để chỉ báo rằng chế độ dự báo nội hình thực không nằm trong danh mục dự bị của các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất.

Bộ mã hóa video 20 có thể, theo một số ví dụ, được tạo cấu hình để bắt đầu quy trình phân tích để chọn chế độ mã hóa dự báo nội hình với chế độ mã hóa xác suất cao nhất, dựa vào ngữ cảnh. Khi chế độ mã hóa xác suất cao nhất đạt được các đặc tính méo-tốc độ thích hợp, theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 có thể chọn chế độ mã hóa xác suất cao nhất. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 không cần phải bắt đầu quy trình chọn với chế độ mã hóa xác suất cao nhất.

Sau quy trình mã hóa dự báo nội hình hoặc dự báo liên hình để tạo ra dữ liệu dự báo và dữ liệu dư, và sau quy trình biến đổi bất kỳ (như quy trình biến đổi số nguyên 4x4 hoặc 8x8 được sử dụng theo tiêu chuẩn H.264/AVC hoặc biến đổi cosin rời rạc DCT) để tạo ra các hệ số biến đổi, quy trình lượng tử hóa các hệ số biến đổi có thể được thực hiện. Lượng tử hóa thường được dùng để chỉ quy trình trong đó các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để có thể giảm lượng dữ liệu dùng để biểu diễn các hệ số. Quy trình lượng tử hóa có thể giảm độ sâu bit liên quan đến một số hoặc tất cả các hệ số. Ví dụ, giá trị n-bit có thể được làm tròn xuống bằng giá trị m-bit trong quá trình lượng tử hóa, trong đó n lớn hơn m.

Sau khi lượng tử hóa, quy trình mã hóa entropy dữ liệu đã lượng tử hóa có thể được thực hiện, ví dụ, theo phương pháp mã hóa độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC), mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC), hoặc phương pháp mã hóa entropy khác. Bộ phận xử lý được tạo cấu hình để mã hóa entropy, hoặc bộ phận xử lý khác, có thể thực hiện các chức năng xử lý khác, như mã hóa độ dài chuỗi số không của các hệ số đã lượng tử hóa và/hoặc tạo ra thông tin cú pháp như các giá trị mẫu khối được mã hóa (CBP – coded block pattern), kiểu khối macrô, chế độ mã hóa, cỡ khối macrô lớn nhất của đơn vị được mã hóa (như khung, lát, khối macrô, hoặc chuỗi), hoặc tương tự.

Cuối cùng, bộ giải mã video 30 có thể thu dữ liệu video đã mã hóa, từ môđem 28 và bộ thu 26 chẳng hạn. Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ giải mã video 30 có thể thu từ mã biểu diễn chế độ dự báo nội hình dùng để mã hóa khối dữ liệu video. Bộ giải mã video 30 có thể được tạo cấu hình để xác định ngữ cảnh mã hóa dùng cho khối theo kiểu gần tương tự như bộ mã hóa video 20. Hơn nữa, bộ giải mã video 30 còn có thể đưa dữ liệu cấu hình tương tự vào bộ mã hóa video 20, ví dụ, dữ liệu chỉ báo chế độ mã hóa xác suất cao nhất, bảng chỉ số chế độ dự báo nội hình, và bảng VLC dùng cho mỗi ngữ cảnh mã hóa.

Khi sử dụng một chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, nếu từ mã là từ mã một bit, thì bộ giải mã video 30 có thể xác định rằng chế độ dự báo nội hình dùng để mã hóa khối được mã hóa là chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất. Hiển nhiên, như nêu trên, từ mã một bit không được là tiền tố của các từ mã trong bảng VLC. Do đó, nếu từ mã thu được không phải là từ mã một bit, thì bộ giải mã video 30 có thể xác định chế độ dự báo nội hình dùng để mã hóa khối dữ liệu video theo quy trình nghịch đảo với quy trình của bộ mã hóa video 20.

Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được thực thi dưới dạng mạch mã hóa hoặc giải mã bất kỳ trong nhiều loại mạch mã hóa hoặc giải mã thích hợp, khi áp dụng được, như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được bằng trường (FPGA), mạch logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Mỗi bộ mã hóa video 20 và bộ giải mã video 30 có thể được gộp trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, mỗi bộ này có thể được tích hợp thành một phần của bộ mã hóa/bộ giải mã kết hợp (CODEC). Thiết bị có bộ mã hóa video 20 và/hoặc bộ giải

mã video 30 có thể bao gồm mạch tích hợp, bộ vi xử lý, và/hoặc thiết bị truyền thông không dây, như máy điện thoại di động.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ mã hóa video 20 có thể thực thi các kỹ thuật mã hóa thông tin chỉ báo chế độ dự báo nội hình, và có thể được sử dụng để thực thi các kỹ thuật khác nhau nêu trên. Bộ mã hóa video 20 có thể thực hiện quy trình mã hóa nội hình và liên hình đối với các khối trong khung video, bao gồm các khối macro, hoặc các phần chia hoặc các phần chia con của các khối macro. Quy trình mã hóa nội hình dựa vào dự báo không gian để giảm hoặc loại bỏ phần dư không gian ở video trong khung video đã cho. Kỹ thuật mã hóa liên hình dựa vào dự báo thời gian để giảm hoặc loại bỏ phần dư thời gian ở dữ liệu video trong các khung lân cận của chuỗi video. Chế độ nội hình (chế độ I) có thể được dùng để chỉ chế độ bất kỳ trong một vài chế độ nén dựa vào không gian và các chế độ liên hình như chế độ dự báo một chiều (chế độ P) hoặc chế độ dự báo hai chiều (chế độ B) có thể được dùng để chế độ bất kỳ trong một vài chế độ nén dựa vào thời gian. Mặc dù các thành phần để mã hóa chế độ liên hình được thể hiện trên Fig.3, nhưng cần phải hiểu rằng bộ mã hóa video 20 còn có thể bao gồm các thành phần để mã hóa chế độ nội hình. Tuy nhiên, các thành phần này không được minh họa để hình vẽ đơn giản và rõ ràng.

Như được thể hiện trên Fig.3, bộ mã hóa video 20 thu khối video hiện thời trong khung video cần được mã hóa. Trong ví dụ trên Fig.2, bộ mã hóa video 20 bao gồm bộ phận bù chuyển động 44, bộ phận ước tính chuyển động 42, bộ nhớ 64, bộ cộng 50, bộ phận xử lý biến đổi 52, bộ phận lượng tử hóa 54, và bộ phận mã hóa entropy 56. Để khôi phục khối video, bộ mã hóa video 20 còn bao gồm bộ phận lượng tử hóa ngược 58, bộ phận biến đổi ngược 60, và bộ cộng 62. Bộ lọc tách khối cũng có thể được đưa vào để lọc các đường biên khối nhằm loại bỏ thành phần lạ dạng khối ra khỏi video đã được khôi phục. Nếu cần, bộ lọc tách khối thường có thể lọc đầu ra của bộ cộng 62.

Trong quy trình mã hóa, bộ mã hóa video 20 thu khung hoặc lát video cần được mã hóa. Khung hoặc lát có thể được chia thành nhiều khối video. Bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44 thực hiện quy trình mã hóa dự báo liên hình khối video thu được dựa vào một hoặc nhiều khối trong một hoặc nhiều khung tham chiếu để tiến hành nén thời gian. Bộ phận dự báo nội hình 46 có thể thực hiện mã

hóa dự báo nội hình đối với khối video thu được dựa vào một hoặc nhiều khối lân cận trong cùng một khung hoặc lát với khối cần được mã hóa để tiến hành nén không gian.

Bộ phận chọn chế độ 40 có thể chọn một trong số các chế độ mã hóa, nội hình hoặc liên hình, ví dụ, dựa vào kết quả sai số và dựa vào kiểu khung hoặc lát của khung hoặc lát chứa khối hiện thời đang được mã hóa, và cung cấp khối được mã hóa nội hình hoặc liên hình thu được cho bộ cộng 50 để tạo ra dữ liệu khối dự và cho bộ cộng 62 để khôi phục khối mã hóa dùng trong khung tham chiếu hoặc lát tham chiếu. Nói chung, kỹ thuật dự báo nội hình bao gồm dự báo khối hiện thời dựa vào các khối lân cận được mã hóa trước đó, còn dự báo liên hình bao gồm ước tính chuyển động và bù chuyển động để dự báo theo thời gian khối hiện thời.

Bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44 biểu diễn các phần tử dự báo liên hình của bộ mã hóa video 20. Bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44 có thể được tích hợp mức cao, nhưng được thể hiện tách riêng để minh họa khái niệm. Ước tính chuyển động là quy trình tạo lập các vector chuyển động, để ước tính chuyển động của các khối video. Vector chuyển động, ví dụ, có thể chỉ báo sự dịch chuyển của khối dự báo trong khung tham chiếu dự báo (hoặc đơn vị được mã hóa khác) so với khối hiện thời đang được mã hóa trong khung hiện thời (hoặc đơn vị được mã hóa khác). Khối dự báo là khối được thấy là phù hợp nhất với khối cần được mã hóa, về mặt vi sai điểm ảnh, có thể được xác định bằng tổng vi sai tuyệt đối (SAD - Sum of Absolute Difference), tổng vi sai bình phương (SSD - Sum of Square Difference), hoặc các số đo vi sai khác. Vector chuyển động còn có thể chỉ báo sự dịch chuyển của một phần chia của khối macro. Quy trình bù chuyển động có thể bao gồm tìm nạp hoặc tạo lập khối dự báo dựa vào vector chuyển động được xác định bằng quy trình ước tính chuyển động. Ngoài ra, bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44 có thể được tích hợp về mặt chức năng, theo một số ví dụ.

Bộ phận ước tính chuyển động 42 tính vector chuyển động cho khối video của khung được mã hóa liên hình bằng cách so sánh khối video này với các khối video của khung tham chiếu trong bộ nhớ khung tham chiếu 64. Bộ phận bù chuyển động 44 còn có thể nội suy các điểm ảnh dưới số nguyên của khung tham chiếu, ví dụ, khung I hoặc khung P. Tiêu chuẩn ITU H.264, theo một ví dụ, mô tả hai danh mục: danh mục 0, bao gồm các khung tham chiếu có thứ tự hiển thị trước khung hiện thời đang được mã hóa,

và danh mục 1, bao gồm các khung tham chiếu có thứ tự hiển thị sau khung hiện thời đang được mã hóa. Do đó, dữ liệu lưu trữ trong bộ nhớ khung tham chiếu 64 có thể được tổ chức theo các danh mục này.

Bộ phận ước tính chuyển động 42 so sánh các khối của một hoặc nhiều khung tham chiếu từ bộ nhớ khung tham chiếu 64 với khối cần được mã hóa của khung hiện thời, ví dụ, khung P hoặc khung B. Khi các khung tham chiếu trong bộ nhớ khung tham chiếu 64 có các giá trị của các điểm ảnh dưới số nguyên, vector chuyển động được tính bởi bộ phận ước tính chuyển động 42 có thể chỉ đến vị trí điểm ảnh dưới số nguyên của khung tham chiếu. Bộ phận ước tính chuyển động 42 và/hoặc bộ phận bù chuyển động 44 còn có thể được tạo cấu hình để tính các giá trị cho các vị trí điểm ảnh dưới số nguyên của các khung tham chiếu lưu trữ trong bộ nhớ khung tham chiếu 64 nếu không có giá trị nào của các vị trí điểm ảnh dưới số nguyên được lưu trữ trong bộ nhớ khung tham chiếu 64. Bộ phận ước tính chuyển động 42 truyền vector chuyển động đã tính được đến bộ phận mã hóa entropy 56 và bộ phận bù chuyển động 44. Khối khung tham chiếu được nhận dạng bằng vector chuyển động có thể được gọi là khối dự báo. Bộ phận bù chuyển động 44 có thể tính dữ liệu dự báo dựa vào khối dự báo liên hình.

Bộ phận dự báo nội hình 46 có thể dự báo nội hình đối với khối hiện thời, theo cách khác với quy trình dự báo liên hình được thực hiện bởi bộ phận ước tính chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44, như nêu trên. Cụ thể, bộ phận dự báo nội hình 46 có thể xác định chế độ dự báo nội hình cần dùng để mã hóa khối hiện thời. Theo một số ví dụ, bộ phận dự báo nội hình 46 có thể mã hóa khối hiện thời bằng cách sử dụng nhiều chế độ dự báo nội hình khác nhau, trong các bước mã hóa tách biệt chẳng hạn, và bộ phận dự báo nội hình 46 (hoặc bộ phận chọn chế độ 40, theo một số ví dụ) có thể chọn chế độ dự báo nội hình thích hợp cần sử dụng từ các chế độ đã được thử nghiệm. Ví dụ, bộ phận dự báo nội hình 46 có thể tính các giá trị méo-tốc độ bằng cách sử dụng quy trình phân tích méo-tốc độ cho các chế độ dự báo nội hình đã được thử nghiệm khác nhau, và chọn chế độ dự báo nội hình có đặc tính méo-tốc độ tốt nhất trong số các chế độ đã được thử nghiệm. Quy trình phân tích méo-tốc độ thường xác định lượng méo (hoặc sai số) giữa khối được mã hóa và khối gốc không mã hóa được mã hóa để tạo ra khối được mã hóa, cũng như tốc độ bit (tức là, số bit) dùng để tạo ra khối được mã hóa. Bộ phận dự báo nội hình 46 có thể tính các tỷ số từ lượng méo và

các tốc độ cho các khối được mã hóa khác nhau để xác định chế độ dự báo nội hình nào đưa ra giá trị méo-tốc độ tốt nhất cho khối.

Trong trường hợp bất kỳ, sau khi chọn chế độ dự báo nội hình cho một khối, bộ phận dự báo nội hình 46 có thể cung cấp thông tin chỉ báo chế độ dự báo nội hình đã chọn cho khối đến bộ phận mã hóa entropy 56. Bộ phận mã hóa entropy 56 có thể mã hóa thông tin chỉ báo chế độ dự báo nội hình đã chọn này theo các kỹ thuật của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.3, bộ mã hóa video 20 có thể có dữ liệu cấu hình 66, dữ liệu này có thể gồm nhiều bảng chỉ số chế độ dự báo nội hình và nhiều bảng chỉ số từ mã (còn được gọi là bảng ánh xạ từ mã), các định nghĩa của các ngữ cảnh mã hóa đối với các khối khác nhau, và chỉ báo của chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, bảng chỉ số chế độ dự báo nội hình, và bảng chỉ số từ mã cần dùng cho mỗi ngữ cảnh.

Trong các ví dụ trong đó số chế độ dự báo nội hình thay đổi dựa trên cỡ khối, dữ liệu cấu hình 66 có thể bao gồm các bảng khác nhau của các cỡ khối khác nhau. Do đó, ngữ cảnh để mã hóa thông tin chỉ báo của chế độ dự báo nội hình dùng để mã hóa khối có thể bao gồm cỡ khối, cũng như các chế độ mã hóa dùng để mã hóa các khối lân cận. Bộ phận mã hóa entropy 56 có thể chọn bảng chỉ số chế độ và bảng ánh xạ từ mã dùng để chọn từ mã biểu diễn chế độ dự báo nội hình đã chọn dùng để mã hóa khối dựa vào ngữ cảnh của khối. Hơn nữa, các bảng chỉ số chế độ dùng cho các khối có cỡ cụ thể có thể có số mục nhập bằng số chế độ dự báo nội hình dùng cho các khối có cỡ này. Do vậy, bảng chỉ số chế độ dành cho các khối có cỡ 4x4 có thể có 17 mục nhập, các bảng chỉ số chế độ dành cho các khối có cỡ 8x8, 16x16 và 32x32 có thể có 34 mục nhập, và các bảng chỉ số chế độ dành cho các khối có cỡ 64x64 có thể có 5 mục nhập. Các cỡ khối khác, ví dụ, 128x128, cũng có thể số chế độ dự báo nội hình khả dụng xác định.

Các chế độ dự báo nội hình có thể dùng cho các khối có cỡ 8x8, 16x16 và 32x32 có thể là giống nhau, và do đó, các bảng chỉ số chế độ giống nhau có thể được sử dụng cho các khối có cỡ 8x8, 16x16 và 32x32. Mặc dù các chế độ giống nhau có thể áp dụng cho các khối có các cỡ này, nhưng xác suất sử dụng một chế độ cụ thể để mã hóa khối có thể thay đổi dựa trên cỡ khối. Do đó, bộ phận mã hóa entropy 56 có thể xác định bảng ánh xạ từ mã cho một bảng chỉ số chế độ cụ thể dựa vào cỡ của khối mà chế độ dự báo nội hình cần được báo hiệu, theo một số ví dụ.

Ví dụ, bộ mã hóa video 20 xác định tập hợp chế độ xác suất cao nhất. Bộ phận dự báo nội hình 46 có thể xác định chế độ dự báo nội hình thực của các khối lân cận của khối hiện thời. Bộ mã hóa video 20 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định chế độ dự báo nội hình thứ nhất cho khối lân cận trái của khối, xác định chế độ dự báo nội hình thứ hai cho khối lân cận trên của khối, và khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất khác với chế độ dự báo nội hình thứ hai, thì đưa cả hai chế độ dự báo nội hình thứ nhất và chế độ dự báo nội hình thứ hai vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất. Ví dụ, theo Fig.1, bộ phận dự báo nội hình 46 có thể xác định các chế độ dự báo nội hình thực dùng cho các khối lân cận A (4) và B (6) liên quan đến khối hiện thời C (8). Dựa vào các chế độ dự báo nội hình dùng cho các khối lân cận A (4) và B (6), bộ phận dự báo nội hình 46 xác định các chế độ xác suất cao nhất dùng cho khối C (8). Bộ phận dự báo nội hình 46 có thể so sánh chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối lân cận A (4) với chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối lân cận B (6). Dựa trên so sánh này, chế độ dự báo nội hình cụ thể, như chế độ phẳng, có thể được đưa vào tập hợp chế độ xác suất cao nhất cho khối C (8). Bộ phận dự báo nội hình 46 cũng có thể xác định chế độ thực cần dùng để dự báo nội hình khối hiện thời C (8).

Khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống chế độ dự báo nội hình thứ hai, và khi các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ khác chế độ phẳng, bộ phận dự báo nội hình 46 đưa chế độ phẳng vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất. Theo ví dụ khác, khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống chế độ dự báo nội hình thứ hai, và khi các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ phẳng, bộ phận dự báo nội hình 46 đưa chế độ phẳng và chế độ DC vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất.

Theo ví dụ khác, khi khối hiện thời là khối độ chói, bộ mã hóa video 20 xác định, cho khối màu tương ứng với khối độ chói này, ánh xạ của tập hợp giá trị sang tập hợp chế độ dự báo nội hình, tập hợp chế độ dự báo nội hình này bao gồm chế độ ngang, chế độ dọc, chế độ phẳng, chế độ DC, và chế độ dự báo tín hiệu độ chói khi chế độ dự báo nội hình thực đối với khối độ chói là chế độ khác với chế độ ngang, chế độ dọc, chế độ phẳng và chế độ DC, thì tập hợp chế độ dự báo nội hình còn bao gồm chế độ tái sử dụng chế độ dự báo nội hình độ chói được ánh xạ từ giá trị thứ nhất của tập hợp giá trị. Khi chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối độ chói bao gồm một trong số chế độ ngang, chế độ dọc, chế độ phẳng và chế độ DC, tập hợp chế độ dự báo nội

hình còn bao gồm chế độ khác chế độ ngang, chế độ dọc, chế độ phẳng và chế độ DC được ánh xạ từ giá trị thứ nhất của tập hợp giá trị, thì bộ mã hóa video 20 mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối màu dựa vào ánh xạ tập hợp giá trị sang tập hợp chế độ.

Theo ví dụ khác, bộ phận dự báo nội hình 46 xác định chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực và có ít nhất một chế độ dự báo nội hình có chiều dự báo gần nhất với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực trong tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất.

Theo ví dụ khác nữa, khi cỡ của tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bằng ba, bộ phận dự báo nội hình 46 xác định chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất và so sánh chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất với các chiều dự báo của một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng khác. Bộ phận dự báo nội hình 46 đưa chế độ dự báo nội hình thứ nhất vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất. Ngoài ra, dựa trên so sánh này, bộ phận dự báo nội hình 46 đưa chế độ dự báo nội hình thứ hai và thứ ba của một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, trong đó các chế độ dự báo nội hình thứ hai và thứ ba có các chiều dự báo được xác định là gần nhất với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất.

Sau khi dự báo khối hiện thời, bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo nội hình hoặc dự báo liên hình chẳng hạn, bộ mã hóa video 20 có thể tạo ra khối video dư bằng cách lấy khối video gốc đang được mã hóa trừ đi dữ liệu dự báo tính được bởi bộ phận bù chuyển động 44 hoặc bộ phận dự báo nội hình 46. Bộ cộng 50 biểu diễn thành phần hoặc các thành phần thực hiện thao tác trừ này. Bộ phận xử lý biến đổi 52 áp dụng quy trình biến đổi, như biến đổi cosin rời rạc (DCT) hoặc quy trình biến đổi tương tự khái niệm, cho khối dư, tạo ra khối video chứa các giá trị hệ số biến đổi dư. Bộ phận xử lý biến đổi 52 có thể thực hiện các quy trình biến đổi khác, như các quy trình được định nghĩa theo tiêu chuẩn H.264, tương tự về mặt khái niệm với DCT. Các quy trình biến đổi sóng con, biến đổi số nguyên, biến đổi dải con hoặc các kiểu biến đổi khác cũng có thể được sử dụng. Trong trường hợp bất kỳ, bộ phận xử lý biến đổi 52 áp dụng quy trình biến đổi cho khối dư, để tạo ra khối các hệ số biến đổi dư. Quy trình biến đổi có thể chuyển đổi thông tin dư từ miền giá trị điểm ảnh sang miền biến đổi, như miền tần số. Bộ phận lượng tử hóa 54 lượng tử hóa các hệ số biến đổi dư để giảm hơn nữa tốc

độ bit. Quy trình lượng tử hóa có thể giảm độ sâu bit liên quan đến một số hoặc tất cả các hệ số. Mức độ lượng tử hóa có thể được sửa đổi bằng cách điều chỉnh tham số lượng tử hóa.

Sau khi lượng tử hóa, bộ phận mã hóa entropy 56 mã hóa entropy các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa. Ví dụ, bộ phận mã hóa entropy 56 có thể thực hiện quy trình mã hóa độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC), mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC), hoặc kỹ thuật mã hóa entropy khác. Sau khi mã hóa entropy bởi bộ phận mã hóa entropy 56, dữ liệu video mã hóa có thể được truyền đến thiết bị khác hoặc được lưu trữ để truyền hoặc tìm kiếm sau đó. Trong trường hợp mã hóa số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh, ngữ cảnh có thể dựa vào các khối lân cận và/hoặc các cờ khối.

Trong một số trường hợp, bộ phận mã hóa entropy 56 hoặc bộ phận khác của bộ mã hóa video 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng mã hóa khác, ngoài mã hóa entropy và mã hóa chế độ dự báo nội hình như nêu trên. Ví dụ, bộ phận mã hóa entropy 56 có thể được tạo cấu hình để xác định các giá trị mẫu khối được mã hóa (CBP) cho các khối và các phần chia. Ngoài ra, trong một số trường hợp, bộ phận mã hóa entropy 56 có thể thực hiện mã hóa độ dài chuỗi đối với các hệ số trong khối macrô hoặc phần chia của nó. Cụ thể, bộ phận mã hóa entropy 56 có thể áp dụng mẫu quét đích đặc hoặc mẫu quét khác để quét các hệ số biến đổi trong khối macrô hoặc phần chia và mã hóa các chuỗi số không để nén hơn nữa. Bộ phận mã hóa entropy 56 còn có thể tạo lập thông tin phần đầu với các phần tử cú pháp thích hợp để truyền trong dòng bit video mã hóa.

Bộ phận lượng tử hóa ngược 58 và bộ phận biến đổi ngược 60 lần lượt áp dụng kỹ thuật lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược để khôi phục khối dư trong miền điểm ảnh, để sau đó dùng làm khối tham chiếu chẳng hạn. Bộ phận bù chuyển động 44 có thể tính khối tham chiếu bằng cách cộng khối dư với khối dự báo của một trong số các khung trong bộ nhớ khung tham chiếu 64. Bộ phận bù chuyển động 44 cũng có thể áp dụng một hoặc nhiều bộ lọc nội suy cho khối dư đã được khôi phục để tính các giá trị điểm ảnh dưới số nguyên dùng cho việc ước tính chuyển động. Bộ cộng 62 cộng khối dư đã được khôi phục với khối dự báo đã được bù chuyển động được tạo bởi bộ phận bù chuyển động 44 để tạo ra khối video đã được khôi phục sẽ lưu trữ trong bộ nhớ khung tham chiếu 64. Khối video đã được khôi phục có thể được bộ phận ước tính

chuyển động 42 và bộ phận bù chuyển động 44 dùng làm khối tham chiếu để mã hóa liên hình khối trong khung video tiếp theo.

Theo cách này, bộ mã hóa video 20 biểu diễn ví dụ về bộ mã hóa video được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều chế độ mã hóa dự báo nội hình xác suất cao nhất cho khối dữ liệu video hiện thời dựa vào ngữ cảnh mã hóa dùng cho khối hiện thời, chọn bảng từ mã dựa vào ngữ cảnh của khối hiện thời, trong đó bảng từ mã gồm nhiều từ mã độ dài thay đổi tương ứng với các chỉ số từ mã tương ứng với các chế độ dự báo nội hình khác với (các) chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất dựa vào ngữ cảnh, mã hóa khối hiện thời bằng cách sử dụng một trong số các chế độ dự báo nội hình khác với chế độ mã hóa dự báo nội hình xác suất cao nhất, xác định một trong số các chỉ số từ mã tương ứng với một trong số các chế độ dự báo nội hình bằng cách sử dụng bảng từ mã, và xuất ra từ mã từ bảng từ mã đã chọn, trong đó từ mã này tương ứng với một trong số các chỉ số từ mã.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về bộ giải mã video 30, để giải mã chuỗi video mã hóa, và có thể được sử dụng để thực thi các kỹ thuật khác nhau được mô tả ở đây. Trong ví dụ trên Fig.3, bộ giải mã video 30 bao gồm bộ phận giải mã entropy 70, bộ phận bù chuyển động 72, bộ phận dự báo nội hình 74, bộ phận lượng tử hóa ngược 76, bộ phận biến đổi ngược 78, bộ nhớ 82 và bộ cộng 80. Bộ giải mã video 30 có thể, theo một số ví dụ, thực hiện quy trình giải mã thường ngược với quy trình mã hóa đã được mô tả đối với bộ mã hóa video 20 (Fig.3). Bộ phận bù chuyển động 72 có thể tạo ra dữ liệu dự báo dựa vào các vector chuyển động thu được từ bộ phận giải mã entropy 70.

Bộ phận bù chuyển động 72 có thể sử dụng các vector chuyển động thu được trong dòng bit để nhận dạng khối dự báo trong các khung tham chiếu của bộ nhớ khung tham chiếu 82. Bộ phận dự báo nội hình 74 có thể sử dụng các chế độ dự báo nội hình thu được trong dòng bit để tạo ra khối dự báo từ các khối lân cận theo không gian. Cụ thể, bộ giải mã video 30, trong ví dụ trên Fig.4, có dữ liệu cấu hình 84. Dữ liệu cấu hình 84 gần tương tự như dữ liệu cấu hình 66 trên Fig.3, trong đó dữ liệu cấu hình 84 bao gồm thông tin mô tả các ngữ cảnh của các khối được dự báo nội hình, cũng như một trong số các bảng chỉ số ánh xạ dự báo nội hình cần dùng cho mỗi ngữ cảnh, một trong số các bảng chỉ số từ mã (hoặc ánh xạ từ mã) cần dùng cho mỗi ngữ cảnh, và chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất cho mỗi ngữ cảnh.

Bộ phận giải mã entropy 70 có thể thu từ mã biểu diễn chế độ dự báo nội hình cần dùng để giải mã khối dữ liệu video mã hóa. Theo một số ví dụ, từ mã có thể là từ mã VLC hoặc giá trị nhị phân được mã hóa entropy trước tiên được giải mã entropy bằng cách sử dụng kỹ thuật CABAC. Bộ phận giải mã entropy 70 có thể xác định ngữ cảnh dùng cho khối mã hóa, ví dụ, dựa vào các chế độ dự báo nội hình đối với khối lân cận trái và khối lân cận trên của khối mã hóa và/hoặc cỡ của khối mã hóa. Tức là, ngữ cảnh có thể tương ứng với hai hoặc nhiều chế độ xác suất cao nhất. Các từ mã cung cấp chỉ báo của chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối hiện thời. Ví dụ, từ mã chỉ báo chế độ dự báo nội hình thực có phải là một trong số các chế độ xác suất cao nhất hay không, và nếu không phải thì bộ phận dự báo nội hình 74 cung cấp chỉ báo của chế độ dự báo nội hình thực. Dựa vào ngữ cảnh, bộ phận giải mã entropy 70 có thể xác định một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất cần dùng để giải mã khối, cũng như bảng chỉ số chế độ dự báo nội hình và bảng chỉ số từ mã cần dùng để xác định chế độ dự báo nội hình thực sẽ dùng để giải mã khối.

Bộ phận dự báo nội hình 74 có thể sử dụng chế độ dự báo nội hình, tương ứng với chỉ báo, để dự báo nội hình khối được mã hóa, bằng cách sử dụng các điểm ảnh của các khối lân cận đã được giải mã trước đó chẳng hạn. Ví dụ, khi khối được mã hóa chế độ dự báo liên hình, bộ phận bù chuyển động 72 có thể thu thông tin xác định vector chuyển động, để tìm kiếm dữ liệu dự báo đã được bù chuyển động cho khối được mã hóa. Trong trường hợp bất kỳ, bộ phận bù chuyển động 72 hoặc bộ phận dự báo nội hình 74 có thể cung cấp thông tin xác định khối dự báo cho bộ cộng 80.

Bộ phận lượng tử hóa ngược 76 lượng tử hóa ngược, tức là, khử lượng tử hóa, các hệ số khối đã lượng tử hóa được cung cấp trong dòng bit và được giải mã bởi bộ phận giải mã entropy 70. Quy trình lượng tử hóa ngược có thể là quy trình thông thường, như được định nghĩa theo tiêu chuẩn giải mã H.264 hoặc như được thực hiện bằng mô hình thử nghiệm HEVC chẳng hạn. Quy trình lượng tử hóa ngược cũng có thể bao gồm sử dụng tham số lượng tử hóa QP_Y tính được bởi bộ mã hóa 50 cho mỗi khối macro để xác định mức độ lượng tử hóa và, tương tự, mức độ lượng tử hóa ngược cần được áp dụng.

Bộ phận biến đổi ngược 58 áp dụng quy trình biến đổi ngược, ví dụ, DCT ngược, biến đổi số nguyên chiều ngược, hoặc quy trình biến đổi ngược tương tự về mặt khái niệm, cho các hệ số biến đổi để tạo ra các khối dư trong miền điểm ảnh. Bộ

phận bù chuyển động 72 tạo ra các khối đã được bù chuyển động, có thể thực hiện nội suy dựa vào các bộ lọc nội suy. Các ký hiệu nhận dạng của các bộ lọc nội suy cần dùng để ước tính chuyển động với độ chính xác dưới điểm ảnh có thể được đưa vào các phần tử cú pháp. Bộ phận bù chuyển động 72 có thể sử dụng các bộ lọc nội suy như được sử dụng bởi bộ mã hóa video 20 khi mã hóa khối video để tính các giá nội suy cho các điểm ảnh dưới số nguyên của khối tham chiếu. Bộ phận bù chuyển động 72 có thể xác định các bộ lọc nội suy dùng ở bộ mã hóa video 20 theo thông tin cú pháp thu được và sử dụng các bộ lọc nội suy này để tạo ra các khối dự báo.

Bộ phận bù chuyển động 72 sử dụng một số thông tin cú pháp để xác định cỡ của các khối dùng để mã hóa (các) khung của chuỗi video mã hóa, thông tin phân chia mô tả cách thức mỗi khối của khung hoặc lát của chuỗi video mã hóa được phân chia, các chế độ chỉ báo cách thức mỗi phần chia được mã hóa, một hoặc nhiều khung tham chiếu (và các danh mục khung tham chiếu) cho mỗi khối hoặc phần chia được mã hóa liên hình, và thông tin khác để giải mã chuỗi video mã hóa.

Bộ cộng 80 cộng các khối dư với các khối dự báo tương ứng được tạo bởi bộ phận bù chuyển động 72 hoặc bộ phận dự báo nội hình 74 để tạo thành các khối đã được giải mã. Nếu cần, bộ lọc tách khối cũng có thể được áp dụng để lọc các khối đã được giải mã nhằm loại bỏ các thành phần lạ dạng khối. Các khối video đã giải mã sẽ được lưu trữ trong bộ nhớ khung tham chiếu 82, bộ nhớ này cung cấp các khối tham chiếu cho quy trình bù chuyển động sau đó và còn tạo ra dữ liệu video đã giải mã để trình diễn trên thiết bị hiển thị (như thiết bị hiển thị 32 trên Fig.2).

Theo cách này, bộ giải mã video 30 trên Fig.4 thể hiện ví dụ về bộ giải mã video được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất cho khối dữ liệu video mã hóa dựa vào ngữ cảnh của khối hiện thời, chọn bảng từ mã dựa vào ngữ cảnh của khối hiện thời, trong đó bảng từ mã này gồm nhiều từ mã độ dài thay đổi tương ứng với các chỉ số từ mã tương ứng với các chế độ dự báo nội hình khác với (các) chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất dựa vào ngữ cảnh, xác định một trong số các chỉ số từ mã tương ứng với từ mã thu được bằng cách sử dụng bảng từ mã, chọn chế độ dự báo nội hình khác với chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất để dùng cho việc giải mã khối mã hóa, trong đó chế độ dự báo nội hình đã chọn tương ứng với một chỉ số từ mã xác định trong số các chỉ số từ mã; và giải mã khối hiện thời bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình đã chọn.

Theo các kỹ thuật được mô tả ở đây, bộ giải mã video 30 xác định tập hợp chế độ xác suất cao nhất cho khối video hiện thời. Bộ phận dự báo nội hình 74 có thể xác định chế độ dự báo nội hình thực của các khối lân cận của khối hiện thời. Bộ giải mã video 30 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định chế độ dự báo nội hình thứ nhất cho khối lân cận trái của khối này, xác định chế độ dự báo nội hình thứ hai cho khối lân cận trên của khối này, và khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất khác với chế độ dự báo nội hình thứ hai, đưa cả hai chế độ dự báo nội hình thứ nhất và chế độ dự báo nội hình thứ hai vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất. Ví dụ, theo Fig.1, bộ phận dự báo nội hình 74 có thể xác định các chế độ dự báo nội hình thực dùng cho các khối lân cận A (4) và B (6) liên quan đến khối hiện thời C (8). Dựa vào các chế độ dự báo nội hình dùng cho các khối lân cận A (4) và B (6), bộ phận dự báo nội hình 74 xác định các chế độ xác suất cao nhất cho khối C (8). Bộ phận dự báo nội hình 74 có thể so sánh chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối lân cận A (4) với chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối lân cận B (6). Dựa vào so sánh này, chế độ dự báo nội hình cụ thể, như chế độ phẳng, có thể được đưa vào tập hợp chế độ xác suất cao nhất dùng cho khối C (8). Bộ phận dự báo nội hình 74 cũng có thể xác định chế độ thực cần dùng để dự báo nội hình khối hiện thời C (8).

Khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống với chế độ dự báo nội hình thứ hai, và khi các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ khác với chế độ phẳng, thì bộ phận dự báo nội hình 74 đưa chế độ phẳng vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất. Theo ví dụ khác, khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống chế độ dự báo nội hình thứ hai, và khi các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ phẳng, thì bộ phận dự báo nội hình 74 đưa chế độ phẳng và chế độ DC vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất.

Theo ví dụ khác, khi khối hiện thời bao gồm khối độ chói, bộ giải mã video 30 xác định, cho khối màu tương ứng với khối độ chói, ánh xạ của tập hợp giá trị sang tập hợp chế độ dự báo nội hình, tập hợp chế độ dự báo nội hình này bao gồm chế độ ngang, chế độ dọc, chế độ phẳng, chế độ DC và chế độ dự báo tín hiệu độ chói khi chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối độ chói là chế độ khác với chế độ ngang, chế độ dọc, chế độ phẳng và chế độ DC, thì tập hợp chế độ dự báo nội hình còn bao gồm chế độ tái sử dụng chế độ dự báo nội hình độ chói được ánh xạ từ giá trị thứ nhất của tập hợp giá trị. Khi chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối độ chói bao gồm một

trong số chế độ ngang, chế độ dọc, chế độ phẳng và chế độ DC, tập hợp chế độ dự báo nội hình còn bao gồm chế độ khác với chế độ ngang, chế độ dọc, chế độ phẳng và chế độ DC được ánh xạ từ giá trị thứ nhất của tập hợp giá trị, thì bộ giải mã video 30 giải mã giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối màu dựa vào ánh xạ tập hợp giá trị sang tập hợp chế độ.

Theo ví dụ khác, bộ phận dự báo nội hình 74 xác định chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực cho khối hiện thời và có ít nhất một chế độ dự báo nội hình có chiều dự báo gần nhất với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực trong tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất.

Theo ví dụ khác nữa, khi cỡ của tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bằng ba, bộ phận dự báo nội hình 74 xác định chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất và so sánh chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất với các chiều dự báo của một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng khác. Bộ phận dự báo nội hình 74 đưa chế độ dự báo nội hình thứ nhất vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất. Ngoài ra, dựa trên so sánh này, bộ phận dự báo nội hình 74 đưa chế độ dự báo nội hình thứ hai và thứ ba của một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, trong đó các chế độ dự báo nội hình thứ hai và thứ ba có các chiều dự báo được xác định là gần nhất với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất.

Fig.5 là sơ đồ minh họa một ví dụ của 35 chế độ dự báo nội hình và các chiều dự báo tương ứng của chúng. Như được thể hiện trong ví dụ này, mỗi giá trị chỉ số trong số 35 giá trị chỉ số này được gán riêng cho các chế độ dự báo nội hình khác nhau. Theo ví dụ này, giá trị chỉ số 2 được ánh xạ sang chế độ dự báo nội hình DC, giá trị chỉ số 34 được ánh xạ sang chế độ dự báo nội hình phẳng, và giá trị chỉ số 35 được ánh xạ sang chế độ dự báo nội hình từ độ chói (from_luma_intra- prediction). Phần còn lại của các giá trị chỉ số được gán cho tập hợp khả dụng các chế độ dự báo nội hình khác, mỗi chế độ dự báo này có một chiều dự báo. Ví dụ, bộ phận dự báo nội hình 46 của bộ mã hóa video 20 có thể cung cấp một trong số năm giá trị cho phần tử cú pháp chỉ báo chế độ dự báo nội hình thực dùng để mã hóa khối độ chói. Tương tự, bộ phận dự báo nội hình 46 của bộ mã hóa video 20 có thể cung cấp một trong số sáu giá trị cho phần tử cú pháp chỉ báo chế độ dự báo nội hình thực dùng để mã hóa khối màu. Sáu giá trị này có thể là một trong số năm giá trị dùng cho khối độ chói, cộng với

giá trị chỉ báo sự mô phỏng chế độ dự báo nội hình đã được dùng để mã hóa khối độ chói tương ứng.

Ví dụ, chế độ dự báo nội hình được ánh xạ sang giá trị chỉ số 0 có chiều dự báo hướng lên so với khối hiện thời đang được mã hóa. Tức là, các điểm ảnh dùng để dự báo khối hiện thời đến từ phía trên khối hiện thời khi chế độ được ánh xạ sang giá trị chỉ số 0 được chọn. Ví dụ khi số chế độ dự báo nội hình là 34, các chế độ dự báo nội hình có các chiều dự báo gần nhất với chế độ dự báo nội hình được ánh xạ sang giá trị chỉ số 0 là các chế độ dự báo nội hình được ánh xạ sang các giá trị chỉ số 21 và 22. Ví dụ khi số chế độ dự báo nội hình là 17, các chế độ dự báo nội hình có các chiều dự báo gần nhất với chế độ dự báo nội hình được ánh xạ sang giá trị chỉ số 0 là các chế độ dự báo nội hình được ánh xạ sang các giá trị chỉ số 11 và 12, vì các giá trị chỉ số 21 và 22 không có trong tập hợp 17 chế độ dự báo nội hình.

Theo sơ đồ đánh số luân phiên, chế độ phẳng nội hình (intra_ phẳngr) có thể tương ứng với chế độ 0, trong trường hợp này số chế độ của tất cả các chế độ còn lại có thể tăng lên 1. Một số bảng được sử dụng trong bản mô tả thường tương ứng với sơ đồ đánh số luân phiên này. Tuy nhiên, hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các kỹ thuật theo sáng chế không giới hạn ở một sơ đồ đánh số cụ thể nào.

Fig.6 là sơ đồ minh họa ví dụ khác của 35 chế độ dự báo nội hình và các chiều dự báo tương ứng của chúng. Như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.6, mỗi giá trị chỉ số trong số 35 giá trị chỉ số này được gán riêng cho các chế độ dự báo nội hình khác nhau. Theo ví dụ này, giá trị chỉ số 0 được ánh xạ sang chế độ dự báo nội hình phẳng (Intra_Phẳngr), giá trị chỉ số 1 được ánh xạ sang chế độ dự báo nội hình DC (Intra_DC), và giá trị chỉ số 35 được ánh xạ sang chế độ dự báo nội hình từ độ chói (Intra_FromLuma). Các giá trị chỉ số còn lại được gán cho tập hợp khả dụng các chế độ dự báo nội hình khác, mỗi chế độ này có một chiều dự báo.

Sơ đồ trên Fig.6 thể hiện IntraPredMode[xB][yB] được dán nhãn 0, 1, 2,..., 35 biểu diễn các chiều dự báo theo bảng 3.1. Bảng 3.1 xác định giá trị cho chế độ dự báo nội hình và các tên gọi kèm theo. Chế độ 34, ví dụ, là chế độ dự báo nội hình góc (Intra_Angular) trở đến chiều bên phải phía trên của khối hiện thời cần được mã hóa. Theo một số ví dụ, chế độ 34 là chế độ dự báo nội hình chiều bên phải phía trên.

Bảng 3.1- Thông số kỹ thuật của chế độ dự báo nội hình và tên gọi kèm theo

Chế độ dự báo nội hình	Tên gọi kèm theo
0	Intra_Planar
1	Intra_DC
Giá trị khác (2..3 4)	Intra_Angular
35	Intra_FromLuma (chỉ dùng cho màu)

Các đầu vào quy trình suy ra làm ví dụ đối với các chế độ dự báo nội hình độ chói bao gồm vị trí độ chói (xB, yB) xác định mẫu độ chói trái trên của khối hiện thời so với mẫu độ chói trái trên của hình hiện thời, biến log2PUSize xác định cỡ của đơn vị dự báo hiện thời, và các mảng biến IntraPredMode (nếu có) được suy ra trước đó (theo thứ tự giải mã) cho các đơn vị mã hóa liên kề. Đầu ra của quy trình suy ra làm ví dụ đối với các chế độ dự báo nội hình độ chói là biến IntraPredMode[xB][yB].

IntraPredMode[xB][yB] có thể được suy ra như các bước theo thứ tự sau. Trước tiên, các vị trí lân cận (xBA, yBA) và (xBB, yBB) lần lượt được đặt bằng (xB-1, yB) và (xB, yB-1). Thứ hai, các địa chỉ khối mã hóa nhỏ nhất cbAddrA và cbAddrB của các khối cây mã hóa lần lượt chiếm các vị trí (xBA, yBA) và (xBB, yBB) được suy ra như sau:

cbAddrA

=MinCbAddrZS[xBA << Log2MinCbSize][yBA << Log2MinCbSize]

cbAddrB

=MinCbAddrZS[xBB << Log2MinCbSize][yBB << Log2MinCbSize]

Thứ ba, quy trình khả dụng cho địa chỉ khối mã hóa nhỏ nhất được kích hoạt một lần với địa chỉ khối mã hóa nhỏ nhất cbAddrA làm đầu vào và đầu ra được gán cho availableA và một lần với địa chỉ khối mã hóa nhỏ nhất cbAddrB làm đầu vào và đầu ra được gán cho availableB.

Thứ tư, đối với N được thay thế A hoặc B, các biến intraPredModeN được suy ra như sau: Nếu availableN bằng Sai (F - FALSE), thì intraPredModeN được đặt bằng Intra_DC. Theo cách khác, nếu đơn vị mã hóa chiếm vị trí (xBN, yBN) không được mã hóa chế độ nội hình, thì intraPredModeN được đặt bằng Intra_DC, theo cách khác, nếu yB-1 nhỏ hơn yCtb, thì intraPredModeA được đặt bằng IntraPredMode[xBA][yBA] và intraPredModeB được đặt bằng Intra_DC. Theo cách khác, intraPredModeN được đặt bằng IntraPredMode[xBN][yBN], trong đó IntraPredMode là mảng biến được gán cho đơn vị mã hóa chiếm vị trí độ chói (xBN, yBN).

Thứ năm, $\text{candModeList}[x]$ với $x=0..2$ được suy ra như sau: Nếu $\text{candIntraPredModeB}$ bằng $\text{candIntraPredModeA}$, thì áp dụng quy trình sau: Nếu $\text{candIntraPredModeA}$ nhỏ hơn 2 (Intra_Planar hoặc Intra_DC), thì $\text{candModeList}[x]$ với $x=0..2$ được suy ra như sau:

```
candModeList[0] = Intra_Planar
candModeList[1] = Intra_DC
candModeList[2] = Intra_Angular (26)
```

Theo cách khác, $\text{candModeList}[x]$ với $x=0..2$ được suy ra như sau:

```
candModeList[0] = candIntraPredModeA
candModeList[1] = 2 + (( candIntraPredModeA - 2 - 1) % 32)
candModeList[2] = 2 + (( candIntraPredModeA - 2 + 1) % 32)
```

Theo cách khác ($\text{candIntraPredModeB}$ không bằng $\text{candIntraPredModeA}$), áp dụng quy trình sau: $\text{candModeList}[0]$ và $\text{candModeList}[1]$ được suy ra như sau:

```
candModeList[0] = candIntraPredModeA
candModeList[1] = candIntraPredModeB
```

Nếu không biến nào trong số $\text{candModeList}[0]$ và $\text{candModeList}[1]$ bằng Intra_Planar, thì $\text{candModeList}[2]$ được đặt bằng Intra_Planar. Theo cách khác, nếu không biến nào trong số $\text{candModeList}[0]$ và $\text{candModeList}[1]$ bằng Intra_DC, thì $\text{candModeList}[2]$ được đặt bằng Intra_DC. Theo cách khác, $\text{candModeList}[2]$ được đặt bằng Intra_Angular (26).

Thứ sáu, $\text{IntraPredMode}[xB][yB]$ được suy ra nhờ áp dụng quy trình sau. Nếu $\text{prev_intra_pred_flag}[xB][yB]$ bằng Đúng (T), thì $\text{IntraPredMode}[xB][yB]$ được đặt bằng $\text{candModeList}[mpm_idx]$. Nếu không, thì $\text{IntraPredMode}[xB][yB]$ được suy ra bằng cách áp dụng các bước theo thứ tự sau: Thứ nhất, mảng $\text{candModeList}[x]$, $x=0..2$ được sửa đổi theo cách sau: Nếu $\text{candModeList}[0]$ lớn hơn $\text{candModeList}[1]$, thì hoán đổi hai giá trị này; nếu $\text{candModeList}[0]$ lớn hơn $\text{candModeList}[2]$, thì hoán đổi hai giá trị này; và nếu $\text{candModeList}[1]$ lớn hơn $\text{candModeList}[2]$, thì hoán đổi hai giá trị này. Thứ hai, $\text{IntraPredMode}[xB][yB]$ được suy ra như các bước theo thứ tự sau: Thứ nhất, $\text{IntraPredMode}[xB][yB] = \text{rem_intra_luma_pred_mode}$. Khi $\text{IntraPredMode}[xB][yB]$ lớn hơn hoặc bằng $\text{candModeList}[0]$, giá trị của $\text{IntraPredMode}[xB][yB]$ được tăng lên một. Khi $\text{IntraPredMode}[xB][yB]$ lớn hơn hoặc bằng $\text{candModeList}[1]$, giá trị của

IntraPredMode[xB][yB] được tăng lên một. Khi IntraPredMode[xB][yB] lớn hơn hoặc bằng candModeList[2], giá trị IntraPredMode[xB][yB] được tăng lên một.

Quy trình suy ra làm ví dụ cho chế độ dự báo nội hình màu được xác định như sau. Đầu vào của quy trình này là vị trí độ chói (xB, yB) xác định mẫu độ chói trái trên của khối hiện thời so với mẫu độ chói trái trên của hình hiện thời. Đầu ra của quy trình này là biến IntraPredModeC. Chế độ dự báo nội hình màu IntraPredModeC được suy ra như được xác định trong các bảng 3.2 hoặc 3.3 với intra_chroma_pred_mode, IntraPredMode[xB][yB] và chroma_pred_from_luma_enabled_flag là các đầu vào.

Bảng 3.2 - Thông số kỹ thuật của IntraPredModeC theo các giá trị của intra_chroma_pred_mode và IntraPredMode[xB][yB] khi chroma_pred_from_luma_enabled_flag bằng 1

intra_chroma_pred_mode	IntraPredMode[xB][yB]				
	0	26	10	1	X (0 ≤ X < 35)
0	34	0	0	0	0
1	26	34	26	26	26
2	10	10	34	10	10
3	1	1	1	34	1
4	LM	LM	LM	LM	LM
5	0	26	10	1	X

Bảng 3.3 - Thông số kỹ thuật của IntraPredModeC theo các giá trị của intra_chroma_pred_mode và IntraPredMode[xB][yB] khi chroma_pred_from_luma_enabled_flag bằng 0

intra_chroma_pred_mode	IntraPredMode[xB][yB]				
	0	26	10	1	X (0 ≤ X < 35)
0	34	0	0	0	0
1	26	34	26	26	26
2	10	10	34	10	10
3	1	1	1	34	1
4	0	26	10	1	X

Thông tin chi tiết hơn về các quy trình mã hóa đối với các đơn vị mã hóa được mã hóa ở chế độ dự báo nội hình có thể xem trong bản phác thảo tài liệu kỹ thuật về tiêu chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (HEVC) 6, JCT-VC ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Hội nghị lần thứ 7, Geneva, 21-30 tháng 11, 2011, toàn bộ nội dung của bản phác thảo này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Thông tin chi tiết hơn về quy trình mã hóa đối với các đơn vị mã hóa được mã hóa ở chế độ dự

báo nội hình theo HEVC có thể xem trong bản phác thảo tài liệu kỹ thuật HEVC 7, tài liệu HCTVC-I1003, Bross và các cộng sự, “High Efficiency Video Coding (HEVC) Text Specification Draft 7”, hiệp hội phối hợp chung về mã hóa video (JCT-VC) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, hội nghị lần thứ 9 tại Geneva, Thụy Sĩ, từ ngày 27.04.2012 đến ngày 07.05.2012, từ ngày 06.06.2012, có thể tải xuống từ địa chỉ http://phenix.it-sudparis.eu/jtc/doc_end_user/documents/9_Geneva/wg11/JCTVC-I1003-v3.zip.

Fig.7 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp 100 để báo hiệu chế độ dự báo nội hình để mã hóa video. Phương pháp 100 có thể được thực hiện bằng thiết bị bất kỳ trong số hệ thống 10 trên Fig.1, bộ mã hóa video 20 trên Fig.3, bộ giải mã video 30 trên Fig.4, hoặc thiết bị thích hợp bất kỳ khác.

Phương pháp 100 bao gồm bước xác định, cho khối dữ liệu video, tập hợp các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất sao cho tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất này có cỡ bằng một số định trước lớn hơn hoặc bằng hai (102). Phương pháp 100 còn có thể bao gồm bước mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối dựa ít nhất một phần vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất (104). Ngoài ra, phương pháp 100 còn bao gồm bước mã hóa khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực (106).

Phương pháp 100 có thể bao gồm bước đặt NumMPMC bằng một số cố định, lớn hơn hoặc bằng 2, cho khung hoặc hình. Ví dụ, nếu NumMPMC = 3, thì ba chế độ dự bị được chọn trong tất cả các trường hợp cho hình đã cho. Liên quan đến khối trong hình, nếu cả hai biến candIntraPredModeN giống nhau, thì chiều dự báo đối với candIntraPredModeN được xác định. Trong số các chế độ dự báo khả dụng cho khối, hai chế độ dự báo có chiều dự báo gần nhất với chiều dự báo của candIntraPredModeN được gán cho hai chế độ dự bị bổ sung, dẫn đến tổng số chế độ xác suất cao nhất là tập hợp ba chế độ cố định. Nếu các giá trị của candIntraPredModeN khác nhau, thì chế độ dự bị bổ sung có thể được chọn sẽ là chế độ DC, chế độ dọc hoặc chế độ ngang.

Theo ví dụ khác trong đó NumMPMC = 3, ba chế độ dự bị được chọn trong tất cả các trường hợp cho hình đã cho, trong đó tập hợp ba chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bao gồm chế độ DC, chế độ dọc, và chế độ phẳng.

Fig.8 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp 200 để xác định các dự bị chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất khi tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao

nhất bằng ba. Phương pháp 200 có thể được thực hiện bằng bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 trên Fig.2 và Fig.3. Theo các ví dụ khác, phương pháp 200 có thể được thực hiện bằng bộ giải mã video, như bộ giải mã video 30 trên Fig.2 và Fig.4.

Chi tiết về quy trình suy ra làm ví dụ của phương pháp 200 là như sau. Trước tiên, NumMPMC được đặt bằng ba chế độ xác suất cao nhất (202). Theo một số ví dụ, bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30 đặt NumMPMC bằng ba đối với khối hiện thời. Theo các ví dụ khác, bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30 xác định NumMPMC từ khối đã được mã hóa trước đó có liên quan đến khối hiện thời, trong đó khối đã được mã hóa trước đó là từ cùng một khung với khối hiện thời.

Bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30 xác định xem cả hai biến `candIntraPredModeN` có khả dụng trong tập hợp chế độ dự báo nội hình khả dụng hay không (204). Tập hợp chế độ dự báo nội hình khả dụng có thể dựa vào biến `intraPredModeNum`, và có thể bằng 17 hoặc 34 chẳng hạn. Nếu cả hai biến `candIntraPredModeN` đều không khả dụng, thì giá trị 2 được gán cho `candModeList[0]`, giá trị 0 được gán cho `candModeList[1]`, và giá trị 1 được gán cho `candModeList[2]` (206). Ví dụ, nếu cả hai biến `candIntraPredModeN` đều không khả dụng, thì `candModeList[0]` được gán cho chế độ DC, `candModeList[1]` được gán cho chế độ phẳng, và `candModeList[2]` được gán cho chế độ dọc. Ví dụ, nếu cả hai biến `candIntraPredModeN` đều không khả dụng, thì `candModeList` có thể được chọn là chế độ DC, chế độ dọc hoặc ngang. Ngược lại, nếu cả hai biến `candIntraPredModeN` đều khả dụng, thì bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30 xác định xem cả hai biến `candIntraPredModeN` có giá trị giống nhau, tức là, trở đến cùng một chế độ dự báo nội hình hay không (208).

Nếu cả hai `candIntraPredModeN` giống nhau, thì `candIntraPredModeN` này được gán cho `candModeList[0]` (210). `CandModeList[1]` và `candModeList[2]` được suy ra, lần lượt bởi bộ phận dự báo nội hình 46 hoặc 74, bằng cách áp dụng quy trình sau: `PreModeMinus1_M[candModeList[0]]` được gán cho `candModeList[1]` và `PreModePlus1_M[candModeList[0]]` được gán cho `candModeList[2]`, trong đó `M` là `intraPredModeNum` (212). Các bảng 3.3, 4.3, và 5.3, được cung cấp dưới đây, có thể dùng để xác định các giá trị này. Ví dụ, khi sử dụng Fig.5, nếu `intraPredModeNum` bằng 34, và `candModeList[0] = 0` (tức là `candIntraPredModeN = 0`), thì

$\text{candModeList}[1] = \text{PreModeMinus1_M}[\text{candModeList}[0]] = 21$ và $\text{candModeList}[2] = \text{PreModePlus1_M}[\text{candModeList}[0]] = 22$.

Quay trở lại Fig.8, nếu $\text{candIntraPredModeN}$ giống nhau (208), thì cả hai biến $\text{candIntraPredModeN}$ này được gán cho danh mục chế độ dự bị (214). Ví dụ, chế độ dự bị nhỏ hơn trong số hai chế độ dự bị được gán cho $\text{candModeList}[0]$ và chế độ dự bị lớn hơn được gán cho $\text{candModeList}[1]$.

Chế độ dự bị thứ ba còn lại có trong tập hợp chế độ xác suất cao nhất, $\text{CandModeList}[2]$, được suy ra bằng cách áp dụng quy trình sau: Bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30 xác định xem $\text{candIntraPredModeN}$ có bằng giá trị 2 hay không (216). Nếu $\text{candIntraPredModeN}$ không bằng giá trị 2, thì giá trị 2 được gán cho $\text{candModeList}[2]$ (218). Điều này đảm bảo rằng giá trị 2 không bị lặp lại trong danh mục chế độ dự bị. Nếu ít nhất một trong số $\text{candIntraPredModeN}$ bằng giá trị 2, thì bộ mã hóa video 20 hoặc bộ giải mã video 30 xác định xem $\text{candIntraPredModeN}$ có bằng giá trị 0 hay không (220). Nếu cả hai biến $\text{candIntraPredModeN}$ đều không bằng giá trị 0, thì giá trị 0 được gán cho $\text{candModeList}[2]$ (222). Ngược lại, giá trị 1 được gán cho $\text{candModeList}[2]$ (224).

Bảng 4 cung cấp ánh xạ chế độ dự bị làm ví dụ với biến intraPredModeNum được đặt bằng ba. Theo một ví dụ, bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 trên Fig.2 và Fig.3, được tạo cấu hình với dữ liệu tương ứng với Bảng 4.3. Tương tự, bộ giải mã video, như bộ giải mã video 30 trên Fig.2 và Fig.4, được tạo cấu hình với dữ liệu tương ứng với Bảng 4.3. Bảng 4.3 cung cấp ánh xạ giữa chế độ dự báo nội hình dự bị (hoặc thực) và hai chế độ dự báo nội hình gần nhất với chế độ dự báo nội hình này khi intraPredModeNum bằng ba. Theo một số ví dụ, các chế độ dự báo nội hình gần nhất với chế độ dự báo nội hình này có thể là gần nhất về chiều dự báo. Bộ lập mã video có thể sử dụng ánh xạ chế độ dự bị trong Bảng 4.3 để xác định những chế độ dự báo nội hình có trong danh mục dự bị chế độ xác suất cao nhất cho khối hiện thời khi intraPredModeNum bằng ba.

Bảng 4.3 - Ánh xạ chế độ dự bị khi intraPredModeNum bằng 3

$\text{candModeList}[0]$	0	1	2
PreModeMinus1_3	2	2	0
PreModePlus1_3	1	0	1

Bảng 5.3 cung cấp ánh xạ chế độ dự bị làm ví dụ với biến `intraPredModeNum` được đặt bằng mười bảy. Theo một ví dụ, bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 trên Fig.2 và Fig.3, được tạo cấu hình với dữ liệu tương ứng với Bảng 5.3. Tương tự, bộ giải mã video, như bộ giải mã video 30 trên Fig.2 và Fig.4, được tạo cấu hình với dữ liệu tương ứng với Bảng 5.3. Bảng 5.3 cung cấp ánh xạ giữa chế độ dự báo nội hình dự bị (hoặc thực) và hai chế độ dự báo nội hình gần nhất với chế độ dự báo nội hình này khi `intraPredModeNum` bằng mười bảy. Theo một số ví dụ, các chế độ dự báo nội hình gần nhất với chế độ dự báo nội hình này có thể là gần nhất về chiều dự báo. Bộ lập mã video có thể sử dụng ánh xạ chế độ dự bị trong Bảng 5.3 để xác định những chế độ dự báo nội hình có trong danh mục dự bị chế độ xác suất cao nhất cho khối hiện thời khi `intraPredModeNum` bằng mười bảy.

Bảng 5.3 - Ánh xạ chế độ dự bị khi `intraPredModeNum` bằng 17

<code>candModeList[0]</code>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<code>PreModeMinus1_17</code>	11	16	0	14	10	12	13	15	9	6	3	4
<code>PreModePlus1_17</code>	12	15	1	10	11	13	9	14	16	8	4	0

<code>candModeList[0]</code>	12	13	14	15	16
<code>PreModeMinus1_17</code>	0	5	7	1	8
<code>PreModePlus1_17</code>	5	6	3	7	1

Bảng 6.3 cung cấp ánh xạ chế độ dự bị làm ví dụ với biến `intraPredModeNum` được đặt bằng ba mươi tư. Theo một ví dụ, bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 trên Fig.2 và Fig.3, được tạo cấu hình với dữ liệu tương ứng với Bảng 6.3. Tương tự, bộ giải mã video, như bộ giải mã video 30 trên Fig.2 và Fig.4, được tạo cấu hình với dữ liệu tương ứng với Bảng 6.3. Bảng 6.3 cung cấp ánh xạ giữa chế độ dự báo nội hình dự bị (hoặc thực) và hai chế độ dự báo nội hình gần nhất với chế độ dự báo nội hình này khi `intraPredModeNum` bằng ba mươi tư. Theo một số ví dụ, các chế độ dự báo nội hình gần nhất với chế độ dự báo nội hình này có thể là gần nhất về chiều dự báo. Bộ lập mã video có thể sử dụng ánh xạ chế độ dự bị trong bảng 6.3 để xác định những chế độ dự báo nội hình có trong danh mục dự bị chế độ xác suất cao nhất cho khối hiện thời khi `intraPredModeNum` bằng ba mươi tư.

Bảng 6.3 - Ánh xạ chế độ dự bị khi `intraPredModeNum` bằng 34

<code>candModeList[0]</code>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<code>PreModeMinus1_34</code>	21	30	0	26	19	23	25	28	32	33	18

PreModePlus1_34	22	29	1	18	20	24	9	27	31	6	19
-----------------	----	----	---	----	----	----	---	----	----	---	----

candModeList[0]	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
PreModeMinus1_34	20	22	24	27	29	31	32	10	4	11	0
PreModePlus1_34	21	23	25	26	28	30	33	3	10	4	11

candModeList[0]	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
PreModeMinus1_34	12	5	13	6	3	14	7	15	1	16	8	17
PreModePlus1_34	0	12	5	13	14	7	15	1	16	8	17	9

Theo một số ví dụ, trong đó NumMPMC lớn hơn hoặc bằng hai, một trong số các chế độ dự bị xác suất cao nhất là chế độ phẳng. Ví dụ, nếu NumMPMC bằng bốn, thì ba chế độ dự bị có thể được xác định như nêu trên, trong khi chế độ thứ tư được đặt bằng chế độ phẳng. Nếu một trong số ba chế độ dự bị đã bằng chế độ phẳng, thì chế độ thứ tư có thể được đặt bằng chế độ DC.

Tham số khác, chế độ dự báo nội hình còn lại, `rem_intra_pred_mode`, cũng có thể được định nghĩa. Theo các kỹ thuật của sáng chế, `rem_intra_pred_mode` có thể có nhiều ngữ cảnh. Chế độ xác suất cao nhất có thể được dùng để dự báo chế độ dự báo nội hình còn lại này. Mỗi bin được mã hóa với một ngữ cảnh để minh họa thống kê rõ hơn, làm cho việc lựa chọn chế độ xác suất cao nhất được cải thiện.

Theo các kỹ thuật khác, có thể tiến hành chia nhóm từ mã. Ví dụ, tất cả các từ mã cho các chế độ dự báo nội hình có thể được chia thành nhiều nhóm. Quy trình nhị phân hóa độ dài cố định hoặc thay đổi có thể được sử dụng để báo hiệu chỉ số của nhóm. Tiếp đó, quy trình nhị phân hóa độ dài cố định hoặc thay đổi có thể được sử dụng để báo hiệu chỉ số từ mã bên trong nhóm.

Ví dụ, ba nhóm mã được tạo ra cho biến `intraPredModeNum` bằng 17 hoặc 34. Tất cả các nhóm trừ một nhóm có 2N chuỗi bin, như được thể hiện trên Bảng 7. Theo một ví dụ, bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 trên Fig.2 và Fig.3, được tạo cấu hình với dữ liệu tương ứng với Bảng 7. Tương tự, bộ giải mã video, như bộ giải mã video 30 trên Fig.2 và Fig.4, được tạo cấu hình với dữ liệu tương ứng với Bảng 7.

Bảng 7 - Số bin đối với `intraModeTable[rem_intra_luma_pred_mode]`

Giá trị của <code>intraModeTable[rem_intra_luma_pred_mode]</code>	Số bin, N
<2	1
≥ 2 và < 10	3

Giá trị của intraModeTable[rem_intra_luma_pred_mode]	Số bin, N
<8	3
≥ 8 và < 24	4
≥ 24	3

Một ngoại lệ đối với bảng 7 là khi biến rem_intra_luma_pred_mode được ánh xạ lớn hơn 23 và quy trình nhị phân hóa được thể hiện trong Bảng 8. Quy trình nhị phân hóa đơn phân được sử dụng để chỉ báo chỉ số nhóm của rem_intra_luma_pred_mode được ánh xạ. Theo một ví dụ, bộ mã hóa video, như bộ mã hóa video 20 trên Fig.2 và Fig.3, được tạo cấu hình với dữ liệu tương ứng với Bảng 8. Tương tự, bộ giải mã video, như bộ giải mã video 30 trên Fig.2 và Fig.4, được tạo cấu hình với dữ liệu tương ứng với Bảng 8.

Bảng 8 - Bảng nhị phân hóa khi intraModeTable[rem_intra_luma_pred_mode] ≥ 24

Giá trị của intraModeTable[rem_intra_luma_pred_mode]	Chuỗi bin
24	00
25	010
26	011
28	100
29	101
30	110
31	111

Chỉ số từ mã được suy ra từ chế độ dự báo nội hình, dù bộ mã hóa video sử dụng kỹ thuật VLC hay CABAC. Chỉ số từ mã có thể ánh xạ sang giá trị nhị phân, như được thể hiện trong Bảng 8. Giá trị nhị phân là chuỗi các bit, có thể được gọi là các bin. Mỗi bin có thể được mã hóa tuần tự. Do vậy, hai bảng được cung cấp sao cho với mỗi trường hợp khác nhau, các từ mã đã được cung cấp trong bảng và không cần phải xác định cho mỗi trường hợp. Một bảng nhị phân hóa duy nhất được cung cấp bất kể chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất nào có trong danh mục dự bị.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây còn cung cấp từ mã và cỡ bảng mã cố định cho chế độ dự báo màu trong các chế độ dự báo độ chói khác nhau. Vì chế độ kế thừa, nên giải pháp hiện có loại bỏ các từ mã dư bất kỳ ra khỏi các bảng mã. Bảng mã cỡ cố định có thể có lợi cho quy trình phân tích cú pháp vì quy trình giải mã chế độ độ chói không còn cần phải thực hiện trước nữa.

Hai giải pháp khác nhau có thể được thực hiện để có bảng mã có cỡ cố định. Thứ nhất, một trong số các chế độ dự báo nội hình được vô hiệu hóa khi không có từ mã dư, nên từ mã dư được tạo lập thủ công. Thứ hai, chế độ khác được kích hoạt thay thế chế độ dư để loại bỏ từ mã dư. Ngoài ra, ánh xạ giữa từ mã và chế độ dự báo nội hình có thể là khác nhau đối với các chế độ dự báo độ chói khác nhau.

Theo ví dụ khác, ánh xạ của chế độ phẳng có thể được thay đổi so với HEVC trước đó. Ví dụ, chế độ phẳng có thể được ánh xạ sang giá trị chỉ số 0. Sau đó, giá trị chỉ số liên quan đến tất cả các chế độ dự báo nội hình khác có thể được dịch chuyển tăng lên 1. Sự thay đổi này sẽ tăng xác suất có `rem_intra_luma_pred_mode` nhỏ hơn, vì chế độ phẳng được chọn thường xuyên hơn.

Các kỹ thuật theo sáng chế cố định số chế độ dự báo nội hình màu khả dụng. Biến `Intra_Pred_ModeC` là chế độ dự báo nội hình màu. Ví dụ, sáu chế độ dự báo nội hình màu khả dụng (`IntraPredModeC`) có thể được báo hiệu. Hai chế độ, dự báo tín hiệu độ chói và tái sử dụng chế độ dự báo nội hình độ chói, giữ nguyên không đổi. Với bốn chế độ khác, hai lựa chọn chế độ được bổ sung, bao gồm các chế độ dự báo nội hình lân cận và các chế độ dự báo nội hình lân cận trực giao. Bảng 9 cung cấp ánh xạ chỉ số làm ví dụ cho các chế độ dự báo nội hình lân cận. Bảng 9 cung cấp ánh xạ chỉ số làm ví dụ cho các chế độ dự báo nội hình lân cận trực giao.

Bảng 9 - Ánh xạ chế độ trực giao khi `intraPredModeNum` bằng 18

<code>intraPredMode</code>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<code>PredMode_P_17</code>	1	0	0	6	8	7	3	5	4	3	8	16	15	14	13	12	11

Bảng 9 - Ánh xạ chế độ trực giao khi `intraPredModeNum` bằng 35

<code>intraPredMode</code>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<code>PredMode_P_34</code>	1	0	0	6	8	7	3	5	4	3	8	16	15	14	13	12	11	10

<code>intraPredMode</code>	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
<code>PredMode_P_34</code>	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	0

Bốn chế độ khác được suy ra như sau: Nếu `intra_pred_mode` bằng 2, thì 0 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[0]`, 1 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[1]`, 6 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[2]`, và 35 được gán cho

gán cho `intra_chroma_pred_mode[3]`. Nếu `intra_pred_mode` bằng 35, ví dụ, thì 0 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[0]`, 1 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[1]`, 2 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[2]`, và 6 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[3]`.

Nếu, ví dụ, `intraPredModeNum` bằng 18 hoặc 35, thì `intra_chroma_pred_mode[0]`, `intra_chroma_pred_mode[1]`, và `intra_chroma_pred_mode[2]` được suy ra bằng cách áp dụng quy trình sau, sử dụng một số bảng, như các bảng 8 và 9. `PredModeMinus1_M[intra_pred_mode]` được gán cho `intra_chroma_pred_mode[0]`, `PredModePlus1_M[intra_pred_mode]` được gán cho `intra_chroma_pred_mode[1]`, `PredMode_P_M[intra_pred_mode]` được gán cho `intra_chroma_pred_mode[2]`, và 35 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[3]`, trong đó `M` là `intraPredModeNum`. Theo cách khác, 0 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[0]`, 1 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[1]`, 2 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[2]`, và 35 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[3]`.

Theo ví dụ khác trong đó số chế độ dự báo nội hình màu khả dụng là cố định, biến `intra_pred_mode` dư bất kỳ trong danh mục chế độ dự báo nội hình dự bị có thể được thay thế bằng chế độ dự báo nội hình định trước.

Theo ví dụ khác, `NumMPMC` có thể được đặt bằng bốn. Tức là, bốn chế độ dự bị được chọn trong tất cả các trường hợp cho khung video đã cho (tức là, `NumMPMC` = 4). Nếu `candIntraPredModeN` giống nhau, thì hai chế độ dự báo khả dụng gần nhất với `candIntraPredModeN` về chiều dự báo được gán cho hai chế độ dự bị bổ sung. Nếu `candIntraPredModeN` khác nhau, thì chế độ dự bị bổ sung có thể được chọn là chế độ DC, chế độ dọc hoặc chế độ ngang.

Quy trình suy ra làm ví dụ đối với các danh mục chế độ dự bị là như sau khi `NumMPMC` = 4: Nếu cả hai `candIntraPredModeN` đều không khả dụng, thì giá trị 3 được gán cho `candModeList[0]`, giá trị 0 được gán cho `candModeList[1]`, giá trị 1 được gán cho `candModeList[2]`, và giá trị 2 được gán cho `candModeList[3]`. Ngược lại, nếu cả hai `candIntraPredModeN` giống nhau, thì `candIntraPredModeN` này được gán cho `candModeList[0]`. `CandModeList[1]` và `candModeList[2]` được suy ra bằng cách áp dụng quy trình sau, sử dụng các bảng 3.4, 4.4 và 5.4.

Như có thể thấy trong các bảng 3.4, 4.4, và 5.4, nếu `candModeList[0]` không như nhau, thì giá trị 0 được gán cho `candModeList[1]`. Ngược lại, giá trị 2 được gán

cho $\text{candModeList}[1]$. $\text{PreModeMinus1_M}[\text{candModeList}[0]]$ được gán cho $\text{candModeList}[2]$ và $\text{PreModePlus1_M}[\text{candModeList}[0]]$ được gán cho $\text{candModeList}[3]$, trong đó M là intraPredModeNum .

Theo cách khác lại, cả hai biến $\text{candIntraPredModeN}$ được gán cho danh mục chế độ dự bị với chế độ dự bị nhỏ hơn trong hai chế độ dự bị ở $\text{candModeList}[0]$ và chế độ dự bị lớn hơn ở $\text{candModeList}[1]$. Các biến $\text{candModeList}[2]$, $\text{candModeList}[3]$, và $\text{candModeList}[4]$ được suy ra bằng cách áp dụng quy trình sau: Nếu $\text{candIntraPredMode}[0] = 0$, thì $\text{candModeList}[2] = \text{PreModeMinus1_M}[\text{candModeList}[1]]$ và $\text{candModeList}[3] = \text{PreModePlus1_M}[\text{candModeList}[1]]$. Theo cách khác, nếu $\text{candIntraPredMode}[0] = 0$, thì $\text{candModeList}[2] = \text{PreModeMinus1_M}[\text{candModeList}[0]]$ và $\text{candModeList}[3] = \text{PreModePlus1_M}[\text{candModeList}[0]]$. Theo cách khác, $\text{candModeList}[2] = 0$, và các biến $\text{candModeList}[3]$ và $\text{candModeList}[4]$ là hai thành viên khả dụng được chọn từ tập hợp sau:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{PreModeMinus1_M}[\text{candIntraPredMode}[0]], \\ \text{PreModeMinus1_M}[\text{candIntraPredMode}[1]], \\ \text{PreModePlus1_M}[\text{candIntraPredMode}[0]], \\ \text{PreModePlus1_M}[\text{candIntraPredMode}[1]], \end{array} \right\}_3$$

Chế độ có thể được xác định là khả dụng khi trước đây chế độ này không có trong candModeList .

Các bảng 3.4, 4.4, và 5.4 được cung cấp dưới đây, và tương tự như các bảng 3.3, 4.3, và 5.3, được cung cấp trên đây. Các bảng 3.3, 4.3, và 5.3 áp dụng cho các ví dụ trong đó intraPredModeNum bằng 3. Ngược lại, các bảng 3.4, 4.4, và 5.4 áp dụng cho các ví dụ trong đó intraPredModeNum bằng 4. Cụ thể, Bảng 4.4 cung cấp ánh xạ chế độ dự bị làm ví dụ khi intraPredModeNum bằng 4.

Bảng 4.4. Ánh xạ chế độ dự bị khi intraPredModeNum bằng 4

$\text{candModeList}[0]$	1	2	3
PreModeMinus1_4	3	3	1
PreModePlus1_4	2	1	2

Bảng 5.4 cung cấp ánh xạ chế độ dự bị làm ví dụ khi intraPredModeNum bằng 18.

Bảng 5.4 Ánh xạ chế độ dự bị khi intraPredModeNum bằng 18

candModeList[0]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PreModeMinus1_18	1	12	17	1	15	11	13	14	16	10	7	4	5	1	6	8	2	9
PreModePlus1_18	2	13	16	2	11	12	14	10	15	17	9	5	1	6	7	4	8	2
Last_MPM_18	9	2	1	9	3	1	1	3	2	2	3	15	13	12	3	11	17	16

Bảng 6.4 cung cấp ánh xạ chế độ dự bị làm ví dụ khi intraPredModeNum bằng 35.

Bảng 6.4. Ánh xạ chế độ dự bị khi intraPredModeNum bằng 35

candModeList[0]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PreModeMinus1_35	1	22	31	1	27	20	24	26	29	33	34	19	21	23	25	28	30
PreModePlus1_35	2	23	30	2	19	21	25	10	28	32	7	20	22	24	26	27	29
Last_MPM_35	9	2	1	9	3	1	1	3	2	2	3	15	13	12	3	11	17

candModeList[0]	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
PreModeMinus1_35	32	34	4	11	5	12	1	13	6	14	15	8	16	2	17	9	18	10
PreModePlus1_35	31	33	11	5	12	1	13	6	14	7	4	15	8	16	2	17	9	18
Last_MPM_35	16	3	27	19	22	23	22	23	3	3	19	27	30	31	30	31	3	3

Theo ví dụ khác, NumMPMC có thể bằng 5. Tức là, năm chế độ dự bị được chọn trong tất cả các trường hợp (tức là, NumMPMC = 5), ngoại trừ intraPredModeNum = 4, trong đó NumMPMC = 4. Nếu NumMPMC = 4, thì quy trình suy ra candModeList[4] được bỏ qua. Theo ví dụ NumMPMC = 5, chế độ phẳng được coi là được đặt bằng giá trị 0. Nếu cả hai biến candIntraPredModeN giống nhau, tức là, ví dụ, nếu các chế độ dự báo nội hình của các khối lân cận trái và khối lân cận trên như nhau, thì hai chế độ dự báo khả dụng gần nhất với candIntraPredModeN về chiều dự báo có thể được gán cho hai chế độ dự bị bổ sung. Nếu candIntraPredModeN khác nhau, thì chế độ dự bị bổ sung có thể được chọn là chế độ DC, chế độ dọc hoặc chế độ ngang.

Thông tin chi tiết về quy trình suy ra làm ví dụ như sau: Nếu cả hai biến candIntraPredModeN đều không khả dụng, thì giá trị 3 được gán cho candModeList[0], giá trị 0 được gán cho candModeList[1], giá trị 1 được gán cho

candModeList[2], giá trị 2 được gán cho candModeList[3], và giá trị 9 được gán cho candModeList[4]. Ví dụ, candIntraPredMode0 có thể tương ứng với khối lân cận trái (khối 6 trên Fig.1) và candIntraPredMode1 có thể tương ứng với khối lân cận trên (khối 4 trên Fig.1). Ngược lại, nếu cả hai biến candIntraPredModeN khả dụng và như nhau, thì cùng một giá trị candIntraPredModeN được gán cho candModeList[0].

Các giá trị của candModeList[1] và candModeList[2] được suy ra bằng cách áp dụng quy trình sau, sử dụng các bảng 2.4, 3.4 và 4.4. Nếu candModeList[0] không bằng 0 hoặc 2, thì giá trị 0 được gán cho candModeList[1]. Ngược lại, giá trị 2 được gán cho candModeList[1]. PreModeMinus1_M[candModeList[0]] được gán cho candModeList[2], PreModePlus1_M[candModeList[0]] được gán cho candModeList[3], và Last_MPM[candModeList[0]] được gán cho candModeList[4], trong đó M là intraPredModeNum.

Theo cách khác, cả hai candIntraPredModeN được gán cho danh mục chế độ dự bị với chế độ dự bị nhỏ hơn trong hai chế độ dự bị ở candModeList[0] và chế độ dự bị lớn hơn ở candModeList[1]. Các biến candModeList[2], candModeList[3] và candModeList[4] được suy ra bằng cách áp dụng quy trình sau. Nếu candIntraPredMode0 = 0, thì candModeList[2] = PreModeMinus1_M[candModeList[1]], candModeList[3] = PreModePlus1_M[candModeList[1]], và candModeList[4] = LastMPM_M[candModeList[1]]. Theo cách khác, nếu candIntraPredMode1 = 0, thì candModeList[2] = PreModeMinus1_M[candModeList[0]], candModeList[3] = PreModePlus1_M[candModeList[0]], và candModeList[4] = LastMPM_M[candModeList[0]]. Theo cách khác, candModeList[2] = 0, và candModeList[3] và candModeList[4] được chọn từ hai thành viên khả dụng đầu tiên từ tập hợp sau:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{PreModeMinus1_M[candIntraPredMode0],} \\ \text{PreModeMinus1_M[candIntraPredMode1],} \\ \text{PreModePlus1_M[candIntraPredMode0],} \\ \text{PreModePlus1_M[candIntraPredMode1],} \\ 3, \\ \text{Last_MPM_M[candIntraPredMode0], and} \\ \text{Last_MPM_M[candIntraPredMode1]} \end{array} \right\}$$

Một chế độ có thể được định nghĩa là khả dụng khi chế độ này trước đó không có trong candModeList.

Với việc báo hiệu chế độ dự báo nội hình màu, tiêu chuẩn HEVC hiện thời cho phép 6 chế độ, chế độ phẳng, chế độ dọc, chế độ ngang, chế độ DC, chế độ dự báo màu dựa vào tín hiệu độ chói, và chế độ kế thừa của chế độ dự báo độ chói. Việc gán chỉ số cho các chế độ này có thể tiến hành như sau: phẳng(0), dọc(1), ngang(2), DC(3), và dự báo màu dựa vào tín hiệu độ chói(35). Tuy nhiên, theo các ví dụ khác, các cách gán chỉ số khác được sử dụng. Trong tất cả các chế độ này, kế thừa của chế độ dự báo độ chói có nghĩa là chiều dự báo màu giống như chiều dự báo độ chói.

Ví dụ, 0 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[0]`, 1 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[1]`, 2 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[2]`, và 3 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[3]`. Nếu `intra_pred_mode` bằng 0, 1, 2 hoặc 3 (tức là, chế độ phẳng, chế độ dọc, chế độ ngang, hoặc chế độ DC), thì 7 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[intra_pred_mode]`. Fig.6 minh họa một ví dụ khác có ánh xạ khác cho các giá trị chỉ số sang các chế độ dự báo nội hình đối với các thành phần độ chói. Ví dụ, trên Fig.6, nếu `intra_pred_mode` bằng 0, 10, 26 hoặc 1 (lần lượt là chế độ phẳng, chế độ dọc, chế độ ngang, hoặc chế độ DC), thì 34 (phải trên) được gán cho `intra_chroma_pred_mode[intra_pred_mode]`. Tức là, nếu `intra_pred_mode` là chế độ phẳng, chế độ dọc, chế độ ngang hoặc chế độ DC, thì `intra_chroma_pred_mode[intra_pred_mode]` bằng chế độ chiều bên phải phía trên.

Mẫu thiết kế Last_MPM có thể là như nhau đối với `intraPredModeNum=18` và 18 chế độ đầu tiên khi `intraPredModeNum=35` sẽ có cùng một cỡ bảng. Ngoài ra, khi `intraPredModeNum=35`, 17 chế độ cuối cùng có thể được thiết kế đối xứng đối với chế độ 1, 2, và 4 để tiết kiệm cỡ bảng hơn nữa.

Theo ví dụ khác, số chế độ dự báo nội hình màu khả dụng có thể là cố định. Ví dụ, sáu chế độ dự báo nội hình màu khả dụng (`IntraPredModeC`) có thể được báo hiệu. Hai chế độ, dự báo tín hiệu độ chói và tái sử dụng chế độ dự báo nội hình độ chói, giữ nguyên không đổi. Đối với bốn chế độ khác, hai lựa chọn được bổ sung, là các chế độ dự báo nội hình lân cận (Bảng 4.4 và Bảng 5.4) và các chế độ dự báo nội hình lân cận trực giao (Bảng 8 và Bảng 9).

Bốn chế độ khác này được suy ra như sau. 0 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[0]`, 1 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[1]`, 2 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[2]` và 3 được gán cho `intra_chroma_pred_mode[3]`. Nếu `intra_pred_mode` bằng 0 hoặc 3, thì 7 được gán cho

intra_chroma_pred_mode[intra_pred_mode]. Theo cách khác, PredModeMinus1_M[intra_pred_mode] được gán cho intra_chroma_pred_mode[0], PredModePlus1_M[intra_pred_mode] được gán cho intra_chroma_pred_mode[1], PredMode_P_M[intra_pred_mode] được gán cho intra_chroma_pred_mode[2].

Bảng 8- Ánh xạ chế độ trực giao khi intraPredModeNum bằng 18

intraPredMode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PredMode_P_18	1	2	1	1	7	9	8	4	6	5	4	9	17	16	15	14	13	12

Bảng 9 - Ánh xạ chế độ trực giao khi intraPredModeNum bằng 35

intraPredMode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PredMode_P_35	1	2	1	1	7	9	8	4	6	5	4	9	17	16	15	14	13	12

intraPredMode	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
PredMode_P_35	11	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19

Theo một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên vật ghi đọc được bằng máy tính và thực thi bằng bộ phận xử lý dựa trên phần cứng. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, tương ứng với phương tiện hữu hình như phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ tạo điều kiện thuận lợi chuyển giao chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác, theo giao thức truyền thông chẳng hạn. Theo cách này, vật ghi đọc được bằng máy tính nói chung có thể tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hữu hình bất biến hoặc (2) phương tiện truyền thông như tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể được truy nhập bằng một hoặc nhiều máy tính hay một hoặc nhiều bộ xử lý để tìm kiếm các lệnh, mã và/hoặc các cấu trúc dữ liệu để thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể thuộc sản phẩm chương trình máy tính.

Theo một ví dụ, không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM - Random Access Memory), bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read Only Memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (EEPROM - Electrically Erasable

Programmable ROM), CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ, hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ tác động nhanh, hoặc phương tiện bất kỳ khác có thể được dùng để lưu trữ mã chương trình cần thiết dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và có thể truy nhập được bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ cũng được gọi phù hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường thuê bao số (DSL - Digital Subscriber Line), hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại (IR), vô tuyến và viba, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và viba cũng nằm trong định nghĩa của phương tiện. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm các kết nối, các sóng mang, hoặc phương tiện khả biến khác, mà là phương tiện lưu trữ hữu hình bất biến. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (CD - Compact Disc), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (DVD - Digital Versatile Disc), đĩa mềm và đĩa định dạng Blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu bằng quang với laze. Các tổ hợp nêu trên cũng có thể nằm trong phạm vi vật ghi đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực thi bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP), bộ vi xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được bằng trường (FPGA), hoặc mạch logic tích hợp hoặc rời rạc tương đương của chúng. Do vậy, thuật ngữ “bộ xử lý,” như được sử dụng ở đây có thể được dùng để chỉ cấu trúc bất kỳ nêu trên hoặc cấu trúc bất kỳ khác thích hợp để thực thi các kỹ thuật được mô tả ở đây. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, các chức năng được mô tả ở đây có thể được cung cấp trong các mô đun phần cứng và/hoặc phần mềm chuyên dụng được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc được gộp trong bộ mã hóa/giải mã (codec) kết hợp. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể được thực hiện toàn bộ trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện trong rất nhiều cơ cấu hoặc thiết bị khác nhau, bao gồm thiết bị cầm tay không dây, mạch tích hợp (IC) hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, mô đun hoặc bộ phận khác nhau được mô tả ở đây để làm rõ các khía cạnh chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật được đề xuất, nhưng không nhất thiết phải thực hiện bằng các bộ phận phần cứng

khác nhau. Thay vì vậy, như nêu trên, các bộ phận khác nhau có thể được kết hợp trong bộ phận phần cứng của bộ mã hóa/giải mã (codec) hoặc được cung cấp bởi tập hợp các bộ phận phần cứng phối hợp, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như nêu trên, cùng với phần mềm và/hoặc phần sụn thích hợp.

Các ví dụ khác nhau đã được mô tả. Các ví dụ này và các ví dụ khác đều nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp mã hóa dữ liệu video, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, cho khối dữ liệu video, tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất để dự báo khối dữ liệu video, trong đó tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất có cỡ bằng một số định trước lớn hơn hoặc bằng hai, bao gồm:

xác định chế độ dự báo nội hình thứ nhất cho khối lân cận trái của khối này,

xác định chế độ dự báo nội hình thứ hai cho khối lân cận trên của khối này,

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất khác với chế độ dự báo nội hình thứ hai, đưa cả chế độ dự báo nội hình thứ nhất và chế độ dự báo nội hình thứ hai vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất,

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống với chế độ dự báo nội hình thứ hai, và khi các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ khác với chế độ phẳng, đưa chế độ dự báo nội hình thứ nhất và chế độ phẳng vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, và

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống với chế độ dự báo nội hình thứ hai, và khi các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ phẳng, đưa chế độ phẳng và chế độ DC vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất;

mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối dựa ít nhất một phần vào việc xem chế độ dự báo nội hình thực có được đưa vào trong tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất hay không; và

mã hóa khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực; và

đưa ít nhất một chế độ dự báo nội hình có chiều dự báo gần nhất với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cỡ của tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bằng ba.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất;

so sánh chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất với các chiều dự báo của một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng khác; và

đưa chế độ dự báo nội hình thứ nhất, chế độ dự báo nội hình thứ hai trong số một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng, và chế độ dự báo nội hình thứ ba trong số một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, trong đó các chế độ dự báo nội hình thứ hai và thứ ba có chiều dự báo được xác định là gần nhất với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất dựa vào bước so sánh trên.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó tập hợp ba chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bao gồm chế độ DC, chế độ dọc và chế độ phẳng.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

cỡ của tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bằng bốn,

khi hai trong số các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất giống nhau, tập hợp bốn chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bao gồm hai chế độ dự báo nội hình khả dụng có chiều dự báo gần nhất với chiều dự báo của cùng chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, ngược lại các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự báo nội hình DC, chế độ dự báo nội hình dọc, hoặc chế độ dự báo nội hình ngang.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

chọn chế độ dự báo nội hình thực, và

trong đó bước mã hóa khối còn bao gồm mã hóa khối dựa vào chế độ dự báo nội hình thực.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

bước mã hóa khối còn bao gồm giải mã khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực, và

bước mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực bao gồm xác định chế độ dự báo nội hình thực từ giá trị này.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi chế độ dự báo nội hình thực là chế độ phẳng, chế độ dọc, chế độ ngang, hoặc chế độ DC, chế độ dự báo nội hình màu là chế độ dự báo nội hình chiều bên phải phía trên.

10. Thiết bị mã hóa dữ liệu video, thiết bị này bao gồm bộ lập mã video được tạo cấu hình để xác định, cho khối dữ liệu video, tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất để dự báo khối dữ liệu video, trong đó tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất có cỡ bằng một số định trước lớn hơn hoặc bằng hai, mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối dựa ít nhất một phần vào việc xem chế độ dự báo nội hình thực có được đưa vào trong tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất hay không, và mã hóa khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực, trong đó việc xác định tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất còn bao gồm việc bộ mã hóa video được tạo cấu hình để:

xác định chế độ dự báo nội hình thứ nhất cho khối lân cận trái của khối này,

xác định chế độ dự báo nội hình thứ hai cho khối lân cận trên của khối này,

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất khác với chế độ dự báo nội hình thứ hai, đưa cả chế độ dự báo nội hình thứ nhất và chế độ dự báo nội hình thứ hai vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất,

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống với chế độ dự báo nội hình thứ hai, và khi các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ khác với chế độ phẳng, đưa chế độ dự báo nội hình thứ nhất và chế độ phẳng vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, và

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống với chế độ dự báo nội hình thứ hai, và khi các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ phẳng, đưa chế độ phẳng và chế độ DC vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất;

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó bộ lập mã video còn được tạo cấu hình để xác định

chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực, và đưa ít nhất một chế độ dự báo nội hình có chiều dự báo gần nhất với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất.

12. Thiết bị theo điểm 10, trong đó cỡ của tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bằng ba.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó bộ lập mã video còn được tạo cấu hình để xác định chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất, so sánh chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất với các chiều dự báo của một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng khác, và đưa chế độ dự báo nội hình thứ nhất, chế độ dự báo nội hình thứ hai trong số một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng, và chế độ dự báo nội hình thứ ba trong số một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, trong đó các chế độ dự báo nội hình thứ hai và thứ ba có các chiều dự báo được xác định là gần nhất với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất dựa vào bước so sánh trên.

14. Thiết bị theo điểm 12, trong đó tập hợp ba chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bao gồm chế độ DC, chế độ dọc và chế độ phẳng.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó:

cỡ của tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bằng bốn,

khi hai trong số các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất giống nhau, tập hợp bốn chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bao gồm hai chế độ dự báo nội hình khả dụng có các chiều dự báo gần nhất với chiều dự báo của cùng chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, ngược lại các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự báo nội hình DC, chế độ dự báo nội hình dọc, hoặc chế độ dự báo nội hình ngang.

16. Thiết bị theo điểm 10, trong đó khi chế độ dự báo nội hình thực là chế độ phẳng, chế độ dọc, chế độ ngang, hoặc chế độ DC, chế độ dự báo nội hình màu là chế độ dự báo nội hình chiều bên phải phía trên.

17. Thiết bị theo điểm 10, trong đó bộ lập mã video bao gồm bộ mã hóa video.

18. Thiết bị theo điểm 10, trong đó bộ lập mã video bao gồm bộ giải mã video.

19. Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý của thiết bị mã hóa video thực hiện:

xác định, cho khối dữ liệu video, tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất để dự báo khối dữ liệu video, trong đó tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất có cỡ bằng một số định trước lớn hơn hoặc bằng hai, bao gồm:

xác định chế độ dự báo nội hình thứ nhất cho khối lân cận trái của khối này,

xác định chế độ dự báo nội hình thứ hai cho khối lân cận trên của khối này,

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất khác với chế độ dự báo nội hình thứ hai, đưa cả chế độ dự báo nội hình thứ nhất và chế độ dự báo nội hình thứ hai vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất,

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống với chế độ dự báo nội hình thứ hai, và các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ khác với chế độ phẳng, đưa chế độ dự báo nội hình thứ nhất và chế độ phẳng vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, và

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống với chế độ dự báo nội hình thứ hai, và khi các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ phẳng, đưa chế độ phẳng và chế độ DC vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất;

mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối dựa ít nhất một phần vào việc xem chế độ dự báo nội hình thực có được đưa vào trong tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất hay không; và

mã hóa khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực.

20. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 19, trong đó các lệnh này còn bao gồm:

xác định chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực; và

đưa ít nhất một chế độ dự báo nội hình có chiều dự báo gần nhất với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất.

21. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 19, trong đó cỡ của tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bằng ba.

22. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó các lệnh này còn bao gồm:

xác định chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất;

so sánh chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất với các chiều dự báo của một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng khác;

đưa chế độ dự báo nội hình thứ nhất, chế độ dự báo nội hình thứ hai trong số một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng, và chế độ dự báo nội hình thứ ba trong số một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, trong đó các chế độ dự báo nội hình thứ hai và thứ ba có các chiều dự báo được xác định là gần nhất với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất dựa vào bước so sánh trên.

23. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó tập hợp ba chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bao gồm chế độ DC, chế độ dọc và chế độ phẳng.

24. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó:

cỡ của tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bằng bốn, và

khi hai trong số các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất giống nhau, tập hợp bốn chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bao gồm hai chế độ dự báo nội hình khả dụng có các chiều dự báo gần nhất với chiều dự báo của cùng chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất, ngược lại các chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự báo nội hình DC, chế độ dự báo nội hình dọc, hoặc chế độ dự báo nội hình ngang.

25. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý mã hóa khối bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý mã hóa khối, còn bao gồm các

lệnh khiến cho bộ xử lý chọn chế độ dự báo nội hình thực.

26. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý mã hóa khối bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý giải mã khối, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định chế độ dự báo nội hình thực.

27. Thiết bị mã hóa dữ liệu video bao gồm:

phương tiện xác định, cho khối dữ liệu video, tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất để dự báo khối dữ liệu video, trong đó tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất có cỡ bằng một số định trước lớn hơn hoặc bằng hai;

phương tiện xác định chế độ dự báo nội hình thứ nhất cho khối lân cận trái của khối này;

phương tiện xác định chế độ dự báo nội hình thứ hai cho khối lân cận trên của khối này;

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất khác với chế độ dự báo nội hình thứ hai, phương tiện đưa cả chế độ dự báo nội hình thứ nhất và chế độ dự báo nội hình thứ hai vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất;

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống với chế độ dự báo nội hình thứ hai, và khi các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ khác với chế độ phẳng, phương tiện đưa chế độ dự báo nội hình thứ nhất và chế độ phẳng vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất;

khi chế độ dự báo nội hình thứ nhất giống với chế độ dự báo nội hình thứ hai, và khi các chế độ dự báo nội hình thứ nhất và thứ hai bao gồm chế độ phẳng, phương tiện đưa chế độ phẳng và chế độ DC vào tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất;

phương tiện mã hóa giá trị biểu diễn chế độ dự báo nội hình thực dùng cho khối dựa ít nhất một phần vào việc xem chế độ dự báo nội hình thực có được đưa vào trong tập hợp chế độ dự báo nội hình xác suất cao nhất hay không; và

phương tiện mã hóa khối bằng cách sử dụng chế độ dự báo nội hình thực.

28. Thiết bị theo điểm 27, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện xác định chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực; và
 phương tiện đưa ít nhất một chế độ dự báo nội hình có chiều dự báo gần nhất
 với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thực vào tập hợp chế độ dự báo nội hình
 xác xuất cao nhất.

29. Thiết bị theo điểm 27, trong đó cỡ của tập hợp chế độ dự báo nội hình xác xuất cao
 nhất bằng ba.

30. Thiết bị theo điểm 29, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

xác định chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất;
 so sánh chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình thứ nhất với các chiều dự báo
 của một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng khác;

đưa chế độ dự báo nội hình thứ nhất, chế độ dự báo nội hình thứ hai trong số
 một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng, và chế độ dự báo nội hình thứ ba
 trong số một hoặc nhiều chế độ dự báo nội hình khả dụng vào tập hợp chế độ dự báo
 nội hình xác xuất cao nhất, trong đó các chế độ dự báo nội hình thứ hai và thứ ba có
 chiều dự báo được xác định là gần nhất với chiều dự báo của chế độ dự báo nội hình
 thứ nhất dựa vào bước so sánh trên.

31. Thiết bị theo điểm 27, trong đó:

cỡ của tập hợp chế độ dự báo nội hình xác xuất cao nhất bằng bốn, và
 khi hai trong số các chế độ dự báo nội hình xác xuất cao nhất giống nhau, tập
 hợp bốn chế độ dự báo nội hình xác xuất cao nhất bao gồm hai chế độ dự báo nội hình
 khả dụng có các chiều dự báo gần nhất với chiều dự báo của cùng chế độ dự báo nội
 hình xác xuất cao nhất, ngược lại các chế độ dự báo nội hình xác xuất cao nhất bao
 gồm ít nhất một trong số chế độ dự báo nội hình DC, chế độ dự báo nội hình dọc, hoặc
 chế độ dự báo nội hình ngang.

32. Thiết bị theo điểm 27, trong đó thiết bị này bao gồm bộ mã hóa video.

33. Thiết bị theo điểm 27, trong đó thiết bị này bao gồm bộ giải mã video.

1 / 8

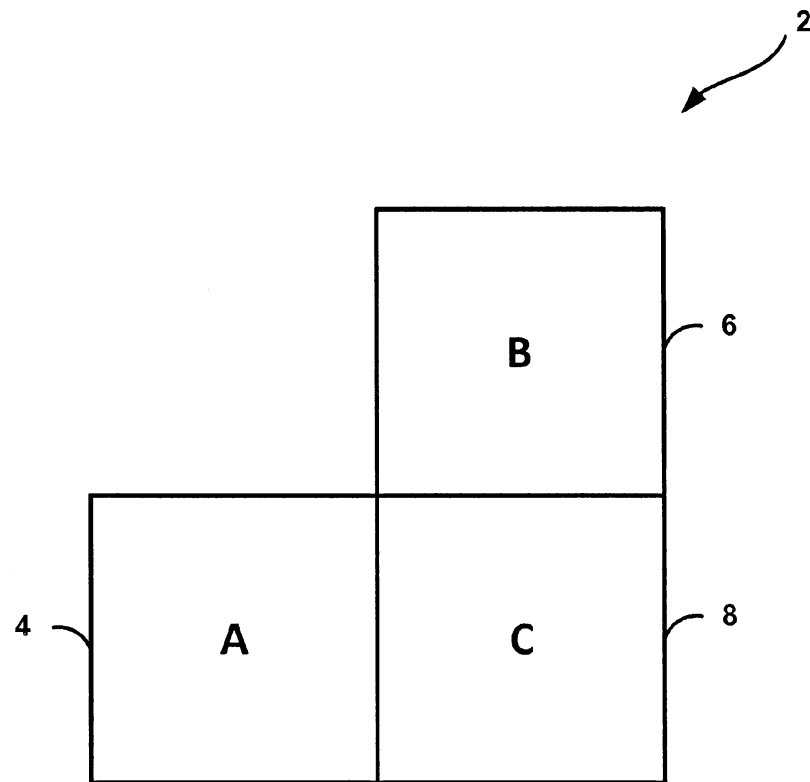


FIG. 1

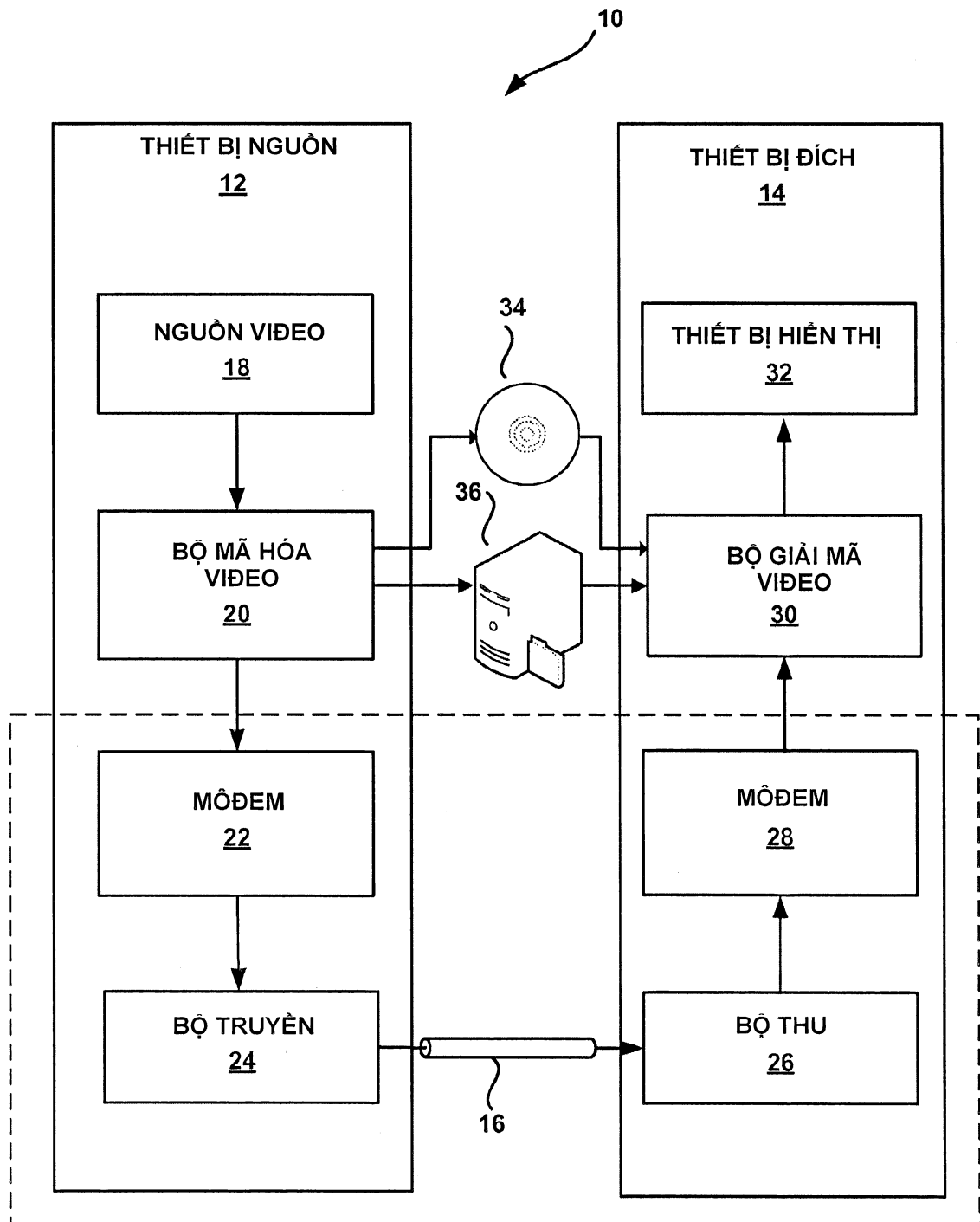


FIG. 2

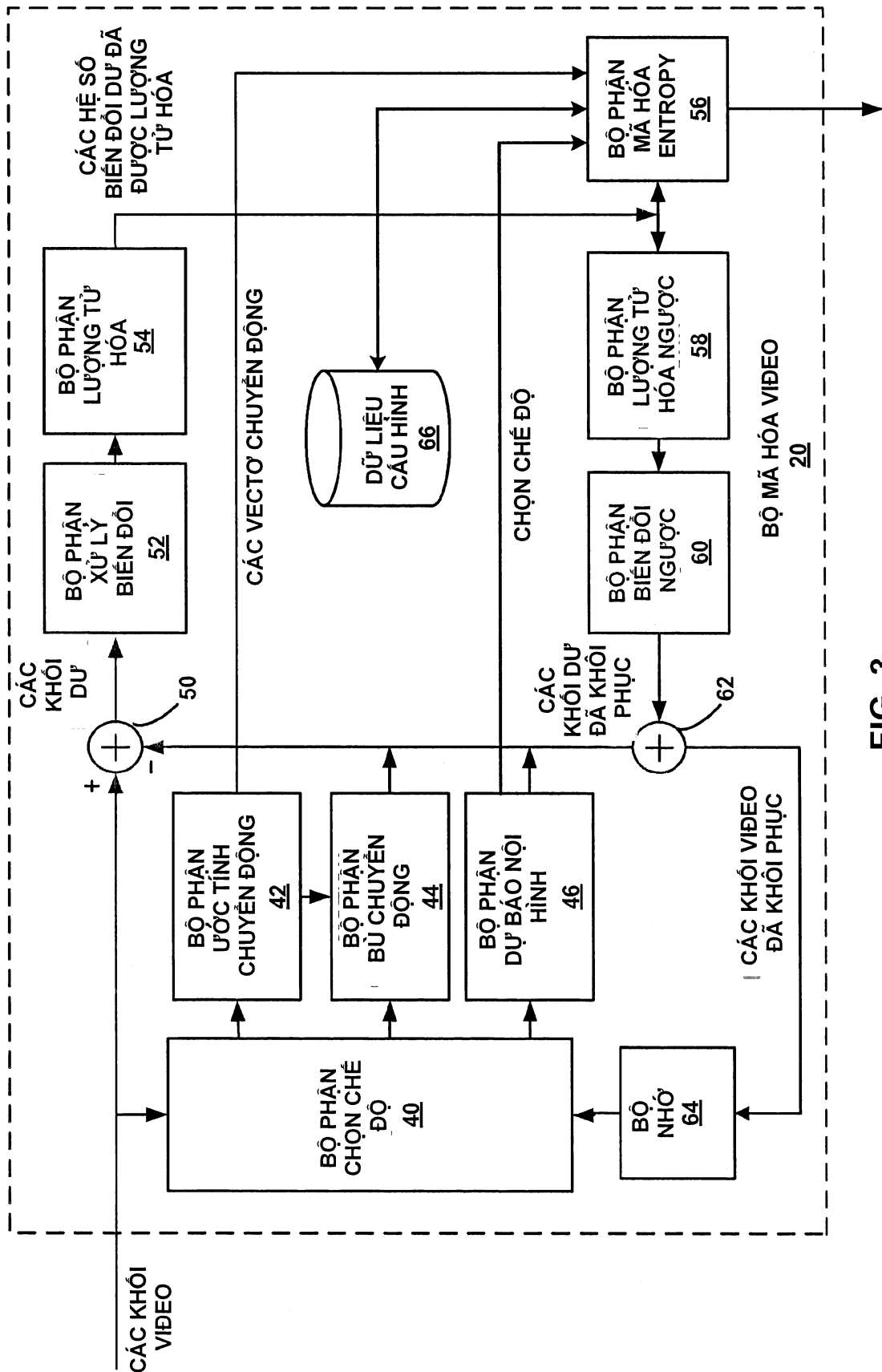


FIG. 3

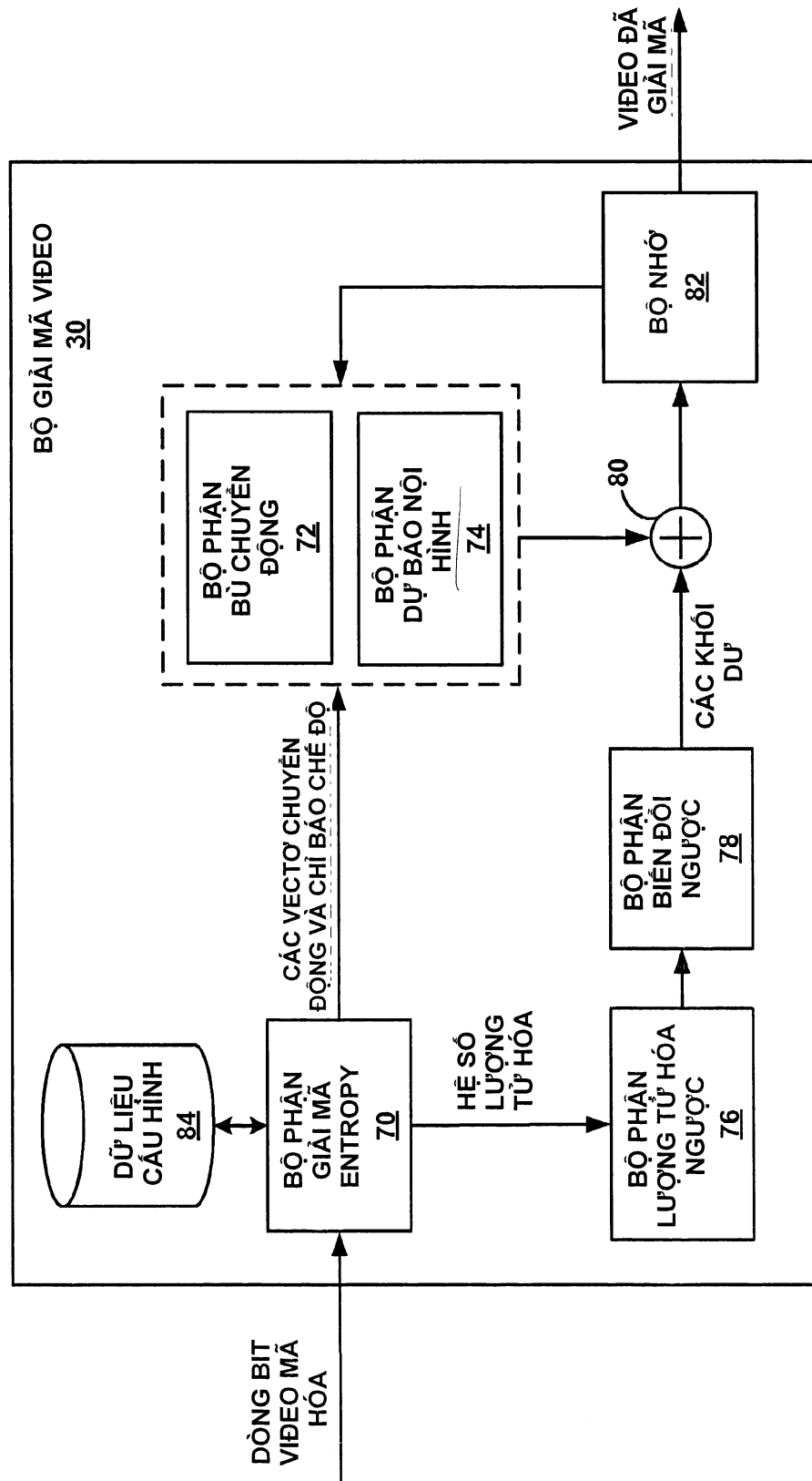


FIG. 4

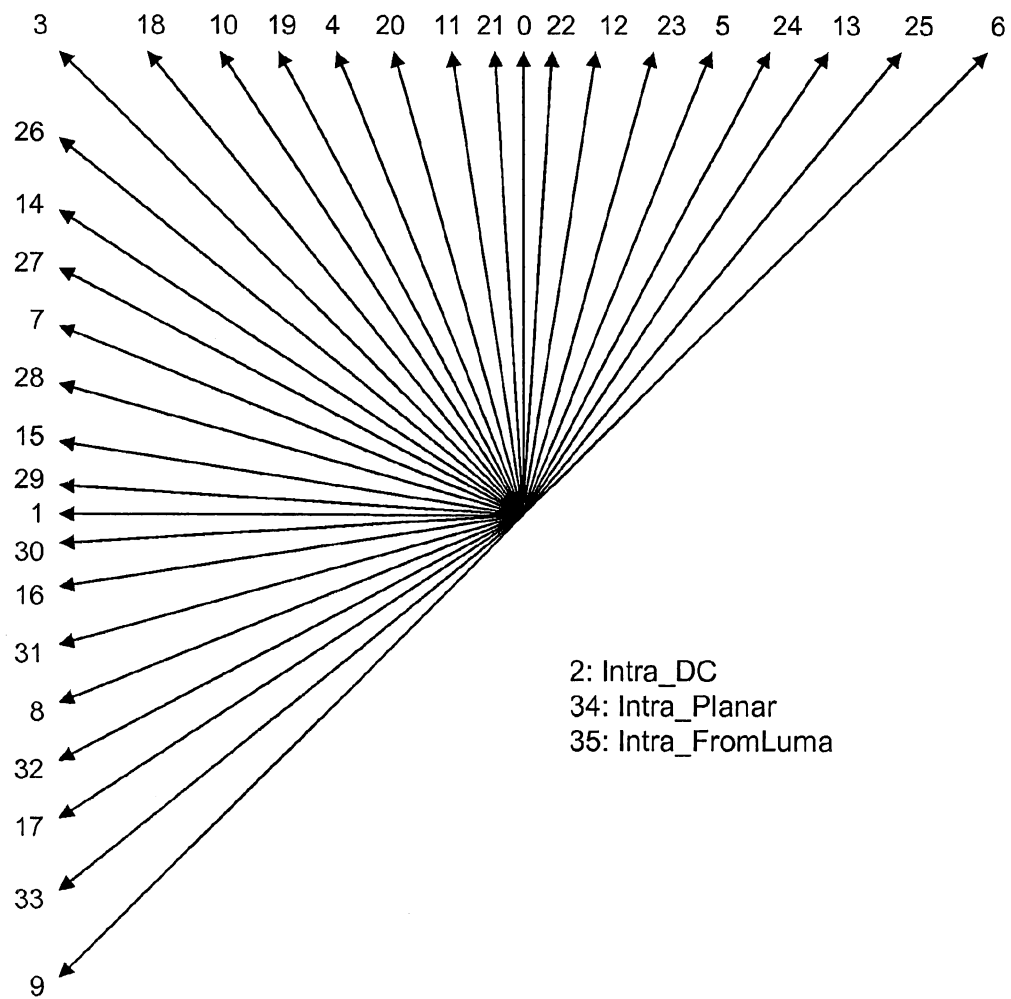


FIG. 5

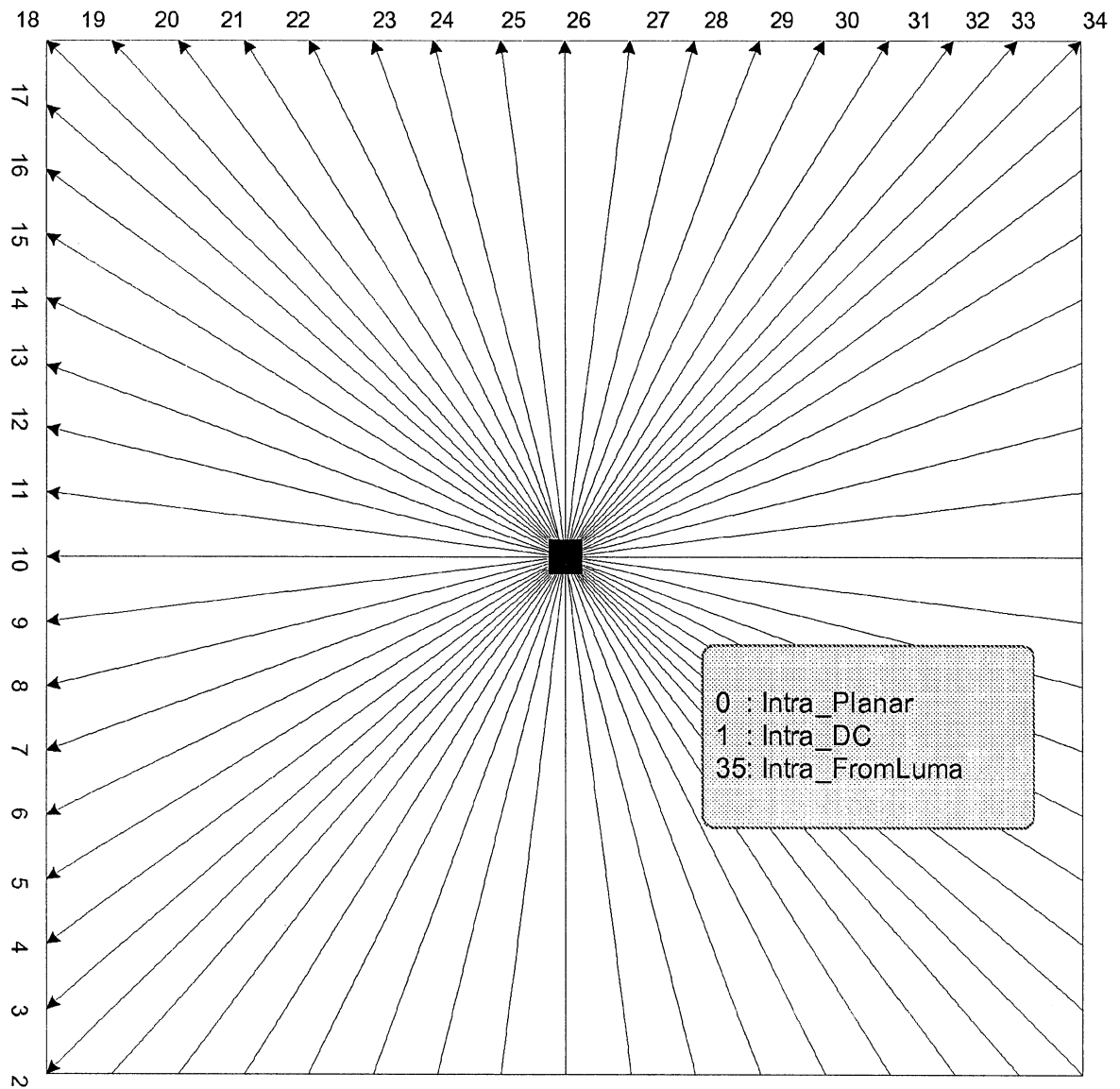


FIG. 6

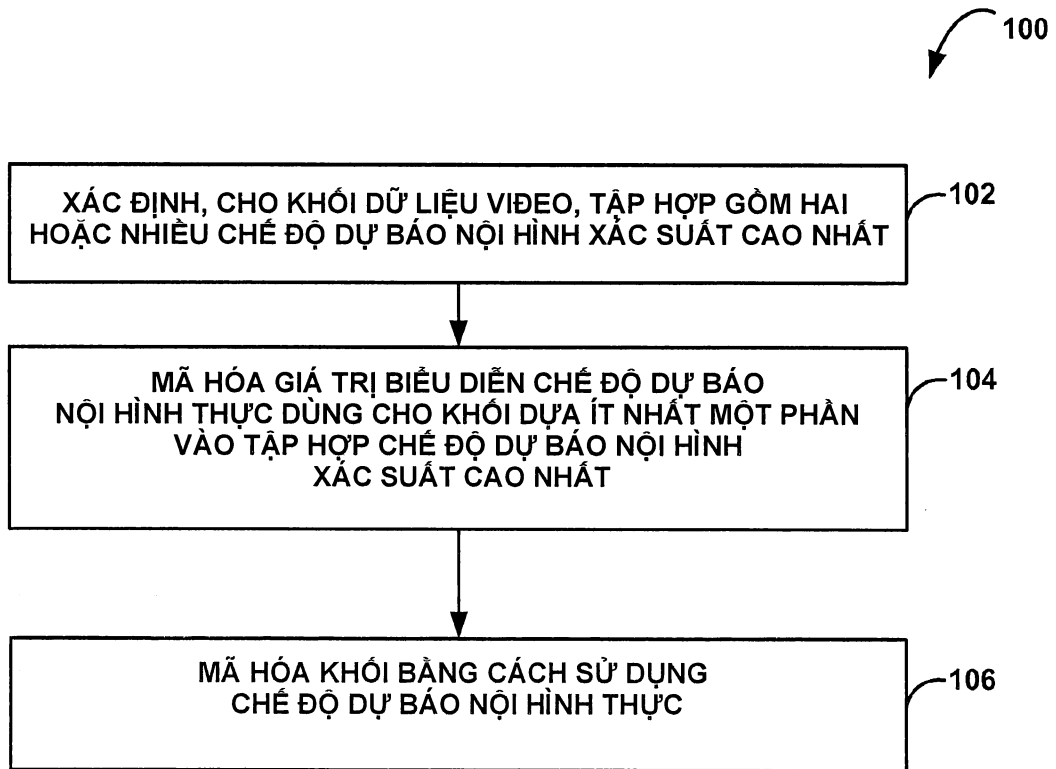


FIG. 7

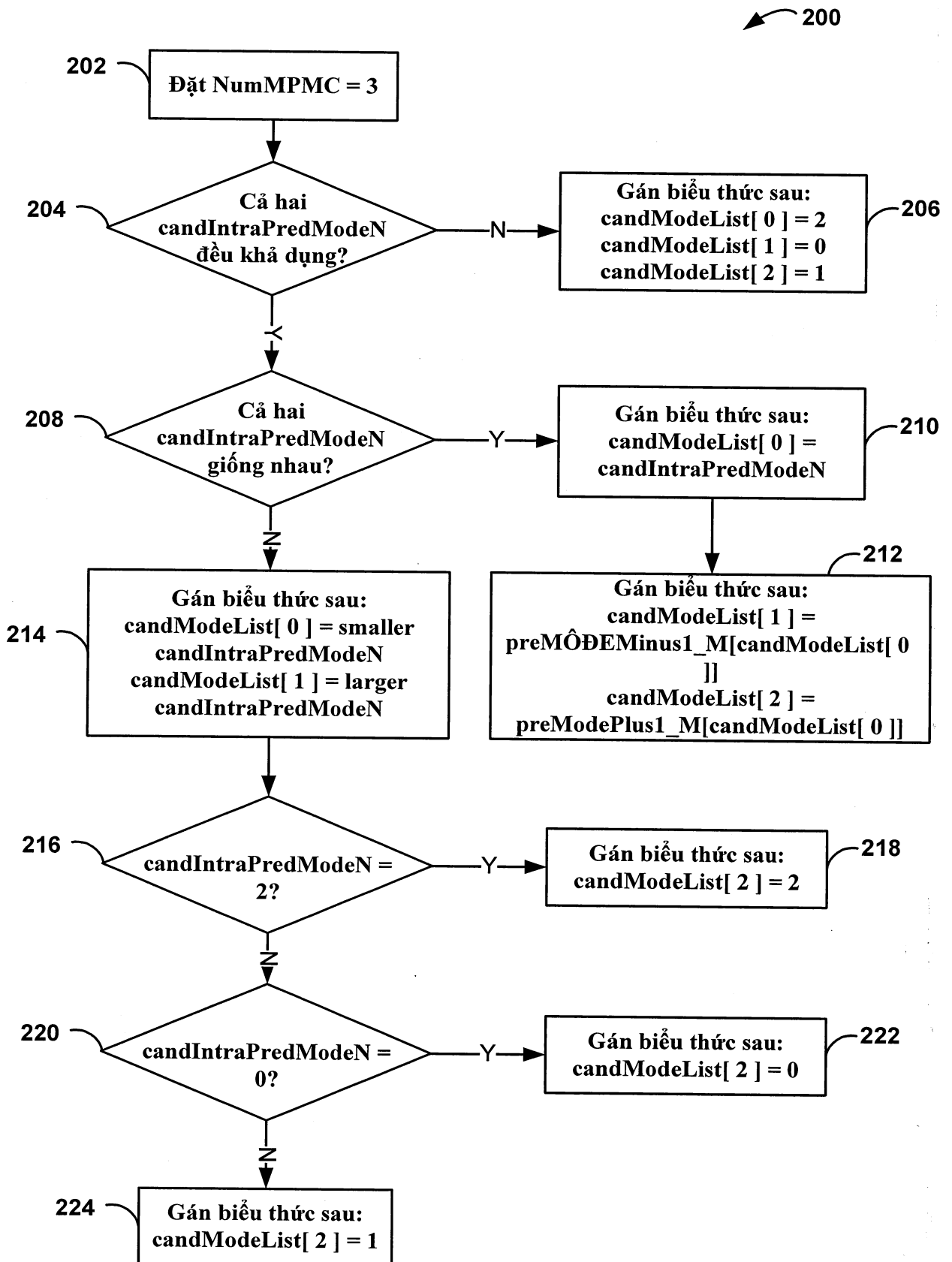


FIG. 8