

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7203241号
(P7203241)

(45)発行日 令和5年1月12日(2023.1.12)

(24)登録日 令和4年12月28日(2022.12.28)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 N 19/85 (2014.01)

H 0 4 N 19/85

H 0 4 N 19/70 (2014.01)

H 0 4 N 19/70

H 0 4 N 19/186 (2014.01)

H 0 4 N 19/186

請求項の数 19 (全74頁)

(21)出願番号 特願2021-551761(P2021-551761)
 (86)(22)出願日 令和2年3月9日(2020.3.9)
 (65)公表番号 特表2022-522772(P2022-522772 A)
 (43)公表日 令和4年4月20日(2022.4.20)
 (86)国際出願番号 PCT/CN2020/078393
 (87)国際公開番号 WO2020/182093
 (87)国際公開日 令和2年9月17日(2020.9.17)
 審査請求日 令和3年8月31日(2021.8.31)
 (31)優先権主張番号 PCT/CN2019/077429
 (32)優先日 平成31年3月8日(2019.3.8)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 中国(CN)

(73)特許権者 520476341
 北京字節跳動網絡技術有限公司
 Beijing Bytedance Network Technology Co., Ltd.
 中華人民共和国100041北京市石景山区実興大街30号院3号楼2層B-0035房間
 Room B-0035, 2/F, No. 3 Building, No. 30, Shixing Road, Shijingshan District Beijing 100041 China
 (73)特許権者 520477474
 バイトダンス インコーポレイテッド
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 映像処理における再整形情報の信号伝達

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

映像データを処理する方法であって、

映像の映像領域の現在クロマ映像ブロックと前記映像のビットストリームとの間での変換において、前記現在クロマ映像ブロックのクロマ残差サンプルにスケーリングプロセスが適用されることを決定するステップと、

少なくとも1つのスケーリング係数に基づいて前記クロマ残差サンプルに前記スケーリングプロセスを適用することによって、前記変換を実行するステップと、

を有し、

前記スケーリングプロセスにおいて、前記クロマ残差サンプルは、前記現在クロマ映像ブロックを再構成するために使用される前にスケーリングされ、

前記少なくとも1つのスケーリング係数は、オフセットに基づく平均演算によって特定のルマサンプルを用いて導出される変数に基づいて導出され、該変数は、前記映像のカラーフォーマットに応じて計算される、

方法。

【請求項2】

前記スケーリングプロセスは、第1のピースワイズリニアモデルに基づき、前記変数が属するピースをインデックスが特定し、該インデックスに基づいて前記少なくとも1つのスケーリング係数が導出される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記映像領域のルマ映像ブロックに対して、以下のうちの少なくとも1つ、すなわち、

1) 前記ルマ映像ブロックについての順マッピングプロセスであり、前記ルマ映像ブロックの予測サンプルが元のドメインから再整形ドメインへと変換される、順マッピングプロセス、又は

2) 前記順マッピングプロセスの逆演算である逆マッピングプロセスであり、前記再整形ドメインにおける前記ルマ映像ブロックの再構成サンプルが前記元のドメインへと変換される、逆マッピングプロセス、

のうちの少なくとも一方が実行される、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

前記順マッピングプロセスにおいて前記ルマ映像ブロックの前記予測サンプルを特定の値にマッピングするために、第2のピースワイズリニアモデルが使用される、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記逆マッピングプロセスで生成された、前記元のドメインにおける、前記ルマ映像ブロックの前記変換された再構成サンプルに、フィルタリングプロセスが適用される、請求項3又は4に記載の方法。

【請求項6】

前記第2のピースワイズリニアモデルに関する第1の構文要素及び第2の構文要素が前記ビットストリームに含められ、前記第1の構文要素に1を足したものが、前記第2の構文要素の表現に使用されるビットの数を規定し、前記第2の構文要素は、 i 番目のビンについての絶対デルタコードワード値を規定し、該絶対デルタコードワード値は前記特定の値に関連付けられる、請求項4に記載の方法。

【請求項7】

前記第1の構文要素の値は閾値よりも小さい、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記閾値はビット深度に依存する、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記第1のピースワイズリニアモデルは、順マッピングプロセスの逆演算である逆マッピングプロセスに使用され、該逆マッピングプロセスにおいて、再整形ドメインにおける前記映像領域のルマ映像ブロックの再構成サンプルが元のドメインへと変換され、前記ルマ映像ブロックに対する前記順マッピングプロセスにおいて、前記ルマ映像ブロックの予測サンプルが、前記元のドメインから前記再整形ドメインへと変換される、請求項2に記載の方法。

【請求項10】

第3の構文要素及び第4の構文要素が前記ビットストリームに含められ、前記第3の構文要素は、最大許容ビンインデックスと前記順マッピングプロセスで使用される最大ビンインデックスとの間の差を規定し、前記第4の構文要素は、前記順マッピングプロセスで使用される最小ビンインデックスを規定する、請求項3乃至9のいずれかに記載の方法。

【請求項11】

前記第3の構文要素の値は、0から前記最大許容ビンインデックスまでの範囲内にある、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記第4の構文要素の値は、前記順マッピングプロセスで使用される前記最大ビンインデックス以下である、請求項10又は11に記載の方法。

【請求項13】

前記第4の構文要素の値は、0から前記順マッピングプロセスで使用される前記最大ビンインデックスまでの範囲内にある、請求項10又は11に記載の方法。

【請求項14】

前記最大許容ビンインデックスは15に等しい、請求項10乃至13のいずれかに記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

前記変換は、前記現在クロマ映像ブロックを前記ビットストリームへと符号化することを含む、請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の方法。

【請求項 16】

前記変換は、前記ビットストリームから前記現在クロマ映像ブロックを復号することを含む、請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の方法。

【請求項 17】

プロセッサと、命令を有する非一時的なメモリと、を有する映像データを処理する装置であって、前記命令は、前記プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、

映像の映像領域の現在クロマ映像ブロックと前記映像のビットストリームとの間での変換において、前記現在クロマ映像ブロックのクロマ残差サンプルにスケーリングプロセスが適用されることを決定させ、

少なくとも 1 つのスケーリング係数に基づいて前記クロマ残差サンプルに前記スケーリングプロセスを適用することによって、前記変換を実行させ、

前記スケーリングプロセスにおいて、前記クロマ残差サンプルは、前記現在クロマ映像ブロックを再構成するために使用される前にスケーリングされ、

前記少なくとも 1 つのスケーリング係数は、オフセットに基づく平均演算によって特定のルマサンプルを用いて導出される変数に基づいて導出され、該変数は、前記映像のカラーフォーマットに応じて計算される、

装置。

【請求項 18】

命令を格納した非一時的なコンピュータ読み取り可能記憶媒体であって、前記命令は、プロセッサに、

映像の映像領域の現在クロマ映像ブロックと前記映像のビットストリームとの間での変換において、前記現在クロマ映像ブロックのクロマ残差サンプルにスケーリングプロセスが適用されることを決定させ、

少なくとも 1 つのスケーリング係数に基づいて前記クロマ残差サンプルに前記スケーリングプロセスを適用することによって、前記変換を実行させ、

前記スケーリングプロセスにおいて、前記クロマ残差サンプルは、前記現在クロマ映像ブロックを再構成するために使用される前にスケーリングされ、

前記少なくとも 1 つのスケーリング係数は、オフセットに基づく平均演算によって特定のルマサンプルを用いて導出される変数に基づいて導出され、該変数は、前記映像のカラーフォーマットに応じて計算される、

コンピュータ読み取り可能記憶媒体。

【請求項 19】

映像のビットストリームを格納する方法であって、

映像の映像領域の現在クロマ映像ブロックのクロマ残差サンプルにスケーリングプロセスが適用されることを決定するステップと、

少なくとも 1 つのスケーリング係数に基づいて前記クロマ残差サンプルに前記スケーリングプロセスを適用することによって、前記ビットストリームを生成するステップと、

前記ビットストリームを非一時的なコンピュータ読み取り可能記録媒体に格納するステップと、

を有し、

前記スケーリングプロセスにおいて、前記クロマ残差サンプルは、前記現在クロマ映像ブロックを再構成するために使用される前にスケーリングされ、

前記少なくとも 1 つのスケーリング係数は、オフセットに基づく平均演算によって特定のルマサンプルを用いて導出される変数に基づいて導出され、該変数は、前記映像のカラーフォーマットに応じて計算される、

方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この出願は、2019年3月8日に提出された国際特許出願第PCT/CN2019/077429号の優先権及び利益を主張するものである2020年3月9日に提出された国際特許出願PCT/CN2020/078393号に基づく。上記特許出願の全てをそれらの全体にてここに援用する。

【0002】

この特許文書は、映像符号化技術、装置及びシステムに関する。

【背景技術】

【0003】

現在、より良い圧縮比を提供するため、又はより低い複雑さ若しくは並列化実装を可能にする映像符号化及び復号スキームを提供するために、現行のビデオコーデック技術の性能を向上させるための努力が進められている。産業界の専門家が最近、幾つかの新しい映像符号化ツールを提案しており、それらの有効性を判定するためのテストが現在進行中である。

【発明の概要】

【0004】

デジタル映像符号化、特に、量子化ステップの信号伝達、及びブロックベースのインループ再整形（リシェイピング）の映像符号化における他のツールとの相互作用、に関連する装置、システム及び方法が記述される。これは、HEVCのような既存の映像符号化標準、又は成立される標準（バーサタイルビデオコーディング）に適用され得る。これは、将来の映像符号化標準又はビデオコーデックにも適用可能であり得る。

【0005】

代表的な一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、映像の映像領域の複数の映像ユニットと該複数の映像ユニットの符号化表現との間での変換のために、該複数の映像ユニットによって共有される再整形モデル情報を決定するステップと、前記映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップと、を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおいて映像サンプルを構築するための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするための情報を提供する。

【0006】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換のために、再整形モデル情報内の変数の値を前記映像のビット深度の関数として決定するステップと、該決定に基づいて前記変換を実行するステップと、を含み、前記再整形モデル情報は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能であり、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするための情報を提供する。

【0007】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける映像ユニットの表現に基づく映像領域の前記映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、初期化ルールに基づいて初期化されている。

【0008】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するた

10

20

30

40

50

めに使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間での変換のために、インループ再整形（ILR）を有効にすべきか無効にすべきかを決定するステップと、該決定に基づいて前記変換を実行するステップと、を含み、前記符号化表現は、1つ以上の映像領域の一部の前記ILRに適用可能な再整形モデル情報を含み、該再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインに基づく映像領域の再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記決定は、前記再整形モデル情報が初期化されない場合に前記ILRを無効にすると決定する。

【0009】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインに基づく映像領域の前記映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、前記映像領域が特定の符号化タイプを用いて符号化される場合にのみ前記符号化表現に含められる。

【0010】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、映像の第1の映像領域と該第1の映像領域の符号化表現との間での変換のために、第2の映像領域からの再整形情報が前記変換に使用可能であることをルールに基づいて決定するステップと、該決定に従って前記変換を実行するステップと、を含む。

【0011】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、映像の現在映像領域と該現在映像領域の符号化表現との間で、前記現在映像領域が特定の符号化タイプを用いて符号化されるように、変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、映像領域レベルでの前記符号化表現内のフラグの値に条件付きで基づいて前記符号化表現内に再整形モデル情報を規定するフォーマットルールに準拠する。

【0012】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、許容最大ビンインデックスと前記再構成で使用される最大ビンインデックスとの間の差を規定する構文要素を含むパラメータセットを有し、前記パラメータはある範囲内にある。

【0013】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、前記再構成で使用される最大ビンインデックスを含むパラメータセットを有し、前記最大ビンインデックスは、前記再構成で使用される最小ビンインデックスと、符号なし整数であって前記最小ビンインデックスの

10

20

30

40

50

後に信号伝達される構文要素と、の和に等しい第1の値として導出される。

【0014】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、絶対デルタコードワード値を規定する第2の構文要素を表すのに使用されるビット数を対応するピンから導出する第1の構文要素を含むパラメータセットを有し、前記第1の構文要素は、閾値よりも小さい値を持つ。

10

【0015】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、前記ILRで使用されるi番目のピンの傾きを表すi番目のパラメータであり、(i-1)番目のパラメータに基づく値を持つi番目のパラメータ、を含むパラメータセットを有し、iは正の整数である。

20

【0016】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記ILRに使用される前記再整形モデル情報は、信号伝達されない`reshape_model_bin_delta_sign_CW[i]`を含むパラメータセットを有し、`RspDeltaCW[i]=reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]`は常に正の数である。

30

【0017】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、前記映像領域のカラーフォーマットに応じて前記スケーリングにルマ値を使用するためのパラメータ`invAvgLuma`を含むパラメータセットを有する。

40

【0018】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、映像の現在映像ブロックと前記映像の符号化表現との間で変換を実行するステップ、を含み、前記変換は、再構成ピクチャマサンプルを修正再構成ピクチャマサンプルへと変換するピクチャ逆マッピングプロセスを含み、前記ピクチャ逆マッピングプロセスは、上限及び下限が互いに別々に設定されるクリッピングを含む。

【0019】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するた

50

めに使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、 $Pivot[i] \leq T$ であるように制約されたピボット量を含むパラメータセットを有する。

【0020】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、インループ再整形（ILR）に適用可能な情報を含むとともに、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするためのパラメータを提供し、クロマ量子化パラメータ（QP）が、各ブロック又は各変換ユニットに対して値が導出されるオフセットを有する。

10

【0021】

代表的な他の一態様において、開示される技術は、映像処理のための方法を提供するために使用され得る。この方法は、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を含み、前記符号化表現は、インループ再整形（ILR）に適用可能な情報を含むとともに、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするためのパラメータを提供し、ルマ量子化パラメータ（QP）が、各ブロック又は各変換ユニットに対して値が導出されるオフセットを有する。

20

【0022】

上で開示した方法のうちの1つ以上は、エンコーダ側の実装又はデコーダ側の実装とすることができる。

【0023】

さらに、代表的な一態様において、プロセッサと、命令を有する非一時的なメモリと、を有する映像システム内の装置が開示される。前記命令は、前記プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、開示される方法のうちの1つ以上を実行させる。

30

【0024】

また、非一時的なコンピュータ読み取り可能媒体に格納されたコンピュータプログラムプロダクトであって、開示される方法のうちの1つ以上を実行するためのプログラムコードを含むコンピュータプログラムプロダクトが開示される。

【0025】

開示される技術の上述の及び他の態様及び特徴が、図面、明細書、及び特許請求の範囲に更に詳細に記載される。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】 マージ候補リストを構築することの一例を示している。

40

【図2】 空間候補の位置の一例を示している。

【図3】 空間マージ候補の冗長性検査にかけられる候補ペアの一例を示している。

【図4A】 図4A及び図4Bは、現在ブロックのサイズ及び形状に基づく第2の予測ユニット（PU）の位置の例を示している。

【図4B】 図4A及び図4Bは、現在ブロックのサイズ及び形状に基づく第2の予測ユニット（PU）の位置の例を示している。

【図5】 時間マージ候補に対する動きベクトルスケーリングの一例を示している。

【図6】 時間マージ候補についての候補位置の一例を示している。

【図7】 結合双予測マージ候補を生成することの一例を示している。

【図8】 動きベクトル予測候補を構築することの一例を示している。

50

【図 9】空間動きベクトル候補に対する動きベクトルスケーリングの一例を示している。
 【図 10】代替的時間動きベクトル予測 (ATMVP) を用いる動き予測の一例を示している。

【図 11】空間時間動きベクトル予測の一例を示している。
 【図 12】局所照明補正パラメータを導出するための隣接サンプルの一例を示している。
 【図 13 A】4 パラメータアフィンモデルに関連する図を示している。
 【図 13 B】6 パラメータアフィンモデルに関連する図を示している。
 【図 14】サブブロックごとのアフィン動きベクトル場の一例を示している。
 【図 15 A】4 パラメータアフィンモデルの一例を示している。
 【図 15 B】6 パラメータアフィンモデルの一例を示している。
 【図 16】継承アフィン候補に対するアフィンインターモードのための動きベクトル予測の一例を示している。

10

【図 17】構築アフィン候補に対するアフィンインターモードのための動きベクトル予測の一例を示している。
 【図 18 A】アフィンマージモードに関連する図を示している。
 【図 18 B】アフィンマージモードに関連する図を示している。
 【図 19】アフィンマージモードに関する候補位置の例を示している。
 【図 20】最終動きベクトル表現 (UMVE) 探索プロセスの一例を示している。
 【図 21】UMVE 探索点の一例を示している。

20

【図 22】デコーダ側動きベクトル精緻化 (DMVR) の一例を示している。
 【図 23】再整形ステップを用いた復号のブロック図フローチャートを示している。
 【図 24】バイラテラルフィルタにおけるサンプルの例を示している。
 【図 25】重み計算に利用される被ウィンドウサンプルの例を示している。

【図 26】走査パターン例を示している。
 【図 27 A】図 27 A 及び 27 B は、本文書に記載されるビジュアルメディア処理を実装するためのハードウェアプラットフォームの例のブロック図である。

【図 27 B】図 27 A 及び 27 B は、本文書に記載されるビジュアルメディア処理を実装するためのハードウェアプラットフォームの例のブロック図である。

【図 28 A】図 28 A - 28 E は、開示される技術の一部実装に基づく映像処理のための方法例のフローチャートを示している。

30

【図 28 B】図 28 A - 28 E は、開示される技術の一部実装に基づく映像処理のための方法例のフローチャートを示している。

【図 28 C】図 28 A - 28 E は、開示される技術の一部実装に基づく映像処理のための方法例のフローチャートを示している。

【図 28 D】図 28 A - 28 E は、開示される技術の一部実装に基づく映像処理のための方法例のフローチャートを示している。

【図 28 E】図 28 A - 28 E は、開示される技術の一部実装に基づく映像処理のための方法例のフローチャートを示している。

【発明を実施するための形態】

【0027】

40

1. HEVC/H. 265 における映像符号化

映像符号化標準は、主に、周知の ITU-T 及び ISO/IEC 標準の開発を通じて発展してきた。ITU-T が H. 261 及び H. 263 を作成し、ISO/IEC が MPEG-1 及び MPEG-4 Visual を作成し、そして、これら 2 つの組織が共同で、H. 262/MPEG-2 Video 及び H. 264/MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding) 及び H. 265/HEVC 標準を作成した。H. 262 以来、映像符号化標準は、時間予測に加えて変換符号化が利用されるハイブリッド映像符号化構造に基づいている。HEVC の先の将来の映像符号化技術を探求するため、2015 年に VCEG と MPEG が共同で JVET (Joint Video Exploration Team) を設立した。それ以来、数多くの新しい方法が、JVET によって採用され、共同探索モデル JEM (J

50

oint Exploration Model) と名付けられたリファレンスソフトウェアに入れられてきた。2018年4月には、HEVCと比較して50%のビットレート低減を目指すVVC標準に取り組むべく、VCEG (Q6/16) とISO/IEC JTC1 SC29/WG11 (MPEG) との間でJVET (Joint Video Expert Team) を発足させた。VVCドラフトの最新版、すなわち、バーサタイルビデオコーディング (ドラフト2) は、http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/documents/11_Ljubljana/wg11/JVET-K1001-v7.zipにて見つけることができ、VTMと呼ばれるVVCの最新リファレンスソフトウェアは、https://vcgit.hhi.fraunhofer.de/jvet/VVCSoftware_VTM/tags/VTM-2.1にて見つけることができる。

【0028】

2.1 HEVC/H.265におけるインター予測

インター予測による各PUは、1つ又は2つの参照ピクチャリストに関する動きパラメータを有する。動きパラメータは、動きベクトル及び参照ピクチャインデックスを含む。2つの参照ピクチャリストのうちの1つの使用がまた、`inter_pred_idc`を用いて信号伝達され得る。動きベクトルは、予測子に対するデルタとして明示的に符号化され得る。

【0029】

CUがスキップモードで符号化される場合、そのCUに1つのPUが関連付けられ、有意な残差係数は存在せず、符号化された動きベクトルデルタ又は参照ピクチャインデックスは存在しない。マージモードが規定されており、それによれば、現在PUに関する動きパラメータが、空間候補及び時間候補を含め、隣接するPUから取得される。マージモードは、スキップモードに対してだけでなく、任意のインター予測PUに適用されることができる。マージモードに代わるものは、動きパラメータの明示的な伝送であり、それにおいては、動きベクトル (より正確には、動きベクトル予測子と比較した動きベクトル差 (MVD))、各参照ピクチャリストに関する対応する参照ピクチャインデックス、及び参照ピクチャリスト使用が、PUごとに明示的に信号伝達される。このようなモードを、この開示においては、アドバンスド動きベクトル予測 (Advanced motion vector prediction; AMVP) と呼ぶ。

【0030】

2つの参照ピクチャリストのうちの一方が使用されることを信号伝達が指し示すとき、そのPUは、1つのブロックのサンプルから生成される。これは、“片予測 (uni-prediction)” と呼ばれている。片予測は、Pスライス及びBスライスの両方で利用可能である。

【0031】

それら参照ピクチャリストの両方が使用されることを信号伝達が指し示すとき、そのPUは、2つのブロックのサンプルから生成される。これは、“双予測 (bi-prediction)” と呼ばれている。双予測は、Bスライスでのみ利用可能である。

【0032】

以下のテキストは、HEVCにて規定されるインター予測モードについての詳細を提供するものである。マージモードから説明を始めることとする。

【0033】

2.1.1. 参照ピクチャリスト

HEVCにおいて、インター予測という用語は、現在復号されているピクチャ以外の参照ピクチャのデータ要素 (例えば、サンプル値又は動きベクトル) から導出される予測を表記するために使用される。H.264/AVCにおいてと同様に、ピクチャは複数の参照ピクチャから予測されることができる。インター予測に使用される参照ピクチャは、1つ以上の参照ピクチャリストに編成される。予測信号を作成するためにリスト内の参照ピクチャのうちのどれが使用されるべきかを参照インデックスが特定する。

【0034】

Pスライスには、`List0`なる単一の参照ピクチャリストが使用され、Bスライスには、`List0`及び`List1`なる2つの参照ピクチャリストが使用される。なお、`List`

10

20

30

40

50

s t 0 / 1 に含まれる参照ピクチャは、キャプチャ／表示順に関して過去及び将来のピクチャからであり得る。

【 0 0 3 5 】

2 . 1 . 2 . マージモード

2 . 1 . 2 . 1 . マージモードに関する候補の導出

マージモードを使用してPUが予測されるとき、マージ候補リスト内のエントリを指すインデックスがビットストリームから構文解析され、動き情報を取り出すために使用される。このリストの構築は、H E V C 標準に規定されており、以下の一連のステップに従って要約され得る：

- ・ ステップ1：初期候補導出
 - － ステップ1.1：空間候補導出
 - － ステップ1.2：空間候補に関する冗長性検査
 - － ステップ1.3：時間候補導出
- ・ ステップ2：追加候補挿入
 - － ステップ2.1：双予測候補の作成
 - － ステップ2.2：ゼロ動き候補の挿入

図1にも、これらのステップを概略的に示す。空間マージ候補導出のために、5つの異なる位置にある候補の中から最大4つのマージ候補が選択される。時間マージ候補導出のために、2つの候補の中から最大1つのマージ候補が選択される。デコーダで各PUに対して一定数の候補が仮定されるので、ステップ1から得られた候補の数が、スライスヘッダ内で信号伝達されるマージ候補の最大数（MaxNumMergeCand）に達しない場合、追加候補が生成される。候補の数は一定であるので、最良のマージ候補のインデックスが、truncated unary binarization（TU）を用いて符号化される。CUのサイズが8に等しい場合、現在CUの全てのPUが、 $2N \times 2N$ 予測ユニットのマージ候補リストと同じものである単一のマージ候補リストを共有する。

【 0 0 3 6 】

以下にて、上述のステップに関連する処理を詳述する。

【 0 0 3 7 】

2 . 1 . 2 . 2 . 空間候補導出

空間マージ候補の導出では、図2に示す位置にある候補の中から最大4つのマージ候補が選択される。導出の順序は A_1 、 B_1 、 B_0 、 A_0 、及び B_2 である。位置 B_2 は、位置 A_1 、 B_1 、 B_0 、 A_0 のうちのいずれかのPUが利用可能でない場合（例えば、それが別のスライス又はタイルに属するため）又はイントラコード化される場合にのみ考慮される。位置 A_1 の候補が追加された後、残りの候補の追加は、符号化効率が向上されるように、同じ動き情報を有する候補がリストから除外されることを保証する冗長性検査にかけられる。計算複雑性を低減させるために、前述の冗長性検査では、可能な全ての候補ペアが考慮されるわけではない。その代わりに、図3の矢印で結び付けられたペアのみが考慮され、冗長性検査に使用される対応する候補が同じ動き情報を持たない場合にのみ、候補がリストに追加される。重複動き情報の別の発生源は、 $2N \times 2N$ とは異なる分割に関連する“第2のPU”である。一例として、図4A及び4Bは、それぞれ、 $N \times 2N$ 及び $2N \times N$ の場合の第2のPUを示している。現在PUが $N \times 2N$ に分割されるとき、 A_1 にある候補はリスト構築に考慮されない。実際、この候補を追加することは、同じ動き情報を有する2つの予測ユニットにつながることであり、それは、符号化ユニット内に1つのみのPUを有することには冗長である。同様に、現在PUが $2N \times N$ に分割されるとき、位置 B_1 は考慮されない。

【 0 0 3 8 】

2 . 1 . 2 . 3 . 時間候補導出

このステップでは、1つの候補のみがリストに追加される。特に、この時間マージ候補の導出では、所与の参照ピクチャリスト内で現在ピクチャとのPOC差が最小であるピクチャに属するコロケートPUに基づいて、スケーリングされた動きベクトルが導出される

。コロケートPUの導出に使用される参照ピクチャリストは、スライスヘッダ内で明示的に信号伝達される。時間マージ候補に関するスケーリングされた動きベクトルは、図5に点線で示すようにして得られ、それは、POC距離 t_b 及び t_d を用いて、コロケートPU(col_PU)の動きベクトルからスケーリングされるものであり、ここで、 t_b は、現在ピクチャ($curr_pic$)の参照ピクチャ($curr_ref$)と現在ピクチャとの間のPOC差であると定義され、 t_d は、コロケートピクチャ(col_pic)の参照ピクチャ(col_ref)とコロケートピクチャとの間のPOC差であると定義される。時間マージ候補の参照ピクチャインデックスは、ゼロに等しく設定される。スケーリングプロセスの実際の具現化はHEVC仕様書に定められている。Bスライスでは、一方が参照ピクチャリスト0に関し、他方が参照ピクチャリスト1に関するものである2つの動きベクトルが得られ、これらが組み合わされて、双予測マージ候補をなす。

10

【0039】

参照フレームに属するコロケートPU(Y)では、図6に示すように、時間候補に関する位置が、候補 C_0 及び C_1 の間で選択される。位置 C_0 のPUが利用可能でない、又はイントラ符号化される、又は現在符号化ツリーユニット($CTU_a/k/a_LCU$ 、最大符号化ユニット)行の外側にある場合、位置 C_1 が使用される。それ以外の場合には、位置 C_0 が時間マージ候補の導出に使用される。

【0040】

2.1.2.4. 追加候補挿入

空間及び時間マージ候補の他に、結合双予測マージ候補及びゼロマージ候補という2つの更なるタイプのマージ候補が存在する。結合双予測マージ候補は、空間及び時間マージ候補を利用することによって生成される。結合双予測マージ候補はBスライスのみで使用される。結合双予測候補は、当初候補の第1の参照ピクチャリスト動きパラメータを別のものの第2の参照ピクチャリスト動きパラメータと組み合わせることによって生成される。これら2つのタプルが異なる動き仮説を提供する場合、それらは新たな双予測候補を形成する。一例として、図7は、 mvL_0 と $refIdxL_0$ 、又は mvL_1 と $refIdxL_1$ 、を有するものである元のリスト(左側)内の2つの候補を用いて、最終的なリスト(右側)に追加される結合双予測マージ候補が作成される場合を示している。これらの追加マージ候補を生成するために考慮される組み合わせに関するルールが数多く存在する。

20

【0041】

マージ候補リストの残りのエントリを埋め、それ故に $MaxNumMergeCand$ 容量に達するように、ゼロ動き候補が挿入される。これらの候補は、ゼロの空間変位と、ゼロから始まり、新たなゼロ動き候補がリストに追加される度に増加する参照ピクチャインデックスと、を有する。最後に、これらの候補に対して冗長性検査は行われない。

30

【0042】

2.1.3. AMVP

AMVPは、隣接PUとの動きベクトルの空間-時間相関を利用し、それが動きパラメータの明示的伝送に使用される。各参照ピクチャリストに対して、先ず、左上の時間的に隣接するPU位置の利用可能性を検査し、冗長候補を除去し、そして、ゼロベクトルを追加して候補リストを一定長さにすることによって、動きベクトル候補リストが構築される。そして、エンコーダは、候補リストから最良の予測子を選択し、選択した候補を指し示す対応するインデックスを送信することができる。同様に、マージインデックス信号伝達では、最良の動きベクトル候補のインデックスが $truncated_unary$ を用いて符号化される。この場合に符号化される最大値は2である(例えば、図8を参照)。以下のセクションにて、動きベクトル予測候補の導出プロセスの詳細を提供する。

40

【0043】

2.1.3.1. AMVP候補の導出

図8は、動きベクトル予測候補に関する導出プロセスをまとめたものである。

【0044】

動きベクトル予測では、空間動きベクトル候補及び時間動きベクトル候補の2種類の動

50

きベクトル候補が考慮される。空間動きベクトル候補導出では、図2で示したような5つの異なる位置にある各PUの動きベクトルに基づいて、最終的に2つの動きベクトル候補が導出される。

【0045】

時間動きベクトル候補導出では、2つの異なるコロケート位置に基づいて導出されるものである2つの候補から、1つの動きベクトル候補が選択される。空間-時間候補の第1のリストが作成された後、リスト内の重複した動きベクトル候補が除去される。可能性ある候補の数が2よりも多い場合、関連する参照ピクチャリスト内でその参照ピクチャインデックスが1よりも大きい動きベクトル候補がリストから削除される。空間-時間動きベクトル候補の数が2より少ない場合、追加のゼロ動きベクトル候補がリストに追加される。

10

【0046】

2. 1. 3. 2. 空間動きベクトル候補

空間動きベクトル候補の導出においては、図2で示したような位置にあるPUから導出されるものである5つの可能性ある候補の中の最大2つの候補が考慮され、それらの位置は動きマージの位置と同じである。現在PUの左側についての導出の順序が、 A_0 、 A_1 、及びスケーリングされた A_0 、スケーリングされた A_1 として定められる。現在PUの上側についての導出の順序が、 B_0 、 B_1 、 B_2 、スケーリングされた B_0 、スケーリングされた B_1 、スケーリングされた B_2 として定められる。従って、各側について、動きベクトル候補として使用され得る4つのケースが存在し、2つのケースは空間スケーリングを使用する必要がなく、2つのケースでは空間スケーリングが使用される。それら4つの異なるケースは、以下のようにまとめられる：

20

- ・ 空間スケーリングなし

- － (1) 同一参照ピクチャリスト、且つ同一参照ピクチャインデックス (同一POC)

- － (2) 異なる参照ピクチャリスト、しかし、同一参照ピクチャ (同一POC)

- ・ 空間スケーリング

- － (3) 同一参照ピクチャリスト、しかし、異なる参照ピクチャ (異なるPOC)

- － (4) 異なる参照ピクチャリスト、且つ異なる参照ピクチャ (異なるPOC)

【0047】

空間スケーリングなしのケースが最初に検査され、空間スケーリングが続く。空間スケーリングは、参照ピクチャリストにかかわらず、隣接PUの参照ピクチャと現在PUの参照ピクチャとの間でPOCが異なる場合に考慮される。左候補の全てのPUが利用可能でない又はイントラ符号化される場合、左及び上のMV候補の並列導出を助けるために、上の動きベクトルに対するスケーリングが可能にされる。それ以外の場合には、上の動きベクトルに対して空間スケーリングは可能にされない。

30

【0048】

空間スケーリングプロセスでは、図9として示すように、隣接PUの動きベクトルが、時間スケーリングに関してと同様のやり方でスケーリングされる。主な違いは、参照ピクチャリスト及び現在PUのインデックスが入力として与えられることであり、実際のスケーリングプロセスは時間スケーリングのそれと同じである。

40

【0049】

2. 1. 3. 3. 時間動きベクトル候補

参照ピクチャインデックスの導出は別にして、時間マージ候補の導出のための全てのプロセスは、空間動きベクトル候補の導出に関してと同じである (図6を参照)。参照ピクチャインデックスがデコーダに信号伝達される。

【0050】

2. 2. JEMにおけるサブCUベース動きベクトル予測方法

QTTBを用いるJEMでは、各CUが、各予測方向に対して最大1セットの動きパラメータを持つことができる。エンコーダにおいて、大きなCUを複数のサブCUに分割し、大きなCUの全てのサブCUに対して動き情報を導出することによって、2つのサブC

50

Uレベルの動きベクトル予測方法が考慮される。代替的時間動きベクトル予測 (alternative temporal motion vector prediction; ATMVP) 法は、各CUが、コロケート参照ピクチャ内の現在CUよりも小さい複数のブロックから複数セットの動き情報をフェッチすることを可能にする。空間-時間動きベクトル予測 (STMVP) 法では、サブCUの動きベクトルが、時間動きベクトル予測子と空間隣接動きベクトルとを用いることによって再帰的に導出される。

【0051】

サブCU動き予測のためにより正確な動き場を保存するために、参照フレームに対する動き圧縮が現在無効にされる。

【0052】

2.2.1. 代替的時間動きベクトル予測

図10は、代替的時間動きベクトル予測 (ATMVP) 法の一例を示している。代替的時間動きベクトル予測 (ATMVP) 法では、動きベクトルの時間動きベクトル予測 (temporal motion vector prediction; TMVP) が、現在CUよりも小さい複数のブロックから複数セットの動き情報 (動きベクトル及び参照インデックスを含む) をフェッチすることによって修正される。サブCUは、正方形の $N \times N$ ブロックである (N はデフォルトで4に設定される)。

【0053】

ATMVPは、CU内の複数のサブCUの動きベクトルを2ステップで予測する。第1ステップは、いわゆる時間ベクトルを用いて参照ピクチャ内の対応するブロックを特定することである。参照ピクチャ1050は、モーションソースピクチャとも呼ばれる。第2ステップは、現在CU1000をサブCU1001へと分割し、各サブCUに対応するブロックから、各サブCUの動きベクトル及び参照インデックスを取得することである。

【0054】

第1ステップにて、参照ピクチャ及び対応するブロックが、現在CUの空間隣接ブロックの動き情報によって決定される。隣接ブロックの繰り返し走査処理を回避するために、現在CUのマージ候補リスト内の最初のマージ候補が使用される。第1の利用可能な動きベクトル及びそれに関連する参照インデックスが、モーションソースピクチャへの時間ベクトル及びインデックスであるように設定される。斯くして、ATMVPでは、対応するブロックを、TMVPと比較して、より正確に特定することでき、対応するブロック (同一位置のブロックと呼ばれることもある) は常に現在CUに対して右下又は中央の位置にある。

【0055】

第2ステップにて、現在CUの座標に時間ベクトルを足し合わせることによって、サブCUの対応するブロックが、モーションソースピクチャ内の時間ベクトルによって特定される。各サブCUについて、対応するブロック (中心サンプルをカバーする最小動きグリッド) の動き情報を用いて、そのサブCUに関する動き情報が導出される。対応する $N \times N$ ブロックの動き情報が特定された後、それが、HEVCのTMVPと同様にして、現在サブCUの動きベクトル及び参照インデックスに変換され、ここで、動きスケーリング及び他の手順が適用される。例えば、デコーダは、低遅延条件 (すなわち、現在ピクチャの全ての参照ピクチャのPOCが、現在ピクチャのPOCよりも小さいこと) が満たされているかをチェックし、動きベクトル MV_x (参照ピクチャリスト X に対応する動きベクトル) を用いて、各サブCUに関する動きベクトル MV_y (X は0又は1に等しく、 Y は $1-X$ に等しい) を予測し得る。

【0056】

2.2.2. 空間-時間動きベクトル予測 (STMVP)

この方法では、サブCUの動きベクトルが、ラスト走査順に従って再帰的に導出される。図11は、この概念を示している。4つの 4×4 のサブCU A、B、C、及びDを含む 8×8 のCUを考える。現在フレーム内の隣接する 4×4 のブロックを、a、b、c、及びdとラベル付ける。

10

20

30

40

50

【0057】

サブCU Aに対する動き導出は、その2つの空間的に隣接するものを特定することによって開始する。隣接する第1のものは、サブCU Aの上の $N \times N$ ブロック（ブロックc）である。このブロックcが利用可能でない又はイントラ符号化される場合、サブCU Aの上の他の $N \times N$ ブロックが検査される（ブロックcから始めて左から右へ）。隣接する第2のものは、サブCU Aの左のブロック（ブロックb）である。ブロックbが利用可能でない又はイントラ符号化される場合、サブCU Aの左の他のブロックが検査される（ブロックbから始めて上から下へ）。各リストについてこれら隣接ブロックから得られた動き情報が、所与のリストについての最初の参照フレームに対してスケーリングされる。次に、サブブロックAの時間動きベクトル予測子（temporal motion vector predictor; TMVP）が、HEVCで規定されるのと同じTMVP導出手順に従うことによって導出される。位置Dのコロケートブロックの動き情報が、然るべくフェッチされてスケーリングされる。最後に、動き情報を取り出してスケーリングした後に、全ての利用可能な動きベクトル（最大3つ）が、各参照リストについて別々に平均化される。平均化された動きベクトルが、現在サブCUの動きベクトルとして割り当てられる。

10

【0058】

2.2.3. サブCU動き予測モード信号伝達

サブCUモードは、追加のマージ候補として有効にされ、これらのモードを信号伝達するのに追加の構文要素は必要とされない。ATMVPモード及びSTMVPモードを表すために、各CUのマージ候補リストに2つの追加マージ候補が加えられる。シーケンスパラメータセットがATMVP及びSTMVPが有効にされることを指し示す場合に、最大7つのマージ候補が使用される。これら追加マージ候補の符号化論理は、HMにおけるマージ候補に関してと同じであり、これは、Pスライス又はBスライス内の各CUについて、2つの追加マージ候補に対して2つの更なるRD検査が必要とされることを意味する。

20

【0059】

JEMでは、マージインデックスの全てのピンが、CABACによってコンテキスト符号化される。一方、HEVCでは、最初のピンのみがコンテキスト符号化され、残りのピンはコンテキストバイパス符号化される。

【0060】

2.3. JEMにおける局所照明補償

局所照明補償（Local Illumination Compensation; LIC）は、スケーリング係数aとオフセットbを用いた、照明変化に関する線形モデルに基づく。また、それは、インターモード符号化される符号化ユニット（CU）ごとに適応的に有効又は無効にされる。

30

【0061】

LICがCUに適用される場合、現在CUの隣接サンプル及びそれらの対応する参照サンプルを用いることによってパラメータa及びbを導出するために、最小二乗誤差法が採用される。より具体的には、図12に例示するように、CUのサブサンプリング（2:1サブサンプリング）された隣接サンプルと、参照ピクチャ内の対応するサンプル（現在CU又は現在サブCUの動き情報によって特定される）とが使用される。

【0062】

2.3.1. 予測ブロックの導出

各予測方向について別々にLICパラメータが導出されて適用される。各予測方向に対して、復号された動き情報を用いて第1の予測ブロックを生成され、次いで、LICモデルを適用することにより時間予測ブロックが取得される。その後、2つの時間予測ブロックを用いて最終的な予測ブロックが導出される。

40

【0063】

CUがマージモードで符号化される場合、マージモードにおける動き情報コピーと同様のやり方で、LICフラグが隣接ブロックからコピーされ、それ以外の場合には、CUについて、LICが適用されるか否かを指し示すために、LICフラグが信号伝達される。

【0064】

50

L I C がピクチャに対して有効にされる場合、C U に L I C が適用されるか否かを決定するために追加の C U レベルの R D チェックが必要とされる。L I C が C U に対して有効にされる場合、整数ピクセル動き探索及び分数ピクセル動き探索のために、それぞれ、絶対差の平均除去和 (mean-removed sum of absolute difference ; M R - S A D) 及び絶対アダマール変換差の平均除去和 (mean-removed sum of absolute Hadamard-transformed difference ; M R - S A T D) が、S A D 及び S A T D の代わりに使用される。

【 0 0 6 5 】

符号化の複雑さを低減させるために、J E M では符号化スキームが適用される：

- ・ 現在ピクチャとその参照ピクチャとの間に明白な照明変化がないときにはピクチャ全体に対して L I C が無効にされる。この状況を特定するために、現在ピクチャのヒストグラム及び現在ピクチャの全ての参照ピクチャのヒストグラムがエンコーダで計算される。現在ピクチャと現在ピクチャの全ての参照ピクチャとの間でヒストグラム差が所与の閾値より小さい場合、現在ピクチャに対して L I C が無効にされ、それ以外の場合には、現在ピクチャに対して L I C が有効にされる。

【 0 0 6 6 】

2. 4. V V C におけるインター予測方法

例えば、M V D を信号伝達するための適応動きベクトル差レゾリューション (Adaptive motion vector difference resolution ; A M V R) 、アフィン予測モード、三角予測モード (T P M) 、A T M V P 、一般化双予測 (G B I) 、双方向オブティカルフロー (B I O) などの、インター予測改良のための新たな符号化ツールが幾つか存在する。

【 0 0 6 7 】

2. 4. 1. V V C における符号化ブロック構造

V V C では、ピクチャを正方形又は長方形のブロックに分割するために、四分木／二分木／マルチツリー (QuadTree/BinaryTree/MultipleTree ; Q T / B T / T T) 構造が採用されている。

【 0 0 6 8 】

Q T / B T / T T の他に、V V C では I フレーム用に別個のツリー (a . k . a . デュアルコーディングツリー) も採用されている。別個のツリーでは、ルマコンポーネントとクロマコンポーネントとについて別々に符号化ブロック構造が信号伝達される。

【 0 0 6 9 】

2. 4. 2. 適応動きベクトル差レゾリューション

H E V C では、スライスヘッダ内で `use_integer_mv_flag` が 0 に等しい場合に、(動きベクトルと P U の予測動きベクトルとの間の) 動きベクトル差 (M V D) が、1 / 4 ルマサンプルの単位で信号伝達される。V V C では、局所適応動きベクトルレゾリューション (A M V R) が導入されている。V V C において、M V D は、1 / 4 ルマサンプル、整数ルマサンプル、4 ルマサンプル (すなわち、1 / 4 ペル、1 ペル、4 ペル) の単位で符号化されることができる。この M V D 分解能は、符号化ユニット (C U) レベルで制御され、M V D 分解能フラグが、少なくとも 1 つの非ゼロの M V D 成分を持つ各 C U に対して条件付きで信号伝達される。

【 0 0 7 0 】

少なくとも 1 つの非ゼロの M V D 成分を持つ C U に対して、その C U で 1 / 4 ルマサンプル M V 精度が使用されるかを指し示すために、第 1 のフラグが信号伝達される。1 / 4 ルマサンプル M V 精度が使用されないことを第 1 のフラグ (1 に等しい) が指し示す場合、整数ルマサンプル M V 精度又は 4 ルマサンプル M V 精度が使用されるかを指し示すために、別のフラグが信号伝達される。

【 0 0 7 1 】

C U の第 1 の M V D 分解能フラグがゼロである又は C U に対して符号化されない (C U 内の全ての M V D がゼロであることを意味する) 場合、1 / 4 ルマサンプル M V 分解能がその C U に対して使用される。C U が整数ルマサンプル M V 精度又は 4 ルマサンプル M V

10

20

30

40

50

精度を使用する場合、そのCUに関するAMVP候補リスト内のMVPは、対応する精度に丸められる。

【0072】

2.4.3. アフィン動き補償予測

HEVCでは、動き補償予測（motion compensation prediction; MCP）に並進動きモデルのみが適用されている。一方、現実世界では、例えばズームイン／アウト、回転、遠近動作、及び他の不規則な動きといった、多くの種類の動きが存在する。VVICでは、4パラメータアフィンモデル及び6パラメータアフィンモデルを用いて、簡略化されたアフィン変換動き補償予測が適用されている。図13A及び13Bに示すように、ブロックのアフィン動き場が、4パラメータアフィンモデルでは2つの制御点動きベクトル（CPMV）、そして6パラメータアフィンモデルでは3つのCPMVによって記述される。

【0073】

ブロックの動きベクトル場（motion vector field; MVF）は、4パラメータアフィンモデル（4つのパラメータが変数a、b、e及びfとして規定される）では式（1）、そして6パラメータアフィンモデル（6つのパラメータが変数a、b、c、d、e及びfとして規定される）では式（2）の次式：

【数1】

$$\begin{cases} mv^h(x, y) = ax - by + e = \frac{(mv_1^h - mv_0^h)}{w}x - \frac{(mv_1^v - mv_0^v)}{w}y + mv_0^h \\ mv^v(x, y) = bx + ay + f = \frac{(mv_1^v - mv_0^v)}{w}x + \frac{(mv_1^h - mv_0^h)}{w}y + mv_0^v \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} mv^h(x, y) = ax + cy + e = \frac{(mv_1^h - mv_0^h)}{w}x + \frac{(mv_2^h - mv_0^h)}{h}y + mv_0^h \\ mv^v(x, y) = bx + dy + f = \frac{(mv_1^v - mv_0^v)}{w}x + \frac{(mv_2^v - mv_0^v)}{h}y + mv_0^v \end{cases} \quad (2)$$

によって記述され、ここで、 (mv_0^h, mv_0^v) は、左上角の制御点の動きベクトルであり、 (mv_1^h, mv_1^v) は、右上角の制御点の動きベクトルであり、 (mv_2^h, mv_2^v) は左下角の制御点の動きベクトルであり、これら3つの動きベクトルの全てを制御点動きベクトル（CPMV）と呼び、 (x, y) は、現在ブロック内の左上サンプルに対する代表点の座標を表し、 $(mv^h(x, y), mv^v(x, y))$ は、 (x, y) にあるサンプルに関して導出される動きベクトルである。CP動きベクトルは、（アフィンAMVPモードにおいてのように）信号伝達されるか、あるいは、（アフィンマージモードにおいてのように）オンザフライで導出されるかし得る。w及びhは、現在ブロックの幅及び高さである。実際には、除算は、丸め演算を用いた右シフトによって実行される。VTMでは、代表点は、サブブロックの中心位置であると定められ、例えば、現在ブロック内の左上のサンプルに対するサブブロックの左上角の座標が (x_s, y_s) であるとき、代表点の座標は $(x_s + 2, y_s + 2)$ であると定められる。各サブブロック（すなわち、VTMでは 4×4 ）に対して、代表点を使用して、サブブロック全体の動きベクトルを導出する。

【0074】

動き補償予測を更に単純化するために、サブブロックベースのアフィン変換予測が適用される。各 $M \times N$ サブブロック（現行VVICではM及びNはどちらも4に設定される）の動きベクトルを導出するため、図14に示すように、各サブブロックの中心サンプルの動きベクトルが、式（1）及び（2）に従って計算され、 $1/16$ の分数精度に丸められる。次いで、 $1/16$ ペル用の動き補償補間フィルタを適用して、導出された動きベクトルを有する各サブブロックの予測を生成する。 $1/16$ ペル用の補間フィルタはアフィンモードによって導入される。

【0075】

10

20

30

40

50

MCPの後、各サブブロックの高精度動きベクトルが丸められ、通常動きベクトルと同じ精度で保存される。

【0076】

2.4.3.1. アフィン予測の信号伝達

並進動きモデルと同様に、アフィン予測によるサイド情報を信号伝達することには、やはり2つのモードが存在する。それらは、AFFINE__INTERモード及びAFFINE__MERGEモードである。

【0077】

2.4.3.2. AF__INTERモード

幅及び高さの両方が8よりも大きいCUに対して、AF__INTERモードを適用することができる。AF__INTERモードが使用されるかを指し示すために、CUレベルでのアフィンフラグがビットストリーム内で信号伝達される。

【0078】

このモードでは、各参照ピクチャリスト(List0又はList1)に対して、アフィンAMVP候補リストが、3種類のアフィン動き予測子を以下の順に有して構築され、各候補が、現在ブロックの推定CPMVを含む。エンコーダ側で見出される最良のCPMV(例えば図17中のmv0 mv1 mv2など)と推定CPMVとの差が信号伝達される。加えて、それから推定CPMVが導出されたアフィンAMVP候補のインデックスが更に信号伝達される。

【0079】

1) 継承(inherited)アフィン動き予測子

検査順序は、HEVC AMVPリスト構築における空間MVPのそれと同様である。第一に、左の継承アフィン動き予測子が、アフィン符号化され且つ現在ブロックにおいて同じ参照ピクチャを持つ{A1, A0}内の最初のブロックから導出される。第二に、上の継承アフィン動き予測子が、アフィン符号化され且つ現在ブロックにおいて同じ参照ピクチャを持つ{B1, B0, B2}内の最初のブロックから導出される。これら5つのブロックA1、A0、B1、B0、B2を図16に示す。

【0080】

ある隣接ブロックがアフィンモードで符号化されることが分かると、その隣接ブロックをカバーする符号化ユニットのCPMVを用いて、現在ブロックのCPMVの予測子が導出される。例えば、A1が非アフィンモードで符号化され、A0が4パラメータアフィンモードで符号化される場合、左の継承アフィンMV予測子は、A0から導出されることになる。この場合、図18Bにおいて左上のCPMVに対して MV_0^N で表記し、右上のCPMVに対して MV_1^N で表記するような、A0をカバーするCUのCPMVを使用して、現在ブロックの左上位置(座標(x0, y0)を有する)、右上位置(座標(x1, y1)を有する)及び右下位置(座標(x2, y2)を有する)に対して MV_0^C 、 MV_1^C 、 MV_2^C で表記した、現在ブロックの推定CPMVが導出される。

【0081】

2) 構築アフィン動き予測子

構築アフィン動き予測子は、同じ参照ピクチャを有した、図17に示すような隣接するインター符号化ブロックから導出される制御点動きベクトル(control-point motion vector; CPMV)で構成される。現在のアフィン動きモデルが4パラメータアフィンである場合、CPMVの数は2であり、そうでなく現在のアフィン動きモデルが6パラメータアフィンである場合、CPMVの数は3である。

左上CPMV:

【数2】

$$\overline{mv}_0$$

(バーmv0、以下同様)

が、インター符号化され且つ現在ブロックにおいてと同じ参照ピクチャを持つグループ {A, B, C} 内の最初のブロックにおけるMVによって導出される。右上CPMVである $\overline{mv}_1$ が、インター符号化され且つ現在ブロックにおいてと同じ参照ピクチャを持つグループ {D, E} 内の最初のブロックにおけるMVによって導出される。左下CPMVである $\overline{mv}_2$ が、インター符号化され且つ現在ブロックにおいてと同じ参照ピクチャを持つグループ {F, G} 内の最初のブロックにおけるMVによって導出される。

— 現在のアフィン動きモデルが4パラメータアフィンである場合、 $\overline{mv}_0$ 及び mv_1 の両方が見出された場合にのみ、すなわち、現在ブロックの左上位置（座標 (x0, y0) を有する）、右上位置（座標 (x1, y1) を有する）に対する推定CPMVとして、 $\overline{mv}_0$ 及び mv_1 が使用される場合にのみ、構築アフィン動き予測子が候補リストに挿入される。

10

— 現在のアフィン動きモデルが6パラメータアフィンである場合、 $\overline{mv}_0$ 、 mv_1 及び mv_2 が全て見出された場合にのみ、すなわち、現在ブロックの左上位置（座標 (x0, y0) を有する）、右上位置（座標 (x1, y1) を有する）及び左下位置（座標 (x2, y2) を有する）に対する推定CPMVとして、 $\overline{mv}_0$ 、 mv_1 及び mv_2 が使用される場合にのみ、構築アフィン動き予測子が候補リストに挿入される。

構築アフィン動き予測子を候補リストに挿入するときに剪定プロセスは適用されない。

【0082】

3) 通常AMVP動き予測子

アフィン動き予測子の数が最大値に達するまで、以下が適用される：

20

1) 利用可能である場合に全てのCPMVを $\overline{mv}_2$ に等しく設定することによって、アフィン動き予測子を導出する；

2) 利用可能である場合に全てのCPMVを $\overline{mv}_1$ に等しく設定することによって、アフィン動き予測子を導出する；

3) 利用可能である場合に全てのCPMVを $\overline{mv}_0$ に等しく設定することによって、アフィン動き予測子を導出する；

4) 利用可能である場合に全てのCPMVをHEVC TMVPに等しく設定することによって、アフィン動き予測子を導出する；

5) 全てのCPMVをゼロMVに設定することによって、アフィン動き予測子を導出する。

30

なお、 $\overline{mv}_i$ は、構築アフィン動き予測子にて既に導出されている。

【0083】

AF_INTERモードにおいて、4/6パラメータアフィンモードが使用されるとき、図15Aに示すように、2つ/3つの制御点が必要とされ、従って、それらの制御点に対して2つ/3つのMVDを符号化する必要がある。JVET-K0337において、MVを以下のように導出すること、すなわち、 mvd_0 から mvd_1 及び mvd_2 を予測することが提案されている：

【数3】

$$mv_0 = \overline{mv}_0 + mvd_0$$

40

$$mv_1 = \overline{mv}_1 + mvd_1 + mvd_0$$

$$mv_2 = \overline{mv}_2 + mvd_2 + mvd_0$$

ここで、 $\overline{mv}_i$ 、 mvd_i 、及び mv_i は、それぞれ、予測動きベクトル、動きベクトル差、及び図15Bに示す左上ピクセル (i=0)、右上ピクセル (i=1) 又は左下ピクセル (i=2) の動きベクトルである。留意されたいことには、2つの動きベクトル（例えば、 $mv_A(x_A, y_A)$ 及び $mv_B(x_B, y_B)$ ）の追加は、2つの成分の別々の足し合わせに等しく、すなわち、新MV = $mv_A + mv_B$ であり、且つ新MVの2つ

50

の成分がそれぞれ $(x_A + x_B)$ 及び $(y_A + y_B)$ に設定される。

【0084】

2.4.3.3. AF_MERGEモード

AF_MERGEモードにおいてCUが適用されるとき、それは、有効な隣接再構成ブロックからアフィンモードで符号化された最初のブロックを取得する。そして、候補ブロックの選択順序は、図18Aに示すように、左から、上、右上、左下、左上（順に、A、B、C、D、Eで表記している）である。例えば、隣接左下ブロックが、図18BにおいてA0で表すようにアフィンモードで符号化される場合、ブロックAを含む隣接CU/PUの左上角、右上角、及び左下角の制御点(CP)動きベクトル mv_0^N 、 mv_1^N 、及び mv_2^N がフェッチされる。そして、現在CU/PU上の左上/右上/左下角の動きベクトル mv_0^C 、 mv_1^C 、及び mv_2^C （これは6パラメータアフィンモデルでのみ使用される）が、 mv_0^N 、 mv_1^N 、及び mv_2^N に基づいて算出される。なお、VTM-2.0では、現在ブロックがアフィン符号化される場合、左上角にあるサブブロック（例えば、VTMにおいて 4×4 ブロック）が mv_0 を格納し、右上角にあるサブブロックが mv_1 を格納する。現在ブロックが6パラメータアフィンモデルで符号化される場合、左下角にあるサブブロックが mv_2 を格納し、そうでない場合には（4パラメータアフィンモデルでは）、LBが mv_2' を格納する。他のサブブロックは、MCに使用されるMVを格納する。

10

【0085】

現在CUのCPMVである mv_0^C 、 mv_1^C 、及び mv_2^C が、単純化されたアフィン動きモデルの式(1)及び(2)に従って計算された後、現在CUのMVが生成される。現在CUがAF_MERGEモードで符号化されるかを特定するために、少なくとも1つの隣接ブロックがアフィンモードで符号化される場合に、アフィンフラグをビットストリーム内で信号伝達することができる。

20

【0086】

JVET-L0142及びJVET-L0632において、アフィンマージ候補リストは、以下のステップで構築され得る。

【0087】

1) 継承アフィン候補を挿入する

継承アフィン候補は、その候補がその有効な隣接アフィン符号化ブロックのアフィン動きモデルから導出されることを意味する。最大2つの継承アフィン候補が、隣接ブロックのアフィン動きモデルから導出され、候補リストに挿入される。左の予測子について、走査順序は{A0, A1}であり、上の予測子について、走査順序は{B0, B1, B2}である。

30

【0088】

2) 構築アフィン候補を挿入する

アフィンマージ候補リスト内の候補の数がMaxNumAffineCand（例えば、5）よりも少ない場合、構築アフィン候補が候補リストに挿入される。構築アフィン候補は、各制御点の隣接動き情報を組み合わせることによって構築される候補を意味する。

a) 先ず、図19に示すように、制御点に関する動き情報が、特定の空間的に隣接するもの及び時間的に隣接するものから導出される。CP_k ($k=1, 2, 3, 4$)は、 k 番目の制御点を表す。A0、A1、A2、B0、B1、B2、及びB3は、CP_k ($k=1, 2, 3$)を予測するための空間位置であり、Tは、CP₄を予測するための時間位置である。

40

CP₁、CP₂、CP₃、及びCP₄の座標は、それぞれ、(0, 0)、(W, 0)、(H, 0)、及び(W, H)である。ここで、W及びHは、現在ブロックの幅及び高さである。

各制御点の動き情報は、以下の優先順位に従って取得される：

－ CP₁について、検査優先度はB₂→B₃→A₂である。B₂が利用可能である場合、それが使用される。そうでなくB₂が利用可能でない場合、B₃が使用される。B₂

50

及び B 3 の両方が利用可能でない場合、A 2 が使用される。これら 3 つの候補が全て利用可能でない場合には、C P 1 の動き情報を得ることはできない；

- － C P 2 について、検査優先度は B 1 → B 0 である；
- － C P 3 について、検査優先度は A 1 → A 0 である；
- － C P 4 については、T が用いられる。

b) 第二に、アフィンマージ候補を構築するために、制御点の組み合わせが使用される。

I. 6 パラメータアフィン候補を構築するには、3 つの制御点の動き情報が必要とされる。3 つの制御点は、以下の 4 つの組み合わせ ({C P 1, C P 2, C P 4}、{C P 1, C P 2, C P 3}、{C P 2, C P 3, C P 4}、{C P 1, C P 3, C P 4}) のうちの 1 つから選択され得る。組み合わせ {C P 1, C P 2, C P 3}、{C P 2, C P 3, C P 4}、{C P 1, C P 3, C P 4} が、左上、右上、左下の制御点によって表される 6 パラメータ動きモデルに変換されることになる。

II. 4 パラメータアフィン候補を構築するには、2 つの制御点の動き情報が必要とされる。2 つの制御点は、2 つの組み合わせ ({C P 1, C P 2}、{C P 1, C P 3}) のうちの 1 つから選択され得る。これら 2 つの組み合わせが、左上及び右上の制御点によって表される 4 パラメータ動きモデルに変換されることになる。

III. 構築アフィン候補の組み合わせは、次の順序で候補リストに挿入される：
{C P 1, C P 2, C P 3}、{C P 1, C P 2, C P 4}、{C P 1, C P 3, C P 4}、{C P 2, C P 3, C P 4}、{C P 1, C P 2}、{C P 1, C P 3}

i. 各組み合わせについて、各 C P のリスト X の参照インデックスが検査され、それらが全て同じである場合、この組み合わせはリスト X に対して有効な C P M V を持つ。その組み合わせがリスト 0 及びリスト 1 の両方に対して有効な C P M V を持たない場合、この組み合わせは無効としてマークされう。そうでなければ、それは有効であり、C P M V がサブブロックマージリストに入れられる。

【0089】

3) ゼロ動きベクトルでのパディング

アフィンマージ候補リスト内の候補の数が 5 未満である場合、リストがいっぱいになるまで、ゼロ参照インデックスを持つゼロ動きベクトルが候補リストに挿入される。

【0090】

より具体的には、サブブロックマージ候補リストについて、M V を有する 4 パラメータマージ候補が (0, 0) に設定され、予測方向が l i s t 0 (P スライス) から片予測及び双予測 (B スライス) に設定される。

【0091】

2. 4. 4. 動きベクトル差付きマージ (M M V D)

J V E T - L 0 0 5 4 では、最終動きベクトル表現 (U M V E、これは M M V D としても知られる) が提示されている。U M V E は、提案する動きベクトル表現法とともにスキップモード又はマージモードのいずれかに使用される。

【0092】

U M V E は、V V C における通常のマージ候補リストに含まれるものと同じマージ候補を再利用する。マージ候補の中で、ベース候補を選択することができ、それが、提案する動きベクトル表現法によってさらに拡張される。

【0093】

U M V E は、開始点と、動きの大きさと、動きの方向とを用いて M V D を表現する新たな動きベクトル差 (M V D) 表現法を提供する。

【0094】

この提案する技術は、マージ候補リストをそのまま使用する。しかし、デフォルトのマージタイプ (M R G _ T Y P E _ D E F A U L T _ N) の候補だけが U M V E 拡張に関して検討される。

【0095】

ベース候補インデックスが開始点を規定する。ベース候補インデックスは、次のとおり

10

20

30

40

50

、リスト内の候補の中で最良の候補を指し示す。

【表 1】

表 1. ベース候補 I D X

ベース候補 I D X	0	1	2	3
N th MVP	1 st MVP	2 nd MVP	3 rd MVP	4 th MVP

【0 0 9 6】

ベース候補の数が 1 に等しい場合、ベース候補 I D X は信号伝達されない。

10

【0 0 9 7】

距離インデックスは、動きの大きさの情報である。距離インデックスは、開始点情報からの予め定められた距離を指し示す。予め定められた距離は次のとおりである。

【表 2】

表 2. 距離 I D X

距離 I D X	0	1	2	3	4	5	6	7
ピクセル距離	1/4-pel	1/2-pel	1-pel	2-pel	4-pel	8-pel	16-pel	32-pel

【0 0 9 8】

方向指数は、開始点に対する M V D の方向を表す。方向インデックスは、下に示す 4 つの方向を表すことができる。

20

【表 3】

表 3. 方向 I D X

方向 I D X	00	01	10	11
X 軸	+	−	N/A	N/A
Y 軸	N/A	N/A	+	−

30

【0 0 9 9】

U M V E フラグは、スキップフラグ又はマージフラグを送信した直後に送信される。スキップフラグ又はマージフラグが真である場合、U M V E フラグが構文解析される。U M V E フラグが 1 に等しい場合、U M V E 構文が構文解析される。しかし、1 でない場合には、A F F I N E フラグが構文解析される。A F F I N E フラグが 1 に等しい場合、それは A F F I N E モードである。しかし、1 でない場合には、スキップ／マージインデックスが V T M のスキップ／マージモードのために構文解析される。

【0 1 0 0】

U M V E 候補のための追加のラインバッファは必要でない。ソフトウェアのスキップ／マージ候補が直接的にベース候補として使用されるからである。入力 U M V E インデックスを用いて、動き補償の直前に M V の補充が決定される。このために長いラインバッファを保持する必要はない。

40

【0 1 0 1】

現行の一般的なテスト条件では、マージ候補リスト内の最初のマージ候補又は 2 番目のマージ候補のいずれかがベース候補として選択され得る。

【0 1 0 2】

U M V E は、M V 差付きマージ (Merge with M V Differences ; M M V D) としても知られている。

【0 1 0 3】

2. 4. 5. デコーダ側動きベクトル精緻化 (D M V R)

50

双予測演算では、1つのブロック領域の予測のために、`list 0`の動きベクトル (`MV`) と `list 1`の `MV`とを用いて形成される2つの予測ブロックが結合されて単一の予測信号を形成する。デコーダ側動きベクトル精緻化 (`decoder-side motion vector refinement; DMVR`) 法においては、双予測の二つの動きベクトルが更に精緻化される。

【0104】

JEM設計では、動きベクトルはバイラテラルテンプレートマッチングプロセスによって精緻化される。精緻化された `MV` を追加の動き情報の伝送なし得るために、バイラテラルテンプレートと参照ピクチャ内の再構成サンプルとの間で歪ベース探索を実行するよう、デコーダにおいてバイラテラルテンプレートマッチングが適用される。一例を図22に示す。バイラテラルテンプレートは、図22に示すように、当初の、`list 0`の `MV0` 及び `list 1`の `MV1` からの、2つの予測ブロックの重み付けた結合 (すなわち平均) として生成される。テンプレートマッチング演算は、生成されたテンプレートと参照ピクチャ内のサンプル領域 (当初予測ブロック付近) との間のコスト指標を計算することからなる。2つの参照ピクチャの各々について、最小のテンプレートコストを生み出す `MV` が、元の `MV` を置き換えるためのそのリストの更新された `MV` とみなされる。JEMでは、各リストに対して9つの `MV` 候補が探索される。9つの `MV` 候補は、元の `MV` と、元の `MV` に対して水平方向若しくは垂直方向のいずれか又は両方に1ルマサンプルのオフセットを有する8つの周囲の `MV` とを含む。最終的に、それら2つの新たな `MV`、すなわち、図22に示す `MV0'` 及び `MV1'` が、最終的な双予測結果を生成するために使用される。絶対差の和 (`sum of absolute differences; SAD`) がコスト指標として使用される。留意されたいことには、周囲の1つの `MV` によって生成される予測ブロックのコストを計算するとき、予測ブロックを得るために、実際には、実際の `MV` の代わりに (整数 `pel` に) 丸められた `MV` が使用される。

【0105】

`DMVR`のプロセスを更に単純化するために、`JVET-M0147`はJEMにおける設計に幾つかの変更を提案した。より具体的には、`VTM-4.0` (間もなくリリースされる) に採用された `DMVR` 設計は、以下の主な特徴を有する:

- ・ `list 0`と`list 1`との間での (0, 0) 位置 `SAD`を用いた早期終了
- ・ `DMVR W×H ≥ 64 && H ≥ 8`のブロックサイズ
- ・ `CU`サイズ $> 16 \times 16$ の `DMVR` に対して `CU`を 16×16 のサブブロックに分割
- ・ (ルマについての) 参照ブロックサイズ $(W+7) \times (H+7)$
- ・ 25ポイント `SAD`ベース整数 `pel` 探索 (すなわち、(±) 2精緻化探索範囲、単一ステージ)
- ・ バイリニア補間ベースの `DMVR`
- ・ バイラテラルマッチングを可能にする `list 0`と`list 1`との間での `MVD` ミラーリング
- ・ “パラメトリック誤差表面方程式”ベースのサブペル精密化
- ・ 参照ブロックパディングを用いたルマ/クロマ `MC` (必要な場合)
- ・ `MC` 及び `TMVP` のみでの精緻化 `MV` の使用

【0106】

2.4.6. 結合イントラ・インター予測

`JVET-L0100`にて多重仮説 (`multi-hypothesis`) 予測が提案されており、それにおいては、結合イントラ・インター予測が、複数の仮説を生成するための1つの手法である。

【0107】

イントラモードを改善するために多重仮説予測が適用される場合、多重仮説予測は、1つのイントラ予測と1つのマージインデックス予測とを組み合わせる。マージ `CU` 内で、マージモードに関して1つのフラグが信号伝達され、該フラグが真である場合にイントラ候補リストからイントラモードが選択される。ルマコンポーネントに対して、`DC`、プレ

一ナ、水平、及び垂直モードを含む4つのイントラ予測モードからイントラ候補リストが導出され、イントラ候補リストのサイズは、ブロック形状に応じて3又は4とすることができる。CU幅がCU高さの2倍より大きい場合、水平モードがイントラモードリストから除外され、CU高さがCU幅の2倍より大きい場合、垂直モードがイントラモードリストから削除される。イントラモードインデックスによって選択された1つのイントラ予測モードと、マージインデックスによって選択された1つのマージインデックス予測とが、加重平均を用いて結合される。クロマコンポーネントに対しては、追加の信号伝達なしで常にDMが適用される。予測を結合するための重みは、以下のように記述される。DCモード若しくはプレーナモードが選択される場合、又はCB幅若しくは高さが4未満である場合、等しい重みが適用される。4以上のCB幅及び高さを有するCBに対しては、水平／垂直モードが選択される場合、まず、1つのCBが垂直／水平に、4つの等面積の領域へと分割される。 (w_intra_i, w_inter_i) と表記される各重みセットが、対応する領域に適用され、ここで、 i は1から4までであり、 $(w_intra_1, w_inter_1) = (6, 2)$ 、 $(w_intra_2, w_inter_2) = (5, 3)$ 、 $(w_intra_3, w_inter_3) = (3, 5)$ 、及び (w_intra_4, w_inter_4) である。 (w_intra_1, w_inter_1) が、参照サンプルに最も近い領域用であり、 (w_intra_4, w_inter_4) が、参照サンプルから最も離れた領域用である。そして、これら2つの重み付けた予測を足し合わせて右に3ビットシフトすることによって、結合された予測を計算することができる。また、イントラ仮説の予測子についてのイントラ予測モードを、後続の隣接CUの参照のために保存することができる。

【0108】

2.5. JVET-M0427におけるインループ再整形 (ILR)

インループ再整形 (in-loop reshaping; ILR) は、クロマスケール付きルママッピング (Luma Mapping with Chroma Scaling; LMCS) としても知られている。

【0109】

インループ再整形 (ILR) の基本的な考えは、元の (第1のドメイン内の) 信号 (予測／再構成信号) を第2のドメイン (再整形ドメイン) に変換することである。

【0110】

インループルマリシェイパ (in-loop luma reshaper) が、一対のルックアップテーブル (LUT) として実装されるが、これら2つのLUTのうち的一方のみが信号伝達されればよい。何故なら、他方は、信号伝達されたLUTから計算されることができるからである。各LUTは一次元の、10ビットの、1024エントリマッピングテーブル (1D-LUT) である。一方のLUTは、入力マコード値 Y_i を変更された値 Y_r : $Y_r = FwdLUT[Y_i]$ にマッピングする順LUTであるFwdLUTである。他方のLUTは、変更されたコード値 Y_r を、

【数4】

$$\hat{Y}_i : \hat{Y}_i = InvLUT[Y_r]$$

にマッピングする逆LUTであるInvLUTである。なお、

【数5】

$$\hat{Y}_i$$

は、 Y_i の再構成値を表す。

【0111】

2.5.1 PWLモデル

概念的に、ピースワイズリニア (piece-wise linear; PWL) が以下のように実装される。

【0112】

x_1 、 x_2 を2つの入力ピボット点とし、 y_1 、 y_2 を1ピースの対応する出力ピボット点とする。 x_1 と x_2 の間の任意の入力値 x に対する出力値 y を、次式：

$$y = ((y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)) * (x - x_1) + y_1$$

によって補間することができる。

【0113】

固定小数点実装にて、この式を：

$$y = ((m * x + 2 * FP_PREC - 1) >> FP_PREC) + c$$

のように書き換えることができ、ここで、 m はスカラーであり、 c はオフセットであり、 FP_PREC は精度を規定する定数値である。

10

【0114】

なお、CE-12ソフトウェアでは、PWLモデルは1024エントリのFwdLUT及びInvLUTマッピングテーブルを事前計算するために使用されるが、PWLモデルはまた、LUTを事前計算することなく、オンザフライで同じマッピング値を計算する実装も可能にする。

【0115】

2.5.2. テストCE12-2

2.5.2.1. ルマ再整形

インループルマ再整形のテスト2（すなわち、提案書のCE12-2）は、インタースライス再構成におけるブロックごとのイントラ予測のための復号レイテンシも排除するいっそう低い複雑度のパイプラインを提供する。インタースライス及びイントラスライスの両方に対して、再整形されたドメイン（再整形ドメイン）内でイントラ予測が実行される。

20

【0116】

イントラ予測は、スライスタイプに関係なく常に再整形ドメイン内で実行される。このような構成では、先行TUの再構成が行われた直後にイントラ予測を開始することができる。このような構成はまた、スライス依存であることに代えて、イントラモードに関する統一プロセスを提供することができる。図23は、モードに基づくCE12-2復号プロセスのブロック図を示すしている。

【0117】

CE12-2はまた、CE12-1の32ピースPWLモデルに代えて、ルマ及びクロマの残差スケーリングについて16ピースのピースワイズリニア（PWL）モデルをテストする。

30

【0118】

CE12-2におけるインループルマリシェイパを用いるインタースライス再構成（薄緑色のブロックが、再整形ドメインにおける信号：ルマ残差；予測されたイントラルマ；及び再構成されたイントラルマを示している）

【0119】

2.5.2.2. ルマ依存クロマ残差スケーリング

ルマ依存クロマ残差スケーリングは、固定小数点整数演算で実装される乗法プロセスである。クロマ残差スケーリングは、クロマ信号とのルマ信号相互作用を補償する。クロマ残差スケーリングはTUレベルで適用される。より具体的には、以下が適用される：

40

- － イントラの場合、再構成ルマが平均される。
- － インターの場合、予測ルマが平均される。

【0120】

その平均を用いて、PWLモデルにおけるインデックスを特定する。該インデックスはスケーリング係数 $c_{ScaleInv}$ を特定する。その数がクロマ残差に乗算される。

【0121】

なお、クロマスケール係数は、再構成ルマ値ではなく、順マッピングされた予測ルマ値から計算される。

【0122】

50

2.5.2.3. I L R サイド情報の信号伝達

パラメータは（現行では）タイルグループヘッダ（A L F と同様）内で送られる。伝えられているところでは、これらは 40 – 100 ビットを要する。

【0123】

以下の表は、J V E T – L 1 0 0 1 の第 9 版に基づいている。追加される構文を、以下では、下線付きの太字のイタリック体で強調する。

【0124】

7.3.2.1 にて、シーケンスパラメータ R B S P 構文は次のように設定されることができる：

【表 4】

seq_parameter_set_rbsp() {	記述子
sps_seq_parameter_set_id	ue(v)
intra_only_constraint_flag	u(1)
max_bitdepth_constraint_idc	u(4)
max_chroma_format_constraint_idc	u(2)
frame_only_constraint_flag	u(1)
no_qtbt_dual_tree_intra_constraint_flag	u(1)
no_sao_constraint_flag	u(1)
no_alf_constraint_flag	u(1)
no_pcm_constraint_flag	u(1)
no_temporal_mvp_constraint_flag	u(1)
no_sbtmvp_constraint_flag	u(1)
no_amvr_constraint_flag	u(1)
no_cclm_constraint_flag	u(1)
no_affine_motion_constraint_flag	u(1)
no_ladf_constraint_flag	u(1)
no_dep_quant_constraint_flag	u(1)
no_sign_data_hiding_constraint_flag	u(1)
chroma_format_idc	ue(v)
if(chroma_format_idc == 3)	
separate_colour_plane_flag	u(1)
pic_width_in_luma_samples	ue(v)
pic_height_in_luma_samples	ue(v)
bit_depth_luma_minus8	ue(v)
bit_depth_chroma_minus8	ue(v)
log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4	ue(v)
qtbt_dual_tree_intra_flag	ue(v)
log2_ctu_size_minus2	ue(v)
log2_min_luma_coding_block_size_minus2	ue(v)
partition_constraints_override_enabled_flag	ue(v)
sps_log2_diff_min_qt_min_cb_intra_tile_group_luma	ue(v)
sps_log2_diff_min_qt_min_cb_inter_tile_group	ue(v)
sps_max_mtt_hierarchy_depth_inter_tile_groups	ue(v)
sps_max_mtt_hierarchy_depth_intra_tile_groups_luma	ue(v)
if(sps_max_mtt_hierarchy_depth_intra_tile_groups_luma != 0) {	
sps_log2_diff_max_bt_min_qt_intra_tile_group_luma	ue(v)
sps_log2_diff_max_tt_min_qt_intra_tile_group_luma	ue(v)
}	
if(sps_max_mtt_hierarchy_depth_inter_tile_groups != 0) {	

10

20

30

40

50

sps_log2_diff_max_bt_min_qt_inter_tile_group	ue(v)
sps_log2_diff_max_tt_min_qt_inter_tile_group	ue(v)
}	
if(qtbt_dual_tree_intra_flag) {	
sps_log2_diff_min_qt_min_cb_intra_tile_group_chroma	ue(v)
sps_max_mtt_hierarchy_depth_intra_tile_groups_chroma	ue(v)
if(sps_max_mtt_hierarchy_depth_intra_tile_groups_chroma != 0) {	
sps_log2_diff_max_bt_min_qt_intra_tile_group_chroma	ue(v)
sps_log2_diff_max_tt_min_qt_intra_tile_group_chroma	ue(v)
}	
}	
sps_sao_enabled_flag	u(1)
sps_alf_enabled_flag	u(1)
pcm_enabled_flag	u(1)
if(pcm_enabled_flag) {	
pcm_sample_bit_depth_luma_minus1	u(4)
pcm_sample_bit_depth_chroma_minus1	u(4)
log2_min_pcm_luma_coding_block_size_minus3	ue(v)
log2_diff_max_min_pcm_luma_coding_block_size	ue(v)
pcm_loop_filter_disabled_flag	u(1)
}	
sps_ref_wraparound_enabled_flag	u(1)
if(sps_ref_wraparound_enabled_flag)	
sps_ref_wraparound_offset	ue(v)
sps_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
if(sps_temporal_mvp_enabled_flag)	
sps_sbtmvp_enabled_flag	u(1)
sps_amvr_enabled_flag	u(1)
sps_bdof_enabled_flag	u(1)
sps_cclm_enabled_flag	u(1)
sps_mts_intra_enabled_flag	u(1)
sps_mts_inter_enabled_flag	u(1)
sps_affine_enabled_flag	u(1)
if(sps_affine_enabled_flag)	
sps_affine_type_flag	u(1)
sps_gbi_enabled_flag	u(1)
sps_cpr_enabled_flag	u(1)
sps_ciip_enabled_flag	u(1)
sps_triangle_enabled_flag	u(1)
sps_ladf_enabled_flag	u(1)
if(sps_ladf_enabled_flag) {	

10

20

30

40

50

sps_num_ladf_intervals_minus2	u(2)
sps_ladf_lowest_interval_qp_offset	se(v)
for(i = 0; i < sps_num_ladf_intervals_minus2 + 1; i++) {	
sps_ladf_qp_offset[i]	se(v)
sps_ladf_delta_threshold_minus1[i]	ue(v)
}	
}	
<u>sps_resaper_enabled_flag</u>	<u>u(1)</u>
rbsp_trailing_bits()	
}	

10

【 0 1 2 5 】

7 . 3 . 3 . 1 にて、ジェネラルタイルグループヘッダ構文を、次のように、下線付きの太字のイタリック体のテキストの挿入によって変更することができる：

20

30

40

50

【表 5】

tile_group_header() {	記述子
tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
if(NumTilesInPic > 1) {	
tile_group_address	u(v)
num_tiles_in_tile_group_minus1	ue(v)
}	
tile_group_type	ue(v)
tile_group_pic_order_cnt_lsb	u(v)
if(partition_constraints_override_enabled_flag) {	
partition_constraints_override_flag	ue(v)
if(partition_constraints_override_flag) {	
tile_group_log2_diff_min_qt_min_cb_luma	ue(v)
tile_group_max_mtt_hierarchy_depth_luma	ue(v)
if(tile_group_max_mtt_hierarchy_depth_luma != 0)	
tile_group_log2_diff_max_bt_min_qt_luma	ue(v)
tile_group_log2_diff_max_tt_min_qt_luma	ue(v)
}	
if(tile_group_type == I && qtbtt_dual_tree_intra_flag) {	
tile_group_log2_diff_min_qt_min_cb_chroma	ue(v)
tile_group_max_mtt_hierarchy_depth_chroma	ue(v)
if(tile_group_max_mtt_hierarchy_depth_chroma != 0)	
tile_group_log2_diff_max_bt_min_qt_chroma	ue(v)
tile_group_log2_diff_max_tt_min_qt_chroma	ue(v)
}	
}	
}	
}	
if(tile_group_type != I) {	
if(sps_temporal_mvp_enabled_flag)	
tile_group_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
if(tile_group_type == B)	
mvd_l1_zero_flag	u(1)
if(tile_group_temporal_mvp_enabled_flag) {	
if(tile_group_type == B)	
collocated_from_l0_flag	u(1)
}	
six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
if(sps_affine_enable_flag)	
five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)

10

20

30

40

50

}	
tile_group_qp_delta	se(v)
if(pps_tile_group_chroma_qp_offsets_present_flag) {	
tile_group_cb_qp_offset	se(v)
tile_group_cr_qp_offset	se(v)
}	
if(sps_sao_enabled_flag) {	
tile_group_sao_luma_flag	u(1)
if(ChromaArrayType != 0)	
tile_group_sao_chroma_flag	u(1)
}	
if(sps_alf_enabled_flag) {	
tile_group_alf_enabled_flag	u(1)
if(tile_group_alf_enabled_flag)	
alf_data()	
}	
if(tile_group_type == P tile_group_type == B) {	
num_ref_idx_l0_active_minus1	ue(v)
if(tile_group_type == B)	
num_ref_idx_l1_active_minus1	ue(v)
}	
dep_quant_enabled_flag	u(1)
if(!dep_quant_enabled_flag)	
sign_data_hiding_enabled_flag	u(1)
if(deblocking_filter_override_enabled_flag)	
deblocking_filter_override_flag	u(1)
if(deblocking_filter_override_flag) {	
tile_group_deblocking_filter_disabled_flag	u(1)
if(!tile_group_deblocking_filter_disabled_flag) {	
tile_group_beta_offset_div2	se(v)
tile_group_tc_offset_div2	se(v)
}	
}	
if(num_tiles_in_tile_group_minus1 > 0) {	
offset_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i < num_tiles_in_tile_group_minus1; i++)	
entry_point_offset_minus1[i]	u(v)
}	
<u>if(sps_resampler_enabled_flag) {</u>	
<u>tile_group_resampler_model_present_flag</u>	<u>u(1)</u>
<u>if(tile_group_resampler_model_present_flag)</u>	

<u>tile_group_resampler_model()</u>	
<u>tile_group_resampler_enable_flag</u>	<u>u(1)</u>
<u>if(tile_group_resampler_enable_flag && (!(qtbt_dual_tree_intra_flag && tile_group_type == I)))</u>	
<u>tile_group_resampler_chroma_residual_scale_flag</u>	<u>u(1)</u>
<u>}</u>	
byte_alignment()	
}	

【0126】

新たな構文テーブルであるタイルグループリシェイパモデルを次のように追加することができる：

【表6】

<u>tile_group_reshaper_model() {</u>	<u>記述子</u>
<u>reshaper_model_min_bin_idx</u>	<u>ue(v)</u>
<u>reshaper_model_delta_max_bin_idx</u>	<u>ue(v)</u>
<u>reshaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1</u>	<u>ue(v)</u>
<u>for (i = reshaper_model_min_bin_idx; i <= reshaper_model_max_bin_idx; i++) {</u>	-
<u> reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]</u>	<u>u(v)</u>
<u> if (reshaper_model_bin_delta_abs_CW[i] > 0)</u>	-
<u> reshaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]</u>	<u>u(1)</u>
<u> }</u>	-
<u>}</u>	

10

【0127】

ジェネラルシーケンスパラメータセットRBS Pセマンティクスにおいて、以下のセマンティクスを追加することができる。

【0128】

1に等しいsps_reshaper_enabled_flagは、符号化映像シーケンス(CVS)に対してリシェイパが使用されることを規定する。0に等しいsps_reshaper_enabled_flagは、CVSに対してリシェイパが使用されないことを規定する。

20

【0129】

タイルグループヘッダ構文において、以下のセマンティクスを追加することができる。

【0130】

1に等しいtile_group_reshaper_model_present_flagは、tile_group_reshaper_model()がタイルグループヘッダ内に存在することを規定する。0に等しいtile_group_reshaper_model_present_flagは、tile_group_reshaper_model()がタイルグループヘッダ内に存在しないことを規定する。tile_group_reshaper_model_present_flagが存在しないとき、それは0に等しいと推定される。

30

【0131】

1に等しいtile_group_reshaper_enabled_flagは、現在タイルグループに対してリシェイパが有効にされることを規定する。0に等しいtile_group_reshaper_enabled_flagは、現在タイルグループに対してリシェイパが有効にされないことを規定する。tile_group_reshaper_enabled_flagが存在しないとき、それは0に等しいと推定される。

【0132】

1に等しいtile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flagは、現在タイルグループに対してクロマ残差スケールリングが有効にされることを規定する。0に等しいtile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flagは、現在タイルグループに対してクロマ残差スケールリングが有効にされないことを規定する。tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flagが存在しないとき、それは0に等しいと推定される。

40

【0133】

次のようにtile_group_reshaper_model()構文を追加することができる。

【0134】

reshape_model_min_bin_idxは、リシェイパ構築プロセスで使用される最小ビン（又はピース）インデックスを規定する。reshape_model_min_bin_idxの値は、両端を含めて0からMaxBinIdxまでの範囲内とされる。MaxBinIdxの値は15に等しいとされる。

【0135】

reshape_model_delta_max_bin_idxは、最大許容ビン（又はピース）インデックス

50

MaxBinIdxから、リシェイパ構築プロセスで使用する最大ビンインデックスを差し引いたものを規定する。reshape_model_max_bin_idxの値は、MaxBinIdx-reshape_model_delta_max_bin_idxに等しく設定される。

【0136】

resaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1+1は、構文reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]の表現に使用されるビット数を規定する。

【0137】

reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]は、i番目のビンについての絶対デルタコードワード値を規定する。

【0138】

resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]は、以下のように、reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]の符号を規定する：

resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]が0に等しい場合、対応する変数RspDeltaCW[i]が正の値である。

【0139】

それ以外の場合（resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]が0に等しくない場合）、対応する変数RspDeltaCW[i]は負の値である。

【0140】

reshape_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]が存在しないとき、それは0に等しいと推定される。

【0141】

変数RspDeltaCW[i]=(1-2*reshape_model_bin_delta_sign_CW[i])*reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]である。

【0142】

変数RspCW[i]は、次のステップのように導出される。

【0143】

変数OrgCWが、 $(1 \ll \text{BitDepth}) / (\text{MaxBinIdx} + 1)$ に等しく設定される。

resaper_model_min_bin_idx <= i <= resaper_model_max_bin_idxである場合、

$\text{RspCW}[i] = \text{OrgCW} + \text{RspDeltaCW}[i];$

それ以外の場合、 $\text{RspCW}[i] = 0$ 。

【0144】

$\text{RspCW}[i]$ の値は、BitDepthの値が10に等しい場合に、32から $2 * \text{OrgCW} - 1$ までの範囲内とされる。

【0145】

両端を含めて0からMaxBinIdx+1までの範囲内のiを持つ変数InputPivot[i]が、次のように導出される：

$\text{InputPivot}[i] = i * \text{OrgCW}$

【0146】

両端を含めて0からMaxBinIdx+1までの範囲内のiを持つ変数ReshapePivot[i]と、両端を含めて0からMaxBinIdxまでの範囲内のiを持つ変数ScaleCoeff[i]及びInvScaleCoeff[i]とが、次のように導出される：

shiftY=14

ReshapePivot[0]=0;

for(i=0; i <= MaxBinIdx; i++){

ReshapePivot[i+1]=ReshapePivot[i]+RspCW[i]

ScaleCoef[i]=(RspCW[i]*(1 < (shiftY)+(1 < (Log2(OrgCW)1)))) > (Log2(OrgCW))

if(RspCW[i]==0)

InvScaleCoeff[i]=0

10

20

30

40

50

```

else
    InvScaleCoeff[i]=OrgCW*(1 << shiftY)/RspCW[i]
}
【 0 1 4 7 】

```

両端を含めて 0 から MaxBinIdx までの範囲内の i を持つ変数 ChromaScaleCoef[i] が、次のように導出される：

```

ChromaResidualScaleLut[64]={16384,16384,16384,16384,16384,16384,1
6384,8192,8192,8192,8192,5461,5461,5461,5461,4096,4096,4096,4096,32
77,3277,3277,3277,2731,2731,2731,2731,2341,2341,2341,2048,2048,2048
,1820,1820,1820,1638,1638,1638,1638,1489,1489,1489,1489,1365,1365,1
365,1365,1260,1260,1260,1260,1170,1170,1170,1170,1092,1092,1092,109
2,1024,1024,1024,1024};

```

10

```

shiftC=11

```

```

if(RspCW[i]==0)

```

```

    ChromaScaleCoef[i]=(1 << shiftC)

```

```

    Otherwise(RspCW[i]!=0),

```

```

        ChromaScaleCoef[i]=ChromaResidualScaleLut[RspCW[i]>>1]

```

結合マージ・イントラ予測に関する重み付けサンプル予測プロセスに関連して、以下のテキストを追加することができる。追加を、下線を付けてマークする：

8. 4. 6. 6 結合マージ・イントラ予測に関する重み付けサンプル予測プロセス

20

このプロセスへの入力は以下である：

- － 現在符号化ブロックの幅 cbWidth
- － 現在符号化ブロックの高さ cbHeight
- － 2つの (cbWidth) × (cbHeight) 配列 preSamplesInter 及び predSamplesIntra
- － イントラ予測モード predModelIntra
- － 色成分インデックスを規定する変数 cldx

このプロセスの出力は予測サンプル値の (cbWidth) × (cbHeight) 配列 presamplesComb である

変数 bitDepth は次のように導出される：

- － cldx が 0 に等しい場合、bitDepth は BitDepth_y に等しく設定される。
 - － それ以外の場合、bitDepth は BitDepth_c に等しく設定される。
- $x = 0 \dots cbWidth - 1$ 及び $y = 0 \dots cbHeight - 1$ を持つ予測サンプル predSamplesComb[x][y] が、次のように導出される：

30

- － 重み w が、次のように導出される：

- － predModelIntra が INTRA_ANGULAR50 である場合、 w は、nPos を y に等しくし且つ nSize を cbHeight に等しくして表 4 で規定される

- － そうでなく、predModelIntra が INTRA_ANGULAR18 である場合、 w は、nPos を x に等しくし且つ nSize を cbWidth に等しくして表 8 - 10 で規定される

- － それ以外の場合、 w は 4 に設定される

- － cldx が 0 に等しい場合、predsamplesInter が、次のように導出される：

40

- － tile_group_reshaper_enabled_flag が 1 に等しい場合、

```

ShiftY=14

```

```

idxY=predSamplesInter[x][y]>>Log2(OrgCW)

```

```

predSamplesInter[x][y]=Clip1Y(ReshapePivot[idxY]

```

```

+(ScaleCoeff[idxY]*(predSamplesInter[x][y]InputPivot[idxY])

```

```

+(1 << (ShiftY-1))>>ShiftY (8-xxx)

```

- － それ以外の場合 (tile_group_reshaper_enabled_flag が 0 に等しい)

```

predSamplesInter[x][y]=predSamplesInter[x][y]

```

- － 予測サンプル predSamplesComb[x][y] が、次のように導出される：

```

predSamplesComb[x][y]=(w*predSamplesIntra[x][y]+

```

50

$$(8-w)*predSamplesInter[x][y]] \gg 3)$$

(8-740)

【表 7】

表 4. 位置 nP 及びサイズ nS の関数としての w の規定

$0 \leq nP < (nS/4)$	$(nS/4) \leq nP < (nS/2)$	$(nS/2) \leq nP < (3*nS/4)$	$(3*nS/4) \leq nP < nS$
6	5	3	2

ピクチャ再構成プロセスに、下線付きで示す以下のテキストを追加することができる：

8.5.5 ピクチャ再構成プロセス

このプロセスへのインプットは以下である：

- ー 現在ピクチャコンポーネントの左上サンプルに対する現在ブロックの左上サンプルを規定する位置 ($xCurr$, $yCurr$)
- ー それぞれ現在ブロックの幅及び高さを規定する変数 $nCurrSw$ 及び $nCurrSh$
- ー 現在ブロックの色成分を規定する変数 $cIdx$
- ー 現在ブロックの予測サンプルを規定する $(nCurrSw) \times (nCurrSh)$ 配列 $predSamples$

- ー 現在ブロックの残差サンプルを規定する $(nCurrSw) \times (nCurrSh)$ 配列 $resSamples$
色成分 $cIdx$ の値に応じて、以下の割り当てが行われる：

- ー $cIdx$ が 0 に等しい場合、 $resSamples$ は再構成ピクチャサンプル配列 S_L に対応し、関数 $clipCidx1$ は $Clip1_Y$ に対応する

- ー そうでなく、 $cIdx$ が 1 に等しい場合、 $resSamples$ は再構成クロマサンプル配列 S_{Cb} に対応し、関数 $clipCidx1$ は $Clip1_C$ に対応する

- ー それ以外の場合 ($cIdx$ が 2 に等しい)、 $resSamples$ は再構成クロマサンプル配列 S_{Cr} に対応し、関数 $clipCidx1$ は $Clip1_C$ に対応する

$tile_group_reshaper_enabled_flag$ の値が 1 に等しい場合、位置 ($xCurr$, $yCurr$) にある再構成サンプル配列 $resSamples$ の $(nCurrSw) \times (nCurrSh)$ ブロックが、8.5.5.1 項に規定されたマッピングプロセスとして導出される。それ以外の場合、位置 ($xCurr$, $yCurr$) にある再構成サンプル配列 $resSamples$ の $(nCurrSw) \times (nCurrSh)$ ブロックは、次のように導出される：

```
recSamples[xCurr+i][yCurr+j]=clipCidx1(predSamples[i][j]+resSamples[i][j])
```

with $i=0..nCurrSw-1$, $j=0..nCurrSh-1$ (8-xxx)

8.5.5.1 マッピングプロセス付きピクチャ再構成

この節は、マッピングプロセスを用いるピクチャ再構成を規定する。ルマサンプル値に関するマッピングプロセス付きピクチャ再構成が、8.5.5.1.1 で規定される。クロマサンプル値に関するマッピングプロセス付きピクチャ再構成が、8.5.5.1.2 で規定される。

8.5.5.1.1 ルマサンプル値に関するマッピングプロセス付きピクチャ再構成

このプロセスへの入力以下である：

- ー 現在ブロックのルマ予測サンプルを規定する $(nCurrSw) \times (nCurrSh)$ 配列 $predSamples$
- ー 現在ブロックのルマ残差サンプルを規定する $(nCurrSw) \times (nCurrSh)$ 配列 $resSamples$

このプロセスの出力は以下である：

- ー $(nCurrSw) \times (nCurrSh)$ のマッピングされたルマ予測サンプル配列 $predMapSamples$

- ー $(nCurrSw) \times (nCurrSh)$ の再構成ルマサンプル配列 $recSamples$

$predMapSamples$ は、次のように導出される：

- ー $If(CuPredMode[xCurr][yCurr]==MODE_INTRAPRED) \{ \{ (CuPredMode[xCurr][yCurr]$

10

20

30

40

50

```
==MODE_CPR) | | (CuPredMode[xCurr][yCurr]==MODE_INTER&&mh_intra_flag[xCurr][yCurr])
```

```
    predMapSamples[xCurr+i][yCurr+j]=predSamples[i][j] (8-xxx)
```

```
    with i=0..nCurrSw-1, j=0..nCurrSh-1
```

－ それ以外の場合 ((CuPredMode[xCurr][yCurr]==MODE_INTER&&!mh_intra_flag[xCurr][yCurr]))、以下が適用される：

```
    shiftY=14
```

```
    idxY=predSamples[i][j] > Log2(OrgCW)
```

```
    predMapSamples[xCurr+i][yCurr+j]=ReshapePivot[idxY]
```

```
        +(ScaleCoeff[idxY]*(predSamples[i][j]InputPivot[idxY])
```

```
        +(1 < <(shiftY-1))) > shiftY (8-xxx)
```

```
    with i=0..nCurrSw-1, j=0..nCurrSh-1
```

recSamplesは、次のように導出される：

```
    recSamples[xCurr+i][yCurr+j]=Clip1Y(predMapSamples[xCurr+i][yCurr+j]+resSamples[i][j])
```

```
    with i=0..nCurrSw-1, j=0..nCurrSh-1 (8-xxx)
```

8.5.5.1.2 クロマサンプル値に関するマッピングプロセス付きピクチャ再構成
このプロセスへの入力は以下である：

－ 現在ブロックのマッピングされたルマ予測サンプルを規定する (nCurrSw×2) × (nCurrSh×2) 配列predMapSamples

－ 現在ブロックのクロマ予測サンプルを規定する (nCurrSw) × (nCurrSh) 配列predSamples

－ 現在ブロックのクロマ残差サンプルを規定する (nCurrSw) × (nCurrSh) 配列resSamples

このプロセスの出力は、再構成クロマサンプル配列recSamplesである

recSamplesは、次のように導出される：

－ If(!tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag | | ((nCurrSw)x(nCurrSh) <=4))

```
    recSamples[xCurr+i][yCurr+j]=Clip1c(predSamples[i][j]+resSamples[i][j])
```

```
    with i=0..nCurrSw-1, j=0..nCurrSh-1 (8-xxx)
```

－ それ以外の場合 (tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag&&((nCurrSw)x(nCurrSh)>4))、以下が適用される：

変数varScaleが、次のように導出される：

1. invAvgLuma=Clip1Y((Σ_iΣ_jpredMapSamples[(xCurr<<1)+i][(yCurr<<1)+j]

```
    +nCurrSw*nCurrSh*2)/(nCurrSw*nCurrSh*4))
```

2. サンプル値の入力をinvAvgLumaとして8.5.6.2節で規定される
ピースワイズ関数インデックスの特定を呼び出すことによって、変数idxYInvが導出される

3. varScale=ChromaScaleCoef[idxYInv]

recSamplesが、次のように導出される：

－ tu_cbf_cIdx[xCurr][yCurr]が1に等しい場合、以下が適用される：

```
    shiftC=11
```

```
    recSamples[xCurr+i][yCurr+j]=ClipCidx1(predSamples[i][j]+Sign(resSamples[i][j])*((Abs(resSamples[i][j])*varScale+(1<<(shiftC-1)))>shiftC))
```

```
    with i=0..nCurrSw-1, j=0..nCurrSh-1 (8-xxx)
```

－ それ以外の場合 (tu_cbf_cIdx[xCurr][yCurr]が0に等しい)、

```
    recSamples[xCurr+i][yCurr+j]=ClipCidx1(predSamples[i][j])
```

```
    with i=0..nCurrSw-1, j=0..nCurrSh-1 (8-xxx)
```

10

20

30

40

50

8.5.6 ピクチャ逆マッピングプロセス

この節は、tile_group_reshaper_enabled_flagの値が1に等しい場合に呼び出される。入力は再構成ピクチャルマサンプル配列 S_L であり、出力は逆マッピングプロセス後の修正再構成ピクチャルマサンプル配列 S_L である

ルマサンプル値に関する逆マッピングプロセスが、8.4.6.1で規定される。

8.5.6.1 ルマサンプル値のピクチャ逆マッピングプロセス

このプロセスへの入力は、現在ピクチャの左上ルマサンプルに対するルマサンプル位置を規定するルマ位置 (x_P , y_P) である

このプロセスの出力は、逆マッピングされたルマサンプル値invLumaSampleである

invLumaSampleの値は、以下の順序付けられたステップを適用することによって導出される：

1. ルマサンプル値の入力を $SL[x_P][y_P]$ として8.5.6.2節で規定されるピースワイズ関数インデックスの特定を呼び出すことによって、変数idxYInvが導出される

2. reshapeLumaSampleの値が、次のように導出される：

```
shiftY=14
invLumaSample=
InputPivot[idxYInv]+(InvScaleCoeff[idxYInv]*(SL[xP][yP]ReshapePivot[
idxYInv]
+(1 < <(shiftY-1))) > > shiftY      (8-xx)
```

3. clipRange=((reshape_model_min_bin_idx > 0)&&(reshape_model_max_bin_idx < MaxBinIdx))；

— clipRangeが1に等しい場合、以下が適用される：

```
minVal=16 < <(BitDepthY-8)
maxVal=235 < <(BitDepthY-8)
invLumaSample=Clip3(minVal,maxVal,invLumaSample)
```

— それ以外の場合 (clipRangeが0に等しい)、

```
invLumaSample=ClipCidx1(invLumaSample)
```

8.5.6.2 ルマコンポーネントに関するピースワイズ関数インデックスの特定

このプロセスへの入力はルマサンプル値 S である

このプロセスの出力は、サンプル S が属するピースを特定するインデックスidxSである。変数idxSは、次のように導出される：

```
for(idxS=0,idxFound=0;idxS <=MaxBinIdx;idxS++){
    if((S < ReshapePivot[idxS+1])){
        idxFound=1
        break
    }
}
```

なお、識別子 idxSを見つけるための代替の実装は、以下のとおりである：

```
if(S < ReshapePivot[reshape_model_min_bin_idx])
    idxS=0
elseif(S >=ReshapePivot[reshape_model_max_bin_idx])
    idxS=MaxBinIdx
else
    idxS=findIdx(S,0,MaxBinIdx+1,ReshapePivot[])
functionidx=findIdx(val,low,high,pivot[]){
    if(high-low <=1)
        idx=low
    else{
        mid=(low+high)>>1
        if(val < pivot[mid])
```

10

20

30

40

50

```

        high=mid
    else
        low=mid
    idx=findIdx(val,low,high,pivot[])
}
}

```

【0148】

2.5.2.4. ILRの使用

エンコーダ側で、各ピクチャ（又はタイルグループ）が先ず再整形ドメインに変換される。そして、全ての符号化プロセスが再整形ドメインで実行される。イントラ予測では、隣接ブロックは再整形ドメイン内にあり、インター予測では、参照ブロック（復号ピクチャバッファから、元のドメインから生成される）が先ず再整形ドメインに変換される。次いで、残差が生成され、ビットストリームに符号化される。

【0149】

全体ピクチャ（又はタイルグループ）が符号化／復号を終えた後、再整形ドメイン内のサンプルが元のドメインに変換され、そして、デブロッキングフィルタ及び他のフィルタが適用される。

【0150】

以下の場合、予測信号への純再整形は無効にされる：

- － 現在ブロックがイントラ符号化される、
- － 現在ブロックがCPR（current picture referencing、イントラブロックコピーIBCとも呼ばれる）として符号化される、
- － 現在ブロックが結合インター－イントラモード（CIEP）として符号化され、且つイントラ予測ブロックに対して順再整形が無効にされる。

【0151】

2.6. 仮想パイプラインデータユニット（VPDU）

仮想パイプラインデータユニット（virtual pipeline data unit；VPDU）は、ピクチャ内の重なり合わない $M \times M$ －ルマ（L）／ $N \times N$ －クロマ（C）ユニットとして定義される。ハードウェアデコーダにおいて、連続するVPDUが複数のパイプライン段によって同時に処理され、複数の異なる段が同時に異なるVPDUを処理する。VPDUサイズは、ほとんどのパイプライン段においてバッファサイズにおおよそ比例し、それ故に、VPDUサイズを小さく保つことが非常に重要であると言い得る。HEVCハードウェアデコーダでは、VPDUサイズは最大の変換ブロック（TB）サイズに設定される。最大TBサイズを（HEVCにおいてのように） $32 \times 32 - L / 16 \times 16 - C$ から（現行VVCにおいてのように） $64 \times 64 - L / 32 \times 32 - C$ に拡大すると、符号化利得をもたらすことができ、HEVCと比較して4倍のVPDUサイズ（ $64 \times 64 - L / 32 \times 32 - C$ ）とつながることが期待される。しかしながら、VVCでは、更なる符号化利得を達成するために、四分木（QT）符号化ユニット（CU）分割に加えて、三分木（TT）及び二分木（BT）が採用され、TT及びBT分割を $128 \times 128 - L / 64 \times 64 - C$ 符号化ツリーブロック（CTU）に再帰的に適用することができ、これは、HEVCと比較して16倍のVPDUサイズ（ $128 \times 128 - L / 64 \times 64 - C$ ）につながると言える。

【0152】

現行のVVC設計では、VPDUサイズは $64 \times 64 - L / 32 \times 32 - C$ として規定されている。

【0153】

2.7. APS

VVCでは、ALFパラメータを運ぶために適応パラメータセット（Adaptation Parameter Set；APS）が採用される。タイルグループヘッダは、ALFが有効にされる場合に条件付きで存在するaps_idを含む。APSはaps_id及びALFパラメータを含む

。(J V E T-M 0 1 3 2 から) A P S に新たな N U T (A V C 及び H E V C においてのように、N A L ユニットタイプ) 値が割り当てている。V T M-4.0 (登場予定) における共通テスト条件では、単に、aps_id=0 を使用し且つ各ピクチャとともに A P S を送信することが提案されている。差し当たり、A P S I D 値の範囲は 0 . . 3 1 となり、A P S はピクチャ間で共有されることができる (そして、ピクチャ内の異なるタイルグループでは異なることができる)。この I D 値は、存在する場合、固定長で符号化されるべきである。同一ピクチャ内の異なるコンテンツで I D 値を再利用することはできない。

【0154】

2.8. ポスト再構成フィルタ

2.8.1. 拡散フィルタ (D F)

J V E T-L 0 1 5 7 にて拡散フィルタが提案されており、それにおいては、C U のイントラ／インター予測信号が更に拡散フィルタによって変更され得る。

【0155】

2.8.1.1. 均一拡散フィルタ

均一 (Uniform) 拡散フィルタは、予測信号を、以下に定義される h^I 又は h^{IV} のいずれかとして与えられる固定マスクと畳み込むことによって実現される。

【0156】

予測信号自体の他に、ブロックの左及び上の 1 ラインの再構成サンプルがフィルタリング信号の入力として使用され、ここで、これらの再構成サンプルの使用はインターブロックでは回避されることができる。

【0157】

イントラ予測又は動き補償予測によって得られた所与のブロックについての予測信号を pred とする。フィルタの境界点を扱うために、予測信号を予測信号 pred_{ext} に拡張する必要がある。この拡張予測は、2つの手法のいずれか、すなわち、中間ステップとして、ブロックの左及び上の 1 ラインの再構成サンプルが予測信号に加算され、次いで、得られた信号が全ての方向にミラーリングされるか、予測信号自体だけが全ての方向にミラーリングされるか、のいずれかで形成されることができる。インターブロックでは後者の拡張が使用される。この場合、予測信号自体のみが拡張予測信号 pred_{ext} に対する入力を有する。

【0158】

フィルタ h^I が使用される場合、前述の境界拡張を用いて、予測信号 pred を、

$$h^I * \text{pred}$$

で置き換えることが提案される。ここで、フィルタマスク h^I は、

【数 6】

$$h^I = (0.25)^4 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 0 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 6 & 0 & 16 & 0 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 24 & 0 & 24 & 0 & 4 & 0 \\ 1 & 0 & 16 & 0 & 36 & 0 & 16 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 0 & 24 & 0 & 24 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 6 & 0 & 16 & 0 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 0 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

として与えられる。

【0159】

フィルタ h^{IV} が使用される場合、予測信号 pred を、

$$h^{IV} * \text{pred}$$

で置き換えることが提案される。ここで、フィルタマスク h^{IV} は、

$$h^{IV} = h^I * h^I * h^I * h^I$$

として与えられる。

【0160】

2.8.1.2. 方向拡散フィルタ

信号適応拡散フィルタを使用する代わりに、なおも固定マスクを持つ水平フィルタ h^h および垂直フィルタ h^{ver} が使用される。より正確には、前節のマスク h^I に対応する均一拡散フィルタリングが、単純に、垂直方向に沿って又は水平方向に沿ってのいずれかのみで適用されるように制限される。垂直フィルタは、固定フィルタマスク：

【数7】

$$h_{ver} = (0.5)^4 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 4 \\ 0 \\ 6 \\ 0 \\ 4 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

10

を予測信号に適用することによって実現され、水平フィルタは、転置マスク $h_{hor} = h_{ver}^t$ を使用することによって実現される。

20

【0161】

2.8.2. バイラテラルフィルタ (BF)

JVET-L0406にてバイラテラルフィルタが提案されており、それは、非ゼロの変換係数と17より大きいスライス量子化パラメータとを持つマブブロックに常に適用される。従って、バイラテラルフィルタの使用を信号伝達する必要はない。バイラテラルフィルタは、適用される場合、逆変換の直後に復号サンプル上で実行される。加えて、フィルタパラメータすなわち重みは、符号化された情報から明示的に導出される。

【0162】

フィルタリングプロセスは、

30

【数8】

$$P'_{0,0} = P_{0,0} + \sum_{k=1}^K W_k (abs(P_{k,0} - P_{0,0})) \times (P_{k,0} - P_{0,0}) \quad (1)$$

として規定され、ここで、 $P_{0,0}$ は現在サンプルの強度であり、 $P'_{0,0}$ は現在サンプルの修正強度であり、 $P_{k,0}$ 及び W_k は、それぞれ、 k 番目の隣接サンプルについての強度及び重み付けパラメータである。1つの現在サンプル及びその4つの隣接サンプル（すなわち、 $K=4$ ）の一例を図24に示す。

【0163】

より具体的には、 k 番目の隣接サンプルに関連付けられる重み $W_k(x)$ は、

40

【数9】

$$W_k(x) = Distance_k \times Range_k(x) \quad (2)$$

のように規定され、ここで、

【数10】

50

$$Distance_k = e^{\left(-\frac{10000}{2\sigma_d^2}\right)} / 1 + 4 * e^{\left(-\frac{10000}{2\sigma_d^2}\right)}, \quad (3)$$

$$Range_k(x) = e^{\left(-\frac{x^2}{8*(QP-17)*(QP-17)}\right)}$$

であり、 σ_d は、符号化モード及び符号化ブロックサイズに依存する。記述されたフィルタリングプロセスは、イントラ符号化ブロックに適用されるとともに、TUが更に分割されるときにインター符号化ブロックに適用され、並列処理を可能にする。

【0164】

映像信号の統計的特性をより良く捕捉し、フィルタの性能を向上させるために、式(2)から得られる重み関数が、符号化モード及びブロック分割のパラメータ(最小サイズ)に依存するものとして表5に一覧にした σ_d パラメータによって調整される。

【表8】

表5. 異なるブロックサイズ及び符号化モードに対する σ_d の値

Min (ブロック幅, ブロック高さ)	イントラモード	インターモード
4	82	62
8	72	52
その他	52	32

【0165】

符号化性能を更に向上させるために、TUが分割されない場合のインター符号化ブロックに対して、現在サンプルとその隣接サンプルのうちの1つとの間の強度差が、現在サンプル及び隣接サンプルをカバーする2つのウィンドウ間の代表的な強度差によって置換される。従って、フィルタリングプロセスの式は：

【数11】

$$P'_{0,0} = P_{0,0} + \sum_{k=1}^N W_k \left(\frac{1}{M} \sum_{m=-M/2}^{M/2} \text{abs}(P_{k,m} - P_{0,m}) \right) \times (P_{k,0} - P_{0,0}) \quad (4)$$

に改められ、ここで、 $P_{k,m}$ 及び $P_{0,m}$ は、それぞれ、 $P_{k,0}$ 及び $P_{0,0}$ を中心とするウィンドウ内のm番目のサンプルを表す。この提案では、ウィンドウサイズが 3×3 に設定される。 $P_{2,0}$ 及び $P_{0,0}$ をカバーする2つのウィンドウの一例を図25に示す。

【0166】

2.8.3. アダマール変換ドメインフィルタ(HF)

JVET-K0068では、1Dアダマール変換ドメインにおけるインループフィルタが、再構成後にCUレベルで適用され、無乗算(乗算フリー)実装を有する。提案されるフィルタが、所定の条件を満たす全てのCUブロックに適用され、フィルタパラメータが、符号化された情報から導出される。

【0167】

提案されるフィルタリングは、 4×4 ブロック及びスライス量子化パラメータが17より大きい場合を除き、非ゼロの変換係数を持つルマ再構成ブロックに常に適用される。フィルタパラメータは、符号化された情報から明示的に導出される。提案されるフィルタは、適用される場合に、逆変換直後の復号サンプル上で実行される。

【0168】

再構成ブロックからの各ピクセルに対し、ピクセル処理は、以下のステップを有する：

- ・ 現在ピクセルを含む処理ピクセル周囲の 4 つの隣接ピクセルを走査パターンに従って走査する
 - ・ 読み取ったピクセルの 4 点アダマール変換
 - ・ 次式に基づくスペクトルフィルタリング：
- 【数 1 2】

$$F(i, \sigma) = \frac{R(i)^2}{R(i)^2 + \sigma^2} * R(i)$$

であり、ここで、(i) は、アダマールスペクトル内のスペクトル成分のインデックスであり、R (i) は、インデックスに対応する再構成ピクセルのスペクトル成分であり、σ は、コーデック量子化パラメータ Q P から次式：

$$\sigma = 2 (1 + 0.126 * (Q P - 27))$$

を用いて導出されるフィルタリングパラメータである。

【0 1 6 9】

走査パターンの例を図 2 6 に示す。

【0 1 7 0】

C U 境界上にあるピクセルについて、必要な全てのピクセルが現在 C U 内にあることを確保するよう、走査パターンが調整される。

【0 1 7 1】

3. 既存実装の欠点

I L R の現行設計は、以下の問題を有する：

1. 再整形モデル情報がシーケンス内で信号伝達されていないのに、tile_group_reshaper_enable_flag が現在スライス（又はタイルグループ）において 1 に等しく設定されてしまうことが可能である。

2. 保存された再整形モデルが、参照として使用されることができないスライス（又はタイルグループ）に由来することがある。

3. 1 つのピクチャが幾つかのスライス（又はタイルグループ）に分割され、各スライス（又はタイルグループ）が再整形モデル情報を信号伝達することがある。

4. 一部の値及び範囲（例えば RspCW[i] の範囲など）は、ビット深度が 1 0 に等しい場合にのみ規定される。

5. reshape_model_delta_max_bin_idx が十分に制約されていない。

6. reshaper_model_bin_delta_abs_cw_pre_minus1 が十分に制約されていない。

7. ReshapePivot[i] が $1 < \text{BitDepth} - 1$ よりも大きいことがある。

8. 固定のクリッピングパラメータ（すなわち、0 に等しい最小値及び $(1 < \text{BD}) - 1$ に等しい最大値）が、I L R の使用を考慮せずに使用される。ここで、B D はビット深度を示す。

9. クロマコンポーネントの再整形演算が、4 : 2 : 0 カラーフォーマットのみを考慮している。

1 0. 各ルマ値が異なって再整形され得るルマコンポーネントとは異なり、クロマコンポーネントに対しては 1 つのファクタのみが選択されて使用される。追加の複雑さを低減させるために、そのようなスケーリングが量子化／逆量子化ステップに融合されることがある。

1 1. ピクチャ逆マッピングプロセスにおけるクリッピングが、上限及び下限を別々に考慮し得る。

1 2. reshaper_model_min_bin_idx ≤ i ≤ reshaper_model_max_bin_idx の範囲にない i について、ReshapePivot[i] が適切に設定されない。

【0 1 7 2】

10

20

30

40

50

4. 実施形態例及び技術

以下に記載される詳細な実施形態は、一般的概念を説明するための例とみなされるべきである。これらの実施形態は狭義に解釈されるべきではない。さらに、これらの実施形態は、何らかのやり方で組み合わせることができる。

1. シーケンスを復号する前に再整形モデルが初期化されることが提案される。

a. あるいは、スライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を復号する前に再整形モデルが初期化される。

b. あるいは、瞬時復号リフレッシュ（IDR）スライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を復号する前に再整形モデルが初期化される。

c. あるいは、クリーンランダムアクセス（CRA）スライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を復号する前に再整形モデルが初期化される。

d. あるいは、イントラランダムアクセスポイント（IRAP）スライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を復号する前に再整形モデルが初期化される。IRAPスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）は、IDRスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）及び／又はCRAスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）及び／又はブローkunリンクアクセス（BLA）スライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を含み得る。

e. 再整形モデルを初期化することの一例において、OrgCWが $(1 \ll \text{BitDepth}) / (\text{MaxBinIdx} + 1)$ に等しく設定され、 $i = 0, 1, \dots, \text{MaxBinIdx}$ に対して、 $\text{ReshapePivot}[i] = \text{InputPivot}[i] = i * \text{OrgCW}$ である。

f. 再整形モデルを初期化することの一例において、 $i = 0, 1, \dots, \text{MaxBinIdx}$ に対して、 $\text{ScaleCoeff}[i] = \text{InvScaleCoeff}[i] = 1 \ll \text{shiftY}$ である。

g. 再整形モデルを初期化することの一例において、OrgCWが $(1 \ll \text{BitDepth}) / (\text{MaxBinIdx} + 1)$ に等しく設定される。 $i = 0, 1, \dots, \text{MaxBinIdx}$ に対して、 $\text{RspCW}[i] = \text{OrgCW}$ である。

h. あるいは、デフォルトの再整形モデル情報が、シーケンスレベル（例えばSPS内でなど）又はピクチャレベル（例えばPPSにおいてなど）で信号伝達されてもよく、再整形モデルはデフォルトのものであるように初期化される。

i. あるいは、再整形モデルが初期化されない場合、ILRが無効にされるよう制約される。

2. 再整形モデル情報（例えばtile_group_reshaper_model()内の情報など）がスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内でのみ信号伝達され得ることが提案される。

a. あるいは、再整形モデル情報（例えばtile_group_reshaper_model()内の情報など）がIDRスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内でのみ信号伝達され得る。

b. あるいは、再整形モデル情報（例えばtile_group_reshaper_model()内の情報など）がCRAスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内でのみ信号伝達され得る。

c. あるいは、再整形モデル情報（例えばtile_group_reshaper_model()内の情報など）がIRAPスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内でのみ信号伝達され得る。IRAPスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）は、IDRスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）及び／又はCRAスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）及び／又はブローkunリンクアクセス（BLA）スライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を含み得る。

d. あるいは、再整形モデル情報（例えばtile_group_reshaper_model()内の情報など）は、シーケンスレベル（例えばSPS内でなど）又はピクチャレベル（例えばPPSにおいてなど）又はAPSで信号伝達され得る。

3. 特定のピクチャタイプ（例えばIRAPピクチャなど）ではピクチャ／スライス／タイルグループからの再整形情報を利用することを禁止することが提案される。

a. 一例において、第1のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）の後且つ第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）の前にイスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）が伝送される場合、又は第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）自体がイスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）である場合、第1のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）で信号伝達される再整形モデル情報は、第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）によって使用されることができない。

b. あるいは、第1のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）の後且つ第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）の前にIDRスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）が伝送される場合、又は第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）自体がIDRスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）である場合、第1のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）で信号伝達される再整形モデル情報は、第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）によって使用されることができない。

c. あるいは、第1のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）の後且つ第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）の前にCRAスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）が伝送される場合、又は第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）自体がCRAスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）である場合、第1のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）で信号伝達される再整形モデル情報は、第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）によって使用されることができない。

d. あるいは、第1のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）の後且つ第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）の前にIERAPスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）が伝送される場合、又は第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）自体がIERAPスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）である場合、第1のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）で信号伝達される再整形モデル情報は、第2のスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）によって使用されることができない。IERAPスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）は、IDRスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）及び／又はCRAスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）及び／又はブローコンリンクアクセス（BLA）スライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を含み得る。

4. 一例において、イスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内でフラグが信号伝達される。フラグがXである場合、このスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内で再整形モデル情報が信号伝達され、それ以外の場合、このスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を復号する前に再整形モデルが初期化される。例えば、X = 0又は1である。

a. あるいは、IDRスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内でフラグが信号伝達される。フラグがXである場合、このスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内で再整形モデル情報が信号伝達され、それ以外の場合、このスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を復号する前に再整形モデルが初期化される。例えば、X = 0又は1である。

b. あるいは、CRAスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内でフラグが信号伝達される。フラグがXである場合、このスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内で再整形モデル情報が信号伝達され、それ以外の場合、このスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を復号する前に再整形モデルが初期化される。例えば、X = 0又は1である。

c. あるいは、IERAPスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内でフラグが信号伝達される。フラグがXである場合、このスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）内で再整形モデル情報が信号伝達され、それ以外の場合、このスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を復号する前に再整形モデルが初期化される。例えば、X = 0又は1である。IERAPスライス（又はピクチャ又はタイルグループ）は、ID

R スライス（又はピクチャ又はタイルグループ）及び／又はC R A スライス（又はピクチャ又はタイルグループ）及び／又はブローケンリンクアクセス（B L A）スライス（又はピクチャ又はタイルグループ）を含み得る。

5. 一例において、1つのピクチャが幾つかのスライス（又はタイルグループ）に分割される場合、各スライス（又はタイルグループ）が同じ再整形モデル情報を共有すべきである。

a. 一例において、1つのピクチャが複数のスライス（又はタイルグループ）に分割される場合、最初のスライス（又はタイルグループ）のみが再整形モデル情報を信号伝達し得る。

6. 再整形に使用される変数は、ビット深度に応じて初期化、操作、及び制約されるべきである

a. 一例において、 $\text{MaxBinIdx} = f(\text{BitDepth})$ であり、ここで、 f は関数である。例えば、 $\text{MaxBinIdx} = 4 \times 2^{(\text{BitDepth} - 8)} - 1$ である。

b. 一例において、 $\text{RspCW}[i]$ は、 $g(\text{BitDepth})$ から $2 \times \text{OrgCW} - 1$ までの範囲内にあるとされる。例えば、 $\text{RspCW}[i]$ は、 $8 \times 2^{(\text{BitDepth} - 8)}$ から $2 \times \text{OrgCW} - 1$ までの範囲内にあるとされる。

7. 一例において、 $i = 0, 1, \dots, \text{MaxBinIdx}$ に対して、 $\text{RspCW}[i]$ が 0 に等しい場合、 $\text{ScaleCoef}[i] = \text{InvScaleCoeff}[i] = 1$ である。

8. $\text{reshape_model_delta_max_bin_idx}$ が、両端を含めて、0 から $\text{MaxBinIdx} - \text{reshape_model_min_bin_idx}$ までの範囲内にあるべきであることが提案される。

a. あるいは、 $\text{reshape_model_delta_max_bin_idx}$ は、0 から MaxBinIdx までの範囲内にあるべきである。

b. 一例において、 $\text{reshape_model_delta_max_bin_idx}$ は、両端を含めて、0 から $\text{MaxBinIdx} - \text{reshape_model_min_bin_idx}$ までの範囲内にクリッピングされる（切り取られる）。

c. 一例において、 $\text{reshape_model_delta_max_bin_idx}$ は、両端を含めて、0 から MaxBinIdx までの範囲内にクリッピングされる。

d. 一例において、 $\text{resaper_model_min_bin_idx}$ は、 $\text{resaper_model_max_bin_idx}$ 以下でなければならない。

e. 一例において、 $\text{resaper_model_max_bin_idx}$ は、両端を含めて、 $\text{resaper_model_min_bin_idx}$ から MaxBinIdx までの範囲内にクリッピングされる。

f. 一例において、 $\text{resaper_model_min_bin_idx}$ は、両端を含めて、0 から $\text{resaper_model_max_bin_idx}$ までの範囲内にクリッピングされる。

g. 上の制約のうちの1つ又は一部は、コンフォーミングビットストリームによって要求され得る。

9. $\text{reshape_model_max_bin_idx}$ が $\text{reshape_model_min_bin_idx} + \text{reshape_model_delta_maxmin_bin_idx}$ に等しく設定されることが提案され、ここで、 $\text{reshape_model_delta_maxmin_bin_idx}$ は、符号なし整数であり、 $\text{reshape_model_min_bin_idx}$ の後に信号伝達される構文要素である。

b. 一例において、 $\text{reshape_model_delta_maxmin_bin_idx}$ は、両端を含めて、0 から $\text{MaxBinIdx} - \text{reshape_model_min_bin_idx}$ までの範囲内にあるべきである。

c. 一例において、 $\text{reshape_model_delta_maxmin_bin_idx}$ は、両端を含めて、1 から $\text{MaxBinIdx} - \text{reshape_model_min_bin_idx}$ までの範囲内にあるべきである。

d. 一例において、 $\text{reshape_model_delta_maxmin_bin_idx}$ は、両端を含めて、0 から $\text{MaxBinIdx} - \text{reshape_model_min_bin_idx}$ までの範囲内にクリッピングされるべきである。

e. 一例において、 $\text{reshape_model_delta_maxmin_bin_idx}$ は、両端を含めて、1 から $\text{MaxBinIdx} - \text{reshape_model_min_bin_idx}$ までの範囲内にクリッピングされるべきである。

f. 上の制約のうちの1つ又は一部は、コンフォーミングビットストリームに

10

20

30

40

50

よって要求され得る。

10. `reshaper_model_bin_delta_abs_cw_pre_minus1`が閾値 T より小さいべきであることが提案される。

- a. 一例において、 T は例えば 6 又は 7 などの固定数とし得る。
- b. 一例において、 T はビット深度に依存し得る。
- c. 上の制約は、コンフォーミングビットストリームによって要求され得る。

11. `RspCW[i]`が`RspCW[i-1]`によって予測され得ること、すなわち、 $RspCW[i] = RspCW[i-1] + RspDeltaCW[i]$ であることが提案される。

- a. 一例において、`RspCW[i]`は、 $reshaper_model_min_bin_idx \leq i < reshaper_model_max_bin_idx$ のときに、`RspCW[i-1]`によって予測され得る。
- b. 一例において、 i が 0 に等しいときに、`RspCW[i]`が`OrgCW`によって予測され、すなわち、 $RspCW[i] = OrgCW + RspDeltaCW[i]$ である。
- c. 一例において、 i が`reshaper_model_min_bin_idx`に等しいとき、`RspCW[i]`は`OrgCW`によって予測され、すなわち、 $RspCW[i] = OrgCW + RspDeltaCW[i]$ である。

10

12. `reshape_model_bin_delta_sign_CW[i]`が決して信号伝達されず、 $RspDeltaCW[i] = reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]$ が常に正の数であることが提案される。

- a. 一例において、 $RspCW[i] = MinV + RspDeltaCW[i]$ である。
- i. 一例において、 $MinV = 32$ である；
- ii. 一例において、 $MinV = g(BitDepth)$ である。例えば、 $MinV = 8 * 2^{(BitDepth - 8)}$ である。

20

13. `invAvgLuma`の計算は、カラーフォーマットに依存し得る。

a. 一例において、 $invAvgLuma = Clip1_y((\sum_i \sum_j predMapSamples[(xCurr \ll scaleX) + i][(yCurr \ll scaleY) + j] + ((nCurrSw \ll scaleX) * (nCurrSh \ll scaleY) >> 1)) / ((nCurrSw \ll scaleX) * (nCurrSh \ll scaleY)))$ であり、

- i. 4:2:0フォーマットに対して、 $scaleX = scaleY = 1$ であり；
- ii. 4:4:4フォーマットに対して、 $scaleX = scaleY = 0$ であり；
- iii. 4:2:2フォーマットに対して、 $scaleX = 1$ 且つ $scaleY = 0$ である。

30

14. ピクチャ逆マッピングプロセスが上限及び下限を別々に検討し得ることが提案される。

a. 一例において、 $invLumaSample = Clip3(minVal, maxVal, invLumaSample)$ であり、 $minVal$, $maxVal$ は、異なる条件に従って計算される。

i. 例えば、 $reshape_model_min_bin_idx > 0$ である場合、 $minVal = T1 \ll (BitDepth - 8)$ であり；それ以外の場合、 $minVal = 0$ であり；例えば、 $T1 = 16$ である。

ii. 例えば、 $reshape_model_max_bin_idx < MaxBinIdx$ である場合、 $maxVal = T2 \ll (BitDepth - 8)$ であり；それ以外の場合、 $maxVal = (1 \ll BitDepth) - 1$ であり；例えば、 $T2 = 235$ である。他の一例では、 $T2 = 40$ である。

40

15. `ReshapePivot[i]`が $ReshapePivot[i] \leq T$ として制約されるべきであることが提案され、例えば、 $T = (1 \ll BitDepth) - 1$ である。

a. 例えば、 $ReshapePivot[i+1] = \min(ReshapePivot[i] + RspCW[i], T)$ である。

16. クロマコンポーネントについて各ピクセルドメイン残差値を再整形する代わりに、クロマQPオフセット(`dChromaQp`と表記)が各ブロック又は各TUに対して暗黙的に導出されてもよく、それがクロマQPに加算されてもよい。斯くして、クロマコンポーネントの再整形が、量子化／逆量子化プロセスに融合される。

- a. 一例において、`dChromaQp`は、`repLumaVal`と表記される代表的なルマ

50

値に基づいて導出され得る。

b. 一例において、repLumaValは、ブロック又はTUの一部の又は全てのルマ予測値を用いて導出され得る。

c. 一例において、repLumaValは、ブロック又はTUの一部の又は全てのルマ再構成値を用いて導出され得る。

d. 一例において、repLumaValは、ブロック又はTUの一部の又は全てのルマ予測値又は再構成値の平均として導出され得る。

e. $\text{ReshapePivot}[\text{idx}] \leq \text{repLumaVal} < \text{ReshapePivot}[\text{idx}+1]$ と仮定して、 $\text{InvScaleCoeff}[\text{idx}]$ を用いてdChromaQpが導出され得る。

i. 一例において、dQpが、 $\arg \min_{\text{abs}} (2^{(x/6 + \text{shiftY})} - \text{InvScaleCoeff}[\text{idx}])$ として選定されることができ、 $x = -N, \dots, M$ である。例えば、 $N = M = 63$ である。

ii. 一例において、dQpが、 $\arg \min_{\text{abs}} (1 - (2^{(x/6 + \text{shiftY})} / \text{InvScaleCoeff}[\text{idx}]))$ として選定されることができ、 $x = -N, \dots, M$ である。例えば、 $N = M = 63$ である。

iii. 一例において、異なる $\text{InvScaleCoeff}[\text{idx}]$ 値に対して、dChromaQpが事前計算されてルックアップテーブルに格納され得る。

17. ルマコンポーネントについて各ピクセルドメイン残差値を再整形する代わりに、ルマQPオフセット(dQpと表記)が各ブロックに対して暗黙的に導出されて、ルマQPに加算されてもよい。斯くして、ルマコンポーネントの再整形が、量子化／逆量子化プロセスに融合される。

a. 一例において、dQpは、repLumaValと表記される代表的なルマ値に基づいて導出され得る。

b. 一例において、repLumaValは、ブロック又はTUの一部の又は全てのルマ予測値を用いて導出され得る。

c. 一例において、repLumaValは、ブロック又はTUの一部の又は全てのルマ予測値の平均として導出され得る。

d. $\text{idx} = \text{repLumaVal} / \text{OrgCW}$ と仮定して、 $\text{InvScaleCoeff}[\text{idx}]$ を用いてdQpが導出され得る。

i. 一例において、dQpが、 $\arg \min_{\text{abs}} (2^{(x/6 + \text{shiftY})} - \text{InvScaleCoeff}[\text{idx}])$ として選定されることができ、 $x = -N, \dots, M$ である。例えば、 $N = M = 63$ である。

ii. 一例において、dQpが、 $\arg \min_{\text{abs}} (1 - (2^{(x/6 + \text{shiftY})} / \text{InvScaleCoeff}[\text{idx}]))$ として選定されることができ、 $x = -N, \dots, M$ である。例えば、 $N = M = 63$ である。

iii. 一例において、異なる $\text{InvScaleCoeff}[\text{idx}]$ 値に対して、dQpが事前計算されてルックアップテーブルに格納され得る。

この場合、dChromaQpがdQpに等しく設定され得る。

【0173】

5. 開示される技術の実装例

図27Aは、映像処理装置2700のブロック図である。装置2700は、ここに記載される方法のうちの1つ以上を実装するために使用され得る。装置2700は、スマートフォン、タブレット、コンピュータ、モノのインターネット(IoT)受信器にて具現化され得る。装置2700は、1つ以上のプロセッサ2702、1つ以上のメモリ2704、及び映像処理ハードウェア2706を含み得る。(1つ以上の)プロセッサ2702は、本文書に記載される1つ以上の方法を実行するように構成され得る。(1つ以上の)メモリ2704は、ここに記載される方法及び技術を実行するのに使用されるデータ及びコードを格納するために使用され得る。映像処理ハードウェア2706は、本文書に記載される一部の技術をハードウェア回路にて実装するために使用されることができ、また、部分的に又は完全にプロセッサ2702(例えば、グラフィックスプロセッサコアGPU又

10

20

30

40

50

は他の信号処理回路)の一部であってもよい。

【0174】

図27Bは、開示される技術が実装され得る映像処理システムのブロック図の他の一例である。図27Bは、ここに開示される様々な技術が実装され得る映像処理システム4100の一例を示すブロック図である。様々な実装は、システム4100のコンポーネントの一部又は全てを含み得る。システム4100は、映像コンテンツを受信する入力4102を含み得る。映像コンテンツは、例えば8ビット又は10ビットのマルチコンポーネント(多成分)ピクセル値といった、ロー(未加工)又は未圧縮のフォーマットで受信されてもよいし、あるいは圧縮又は符号化されたフォーマットで受信されてもよい。入力4102は、ネットワークインタフェース、周辺バスインタフェース、又はストレージインタフェースを表し得る。ネットワークインタフェースの例は、イーサネット(登録商標)、パッシブ光ネットワーク(PON)などの有線インタフェース、及びWi-Fi(登録商標)若しくはセルラーインタフェースなどの無線インタフェースを含む。

10

【0175】

システム4100は、本文書に記載される様々なコーディング又は符号化方法を実装し得る符号化コンポーネント4104を含み得る。符号化コンポーネント4104は、入力4102から符号化コンポーネント4104の出力まで映像の平均ビットレートを低減させて、映像の符号化表現を生成し得る。符号化技術は、それ故に、映像圧縮技術又は映像トランスコーディング技術と呼ばれることがある。符号化コンポーネント4104の出力は、格納されるか、コンポーネント4106によって表されるように接続されて通信を介して伝送されるかし得る。入力4102で受信された映像の格納又は通信されるビットストリーム(又は符号化)表現は、ディスプレイインタフェース4110に送られるピクセル値又は表示可能映像を生成するためにコンポーネント4108によって使用され得る。ビットストリーム表現からユーザが見ることができる映像を生成するプロセスは、映像解凍と呼ばれることがある。また、特定の映像処理操作が“符号化”の操作又はツールとして参照されることがあるが、理解されることには、符号化のツール又は操作はエンコーダで使用され、符号化の結果を裏返す対応する復号のツール又は操作がデコーダで実行されることになる。

20

【0176】

周辺バスインタフェース又はディスプレイインタフェースの例は、ユニバーサルシリアルバス(USB)又は高精細マルチメディアインタフェース(HDMI(登録商標))又はディスプレイポート(Displayport)などを含み得る。ストレージインタフェースの例は、SATA(serial advanced technology attachment)、PCI、IDEインタフェースなどを含む。本文書に記載される技術は、例えば携帯電話、ラップトップ、スマートフォン、又はデジタルデータ処理及び/又は映像表示を実行することが可能な他の装置などの、種々のエレクトロニクス装置にて具現化され得る。

30

【0177】

本文書において、用語“映像処理”は、映像符号化、映像復号、映像圧縮又は映像解凍を指し得る。例えば、映像圧縮アルゴリズムが、映像のピクセル表現から対応するビットストリーム表現への変換又はその逆の変換の間に適用され得る。現在映像ブロックのビットストリーム表現は、例えば、構文によって規定されるように、ビットストリーム内でコロケートにある又は異なるところに広がったビットに対応し得る。例えば、マクロブロックは、変換され符号化された誤差残差値に関して符号化されることができ、また、ビットストリーム内のヘッダ及び他のフィールド内のビットを使用して符号化されることができ。

40

【0178】

理解されることには、開示される方法及び技術は、本文書に開示された技術の使用を可能にすることによって、例えばスマートフォン、ラップトップ、デスクトップ、及び類似の装置などの映像処理装置に組み込まれたビデオエンコーダ及び/又はデコーダの実施形態に有益となる。

【0179】

50

図 28A は、映像処理の方法例 2810 に関するフローチャートである。方法 2810 は、ステップ 2812 にて、映像の映像領域の複数の映像ユニットと該複数の映像ユニットの符号化表現との間での変換のために、該複数の映像ユニットによって共有される再整形モデル情報を決定することを含む。方法 2810 は更に、ステップ 2814 にて、前記映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行することを含む。

【0180】

図 28B は、映像処理の方法例 2820 に関するフローチャートである。方法 2820 は、ステップ 2822 にて、1 つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間での変換のために、再整形モデル情報内の変数の値を前記映像のビット深度の関数として決定することを含む。方法 2820 は更に、ステップ 2824 にて、前記決定に基づいて前記変換を実行することを含む。

10

【0181】

図 28C は、映像処理の方法例 2830 に関するフローチャートである。方法 2830 は、ステップ 2832 にて、1 つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間での変換のために、インループ再整形 (ILR) を有効にすべきか無効にすべきかを決定することを含む。方法 2830 は更に、ステップ 2834 にて、前記決定に基づいて前記変換を実行することを含む。一部の実装において前記決定は、前記再整形モデル情報が初期化されない場合に前記 ILR を無効にすると決定する。

【0182】

図 28D は、映像処理の方法例 2840 に関するフローチャートである。方法 2840 は、ステップ 2842 にて、映像の第 1 の映像領域と該第 1 の映像領域の符号化表現との間での変換のために、第 2 の映像領域からの再整形情報が前記変換に使用可能であるかをルールに基づいて決定することを含む。方法 2840 は更に、ステップ 2844 にて、前記決定に従って前記変換を実行することを含む。

20

【0183】

図 28E は、映像処理の方法例 2850 に関するフローチャートである。方法 2850 は、ステップ 2852 にて、1 つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行することを含む。一部の实装において、前記符号化表現は、前記 1 つ以上の映像領域の一部のインループ再整形 (ILR) に適用可能な再整形モデル情報を含む。一部の实装において、前記再整形モデル情報は、第 1 のドメイン及び第 2 のドメインにおける映像ユニットの表現に基づく映像領域の前記映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするための情報を提供する。一部の实装において、前記再整形モデル情報は、初期化ルールに基づいて初期化されている。一部の实装において、前記再整形モデル情報は、前記映像領域が特定の符号化タイプを用いて符号化される場合にのみ前記符号化表現に含められる。一部の实装において、前記変換は、映像の現在映像領域と該現在映像領域の符号化表現との間で、前記現在映像領域が特定の符号化タイプを用いて符号化されるように実行され、前記符号化表現は、映像領域レベルでの前記符号化表現内のフラグの値に条件付きで基づいて前記符号化表現内に再整形モデル情報を規定するフォーマットルールに準拠する。

30

【0184】

一部の实装において、前記再整形モデル情報は、第 1 のドメイン及び第 2 のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするための情報を提供する。一部の实装において、前記再整形モデル情報は、許容最大ビンインデックスと前記再構成で使用される最大ビンインデックスとの間の差を規定する構文要素を含むパラメータセットを有し、前記パラメータはある範囲内にある。一部の实装において、前記再整形モデル情報は、前記再構成で使用される最大ビンインデックスを含むパラメータセットを有し、前記最大ビンインデックスは、前記再構成で使用される最小ビンインデックスと、符号なし整数であって前記最小ビンインデックスの後に信号伝達される構文要素と、の和に等しい第 1 の値として導出される。

40

50

【0185】

一部の実装において、前記再整形モデル情報は、絶対デルタコードワード値を規定する第2の構文要素を表すのに使用されるビット数を対応するピンから導出する第1の構文要素を含むパラメータセットを有し、前記第1の構文要素は、閾値よりも小さい値を持つ。一部の実装において、前記再整形モデル情報は、前記ILRで使用されるi番目のピンの傾きを表すi番目のパラメータであり、(i-1)番目のパラメータに基づく値を持つi番目のパラメータ、を含むパラメータセットを有し、iは正の整数である。一部の実装において、前記ILRに使用される前記再整形モデル情報は、信号伝達されないreshape_model_bin_delta_sign_CW[i]を含むパラメータセットを有し、RspDeltaCW[i]=reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]は常に正の数である。一部の実装において、前記再整形モデル情報は、前記映像領域のカラーフォーマットに応じて前記スケーリングにルマ値を使用するためのパラメータinvAvgLumaを含むパラメータセットを有する。一部の実装において、前記変換は、再構成ピクチャマサンプルを修正再構成ピクチャマサンプルへと変換するピクチャ逆マッピングプロセスを含み、前記ピクチャ逆マッピングプロセスは、上限及び下限が互いに別々に設定されるクリッピングを含む。一部の実装において、前記再整形モデル情報は、Pivot[i] ≤ Tであるように制約されたピボット量を含むパラメータセットを有する。一部の実装において、クロマ量子化パラメータ(QP)が、各ブロック又は各変換ユニットに対して値が導出されるオフセットを有する。一部の実装において、ルマ量子化パラメータ(QP)が、各ブロック又は各変換ユニットに対して値が導出されるオフセットを有する。

10

20

【0186】

様々な技術及び実施形態が、以下の項ベースの形式を用いて記述され得る。

【0187】

第1組の項は、先行セクションに列挙された開示技術の特定の特徴及び態様を記述する。

【0188】

1. ビジュアルメディア処理の方法であって、現在映像ブロックと、該現在映像ブロックのビットストリーム表現との間で変換を実行するステップ、を有し、前記変換の間に、インループ再整形ステップを用いて、該インループ再整形ステップに関連付けられたサイド情報に従って前記現在映像ブロックの表現を第1のドメインから第2のドメインに変換し、前記インループ再整形ステップは、再整形モデル情報に部分的に基づき、変換の間に、前記再整形モデル情報が、初期化ステップ、信号伝達ステップ、又は復号ステップのうちの1つ以上で使用される、方法。

30

【0189】

2. 前記復号ステップは、Iスライス、Iピクチャ、若しくはIタイルグループに関する、項1に記載の方法。

【0190】

3. 前記復号ステップは、瞬時復号リフレッシュ(IDR)スライス、IDRピクチャ、若しくはIDRタイルグループに関する、項1に記載の方法。

【0191】

4. 前記復号ステップは、クリーンランダムアクセス(CRA)スライス、CRAピクチャ、若しくはCRAタイルグループに関する、項1に記載の方法。

40

【0192】

5. 前記復号ステップは、イントラランダムアクセスポイント(IRAP)スライス、IRAPピクチャ、若しくはIRAPタイルグループに関する、項1に記載の方法。

【0193】

6. 前記IRAPスライス、IRAPピクチャ、若しくはIRAPタイルグループは、IDRスライス、IDRピクチャ、若しくはIDRタイルグループ、CRAスライス、CRAピクチャ、若しくはCRAタイルグループ、又はブロークンリンクアクセス(BLA)スライス、BLAピクチャ、若しくはBLAタイルグループ、のうちの1つ以

50

上を含むことができる、項 1 に記載の方法。

【0194】

7. 前記初期化ステップは前記復号ステップに先立って行われる、項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の方法。

【0195】

8. 前記初期化ステップは、OrgCW量を $(1 \ll \text{BitDepth}_Y) / (\text{MaxBinIdx} + 1)$ として設定することを含み、 $i = 0, 1, \dots, \text{MaxBinIdx}$ に対して、 $\text{ReshapePivot}[i] = \text{InputPivot}[i] = i * \text{OrgCW} / \text{OrgCW}$ であり、 BitDepth_Y 、 MaxBinIdx 、及び ReshapePivot は、前記再整形モデル情報に関連する量である、項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の方法。

10

【0196】

9. 前記初期化ステップは、 $i = 0, 1, \dots, \text{MaxBinIdx}$ に対して、 $\text{ScaleCoeff}[i] = \text{InvScaleCoeff}[i] = 1 \ll \text{shift}_Y$ として量を設定することを含み、 ScaleCoef 、 InvScaleCoeff 、及び shift_Y は、前記再整形モデル情報に関連する量である、項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の方法。

【0197】

10. 前記初期化ステップは、OrgCW量を $(1 \ll \text{BitDepth}_Y) / (\text{MaxBinIdx} + 1)$ として設定することを含み、 $i = 0, 1, \dots, \text{MaxBinIdx}$ に対して、 $\text{RspCW}[i] = \text{OrgCW}$ であり、OrgCW、 BitDepth_Y 、 MaxBinIdx 、及びRspCWは前記再整形モデル情報に関連する量である、項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の方法。

20

【0198】

11. 前記初期化ステップは、前記再整形モデル情報をデフォルト値に設定することを含み、前記信号伝達ステップは、シーケンスパラメータセット (SPS) 又はピクチャパラメータセット (PPS) に含められた前記デフォルト値を信号伝達することを含む、項 1 に記載の方法。

【0199】

12. 前記再整形モデル情報が前記初期化ステップにおいて初期化されていないと決定したことを受けて、前記インループ再整形ステップを無効にするステップ、を更に有する項 1 に記載の方法。

【0200】

13. 前記信号伝達ステップにおいて、前記再整形モデル情報は、Iスライス、Iピクチャ、若しくはIタイルグループ、IDRスライス、IDRピクチャ、若しくはIDRタイルグループ、イントラランダムアクセスポイント (IRAP) スライス、IRAPピクチャ、若しくはIRAPタイルグループ、のいずれか内で信号伝達される、項 1 に記載の方法。

30

【0201】

14. 前記IRAPスライス、IRAPピクチャ、若しくはIRAPタイルグループは、IDRスライス、IDRピクチャ、若しくはIDRタイルグループ、CRASライス、CRAピクチャ、若しくはCRAタイルグループ、又はブロークンリンクアクセス (BLA) スライス、BLAピクチャ、若しくはBLAタイルグループ、のうちの1つ以上を含むことができる、項 1 に記載の方法。

40

【0202】

15. 前記信号伝達ステップは、シーケンスパラメータセット (SPS) 又はピクチャパラメータセット (PPS) に含められた前記再整形モデル情報を信号伝達することを含む、項 1 に記載の方法。

【0203】

16. ビジュアルメディア処理の方法であって、現在映像ブロックと、該現在映像ブロックのビットストリーム表現との間で変換を実行するステップであり、前記変換の間に、インループ再整形ステップを用いて、該インループ再整形ステップに関連付けられたサイド情報に従って前記現在映像ブロックの表現を第1のドメインから第2のドメインに変

50

換し、前記インループ再整形ステップは、再整形モデル情報に部分的に基づき、変換の間に、前記再整形モデル情報が、初期化ステップ、信号伝達ステップ、又は復号ステップのうちの1つ以上で使用される、実行するステップと、前記再整形モデル情報が第1のピクチャ内で信号伝達されるとき、第2のピクチャにおける前記再整形モデル情報の使用を無効にするステップと、を有する方法。

【0204】

17. 前記第1のピクチャの後且つ前記第2のピクチャの前に中間ピクチャが伝送される場合に、前記再整形モデル情報が前記第1のピクチャ内で信号伝達されるとき、前記第2のピクチャにおける前記再整形モデル情報の使用を無効にするステップ、を更に有する項16に記載の方法。

【0205】

18. 前記第2のピクチャは、Iピクチャ、IDRピクチャ、CRAピクチャ、又はI-RAPピクチャである、項17に記載の方法。

【0206】

19. 前記中間ピクチャは、Iピクチャ、IDRピクチャ、CRAピクチャ、又はI-RAPピクチャである、項17又は18に記載の方法。

【0207】

20. 前記ピクチャはタイル又はグループを含む、項16乃至19のいずれか一項に記載の方法。

【0208】

21. ビジュアルメディア処理の方法であって、現在映像ブロックと、該現在映像ブロックのビットストリーム表現との間で変換を実行するステップ、を有し、前記変換の間に、インループ再整形ステップを用いて、該インループ再整形ステップに関連付けられたサイド情報に従って前記現在映像ブロックの表現を第1のドメインから第2のドメインに変換し、前記インループ再整形ステップは、再整形モデル情報に部分的に基づき、変換の間に、前記再整形モデル情報が、初期化ステップ、信号伝達ステップ、又は復号ステップのうちの1つ以上で使用され、前記信号伝達ステップの間に、ピクチャ内でフラグを信号伝達することで、該フラグに基づいて、該ピクチャ内で前記再整形モデル情報が送信され、そうでなければ、該ピクチャが前記復号ステップで復号される前に前記再整形モデル情報が前記初期化ステップで初期化されるようにする、方法。

【0209】

22. 前記ピクチャは、Iピクチャ、IDRピクチャ、CRAピクチャ、又はI-RAPピクチャである、項21に記載の方法。

【0210】

23. 前記ピクチャがタイル又はグループを含む、項21又は22に記載の方法。

【0211】

24. フラグが0又は1の値をとる、項21に記載の方法。

【0212】

25. ビジュアルメディア処理の方法であって、現在映像ブロックと、該現在映像ブロックのビットストリーム表現との間で変換を実行するステップ、を有し、前記変換の間に、インループ再整形ステップを用いて、該インループ再整形ステップに関連付けられたサイド情報に従って前記現在映像ブロックの表現を第1のドメインから第2のドメインに変換し、前記インループ再整形ステップは、再整形モデル情報に部分的に基づき、変換の間に、前記再整形モデル情報が、初期化ステップ、信号伝達ステップ、又は復号ステップのうちの1つ以上で使用され、ピクチャを複数のユニットに分割する際、該複数ユニットの各々に付随する前記再整形モデル情報が同じである、方法。

26. ビジュアルメディア処理の方法であって、現在映像ブロックと、該現在映像ブロックのビットストリーム表現との間で変換を実行するステップ、を有し、前記変換の間に、インループ再整形ステップを用いて、該インループ再整形ステップに関連付けられたサイド情報に従って前記現在映像ブロックの表現を第1のドメインから第2のドメインに

変換し、前記インループ再整形ステップは、再整形モデル情報に部分的に基づき、変換の間に、前記再整形モデル情報が、初期化ステップ、信号伝達ステップ、又は復号ステップのうちの1つ以上で使用され、ピクチャを複数のユニットに分割する際、前記再整形モデル情報は該複数のユニットのうちの最初のユニットでのみ信号伝達される、方法。

【0213】

27. 前記ユニットはスライス又はタイルグループに相当する、項25又は26に記載の方法。

【0214】

28. ビジュアルメディア処理の方法であって、現在映像ブロックと、該現在映像ブロックのビットストリーム表現との間で変換を実行するステップ、を有し、前記変換の間に、インループ再整形ステップを用いて、該インループ再整形ステップに関連付けられたサイド情報に従って前記現在映像ブロックの表現を第1のドメインから第2のドメインに変換し、前記インループ再整形ステップは、再整形モデル情報に部分的に基づき、変換の間に、前記再整形モデル情報が、初期化ステップ、信号伝達ステップ、又は復号ステップのうちの1つ以上で使用され、前記再整形モデル情報は、ビット深度値に基づいて操作される、方法。

10

【0215】

29. 前記再整形モデル情報は、前記ビット深度値に関連するMaxBinIdx変数を含む、項28に記載の方法。

【0216】

20

30. 前記再整形モデル情報は、前記ビット深度値に関連するRspCW変数を含む、項28に記載の方法。

【0217】

30. 前記再整形モデル情報は、値において0から前記MaxBinIdx変数までの範囲のreshape_model_delta_max_bin_idx変数を含む、項29に記載の方法。

【0218】

31. 前記再整形モデル情報は、0から始まってMaxBinIdx-reshape_model_min_bin_idxに一致する値までの範囲内に切り取られるreshape_model_delta_max_bin_idx変数を含み、reshape_model_min_bin_idxは、前記再整形モデル情報内の別の変数である、項29に記載の方法。

30

【0219】

32. 前記再整形モデル情報は、0から始まってMaxBinIdx変数までの範囲内に切り取られるreshape_model_delta_max_bin_idx変数を含む、項29に記載の方法。

【0220】

33. 前記再整形モデル情報は、reshaper_model_min_bin_idx変数及びreshaper_model_delta_max_bin_idx変数を含み、前記reshaper_model_min_bin_idx変数は前記reshaper_model_min_bin_idx変数よりも小さい、項29に記載の方法。

【0221】

34. 前記再整形モデル情報は、reshaper_model_min_bin_idx変数及びreshaper_model_delta_max_bin_idx変数を含み、前記reshaper_model_max_bin_idxは、reshaper_model_min_bin_idxからMaxBinIdxまで変化する範囲内に切り取られる、項29に記載の方法。

40

【0222】

35. 前記再整形モデル情報は、reshaper_model_min_bin_idx変数及びreshaper_model_delta_max_bin_idx変数を含み、前記reshaper_model_min_bin_idxは、0からreshaper_model_max_bin_idxまで変化する範囲内に切り取られる、項29に記載の方法。

【0223】

36. 前記再整形モデル情報は、閾値よりも小さいreshaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1変数を含む、項29に記載の方法。

50

【0224】

37. 前記閾値は固定数である、項36に記載の方法。

【0225】

38. 前記閾値は前記ビット深度値に基づいている、項36に記載の方法。

【0226】

39. 前記再整形モデル情報は、 $\text{invAvgLuma} = \text{Clip1}_Y \left(\left(\sum_i \sum_j \text{predMapSamples}[(x\text{Curr} \ll \text{scaleX}) + i][(y\text{Curr} \ll \text{scaleY}) + j] + ((n\text{CurrSw} \ll \text{scaleX}) * (n\text{CurrSh} \ll \text{scaleY}) > > 1) \right) / ((n\text{CurrSw} \ll \text{scaleX}) * (n\text{CurrSh} \ll \text{scaleY})) \right)$ として計算されるinvAvgLuma変数を含む、項28に記載の方法。

【0227】

40. 4:2:0フォーマットに対して、 $\text{scaleX} = \text{scaleY} = 1$ である、項28に記載の方法。

【0228】

41. 4:4:4フォーマットに対して、 $\text{scaleX} = \text{scaleY} = 1$ である、項28に記載の方法。

【0229】

42. 4:2:2フォーマットに対して、 $\text{scaleX} = 1$ 且つ $\text{scaleY} = 0$ である、項28に記載の方法。

【0230】

43. 前記再整形モデル情報は、 $\text{invLumaSample} = \text{Clip3}(\text{minVal}, \text{maxVal}, \text{invLumaSample})$ として計算されるinvLumaSample変数を含む、項28に記載の方法。

【0231】

44. $\text{reshape_model_min_bin_idx} > 0$ である場合、 $\text{minVal} = T1 \ll (\text{BitDepth} - 8)$ であり、それ以外の場合、 $\text{minVal} = 0$ である、項43に記載の方法。

【0232】

45. $\text{reshape_model_max_bin_idx} < \text{MaxBinIdx}$ である場合、 $\text{maxVal} = T2 \ll (\text{BitDepth} - 8)$ であり、それ以外の場合、 $\text{maxVal} = (1 \ll \text{BitDepth}) - 1$ である、項43に記載の方法。

【0233】

46. $T1 = 16$ である、項44に記載の方法。

【0234】

47. $T2$ が235又は40の値をとる、項45に記載の方法。

【0235】

48. 前記再整形モデル情報は、 $\text{ReshapePivot}[i] \leq T$ であるように制約されたReshapePivot量を含む、項28に記載の方法。

【0236】

49. T は、 $T = (1 \ll \text{BitDepth}) - 1$ として計算されることができ、BitDepthはビット深度値に対応する、項48に記載の方法。

【0237】

50. 前記映像処理はエンコーダ側の実装である、項1乃至49のいずれか一項に記載の方法。

【0238】

51. 前記映像処理はデコーダ側の実装である、項1乃至49のいずれか一項に記載の方法。

【0239】

52. プロセッサと、命令を有する非一時的なメモリと、を有する映像システム内の装置であって、前記命令は、前記プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、項1乃至49のいずれか一項に記載の方法を実行させる、装置。

【0240】

53. 非一時的なコンピュータ読み取り可能媒体に格納されたコンピュータプログラ

10

20

30

40

50

ムプロダクトであって、項 1 乃至 49 のいずれか一項に記載の方法を実行するためのプログラムコードを含むコンピュータプログラムプロダクト。

【0241】

第 2 組の項は、例えば例 1 乃至例 7 を含む先行セクションに列挙された開示技術の特定の特徴及び態様を記述する。

【0242】

1. 映像処理方法であって、映像の映像領域の複数の映像ユニットと該複数の映像ユニットの符号化表現との間での変換のために、該複数の映像ユニットによって共有される再整形モデル情報を決定するステップと、前記映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップと、を有し、前記再整形モデル情報は、第 1 のドメイン及び第 2 のドメインにおいて映像サンプルを構築するための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするための情報を提供する、方法。

10

【0243】

2. 前記複数の映像ユニットは、複数のスライス又は複数のタイルグループに対応する、項 1 に記載の方法。

【0244】

3. 前記複数の映像ユニットは同一のピクチャに関連する、項 2 に記載の方法。

【0245】

4. 前記再整形モデル情報は、前記複数の映像ユニットの前記符号化表現内に一度だけ存在する、項 1 に記載の方法。

20

【0246】

5. 映像処理方法であって、1 つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間での変換のために、再整形モデル情報内の変数の値を前記映像のビット深度の関数として決定するステップと、該決定に基づいて前記変換を実行するステップと、を有し、前記再整形モデル情報は、前記 1 つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能であり、前記再整形モデル情報は、第 1 のドメイン及び第 2 のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするための情報を提供する、方法。

【0247】

6. 前記変数は、前記ビット深度値に関連する MaxBinIdx 変数を含む、項 5 に記載の方法。

30

【0248】

7. 前記変数は、前記ビット深度値に関連する RspCW 変数を含む、項 5 に記載の方法。

【0249】

8. 前記変数 RspCW は、映像領域の映像ユニットの再構成を導出するのに使用される変数 ReshapePivot を導出するために使用される、項 7 に記載の方法。

【0250】

9. 前記変数は、0 から MaxBinIdx までの範囲内にある i について RspCW[i] が 0 に等しい場合に $\text{InvScaleCoeff}[i] = 1 \ll \text{shiftY}$ を満たす $\text{InvScaleCoeff}[i]$ を含み、ただし、shiftY は、精度を表す整数である、項 5 に記載の方法。

40

【0251】

10. shiftY は 11 又は 14 である、項 9 に記載の方法。

【0252】

11. 映像処理方法であって、1 つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、前記 1 つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第 1 のドメイン及び第 2 のドメインにおける映像ユニットの表現に基づく映像領域の前記映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、初期化ルールに基づいて初期化されている、方法。

50

【0253】

12. 前記再整形モデル情報の前記初期化は、前記映像のシーケンスを復号するのに先立って行われる、項11に記載の方法。

【0254】

13. 前記再整形モデル情報の前記初期化は、i) イントラ(I)符号化タイプを用いて符号化される映像領域、ii) 瞬時復号リフレッシュ(IDR)符号化タイプを用いて符号化される映像領域、iii) クリーンランダムアクセス(CRA)符号化タイプを用いて符号化される映像領域、又はiv) イントラランダムアクセスポイント(I-RAP)符号化タイプを用いて符号化される映像領域、のうちの少なくとも1つを復号するのに先立って行われる、項11に記載の方法。

10

【0255】

14. 前記イントラランダムアクセスポイント(I-RAP)を用いて符号化される前記映像領域は、i) 瞬時復号リフレッシュ(IDR)符号化タイプを用いて符号化される映像領域、ii) クリーンランダムアクセス(CRA)符号化タイプを用いて符号化される映像領域、及び／又はiii) ブロックリンクアクセス(BLA)符号化タイプを用いて符号化される映像領域、のうちの少なくとも1つを含む、項13に記載の方法。

【0256】

15. 前記再整形モデル情報の前記初期化は、OrgCW量を $(1 \ll \text{BitDepth}_Y) / (\text{MaxBinIdx} + 1)$ として設定することを含み、 $i = 0, 1, \dots, \text{MaxBinIdx}$ に対して、 $\text{ReshapePivot}[i] = \text{InputPivot}[i] = i * \text{OrgCW} / \text{OrgCW}$ であり、 BitDepth_Y 、 MaxBinIdx 、及び ReshapePivot は、前記再整形モデル情報に関連する量である、項11に記載の方法。

20

【0257】

16. 前記再整形モデル情報の前記初期化は、 $i = 0, 1, \dots, \text{MaxBinIdx}$ に対して、 $\text{ScaleCoeff}[i] = \text{InvScaleCoeff}[i] = 1 \ll \text{shift}_Y$ として量を設定することを含み、 ScaleCoef 、 InvScaleCoeff 、及び shift_Y は、前記再整形モデル情報に関連する量である、項11に記載の方法。

【0258】

17. 前記再整形モデル情報の前記初期化は、OrgCW量を $(1 \ll \text{BitDepth}_Y) / (\text{MaxBinIdx} + 1)$ として設定することを含み、 $i = 0, 1, \dots, \text{MaxBinIdx}$ に対して、 $\text{RspCW}[i] = \text{OrgCW} / \text{OrgCW}$ は、 $i = 0, 1, \dots, \text{MaxBinIdx}$ に対して、 $(1 \ll \text{BitDepth}_Y) / (\text{MaxBinIdx} + 1) \cdot \text{RspCW}[i] = \text{OrgCW}$ に等しく設定され、OrgCW、 BitDepth_Y 、 MaxBinIdx 、及びRspCWは前記再整形モデル情報に関連する量である、項11に記載の方法。

30

【0259】

18. 前記再整形モデル情報の前記初期化は、前記再整形モデル情報をデフォルト値に設定することを含み、前記デフォルト値は、シーケンスパラメータセット(PPS)又はピクチャパラメータセット(PPS)に含められる、項11に記載の方法。

【0260】

19. 映像処理方法であって、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間での変換のために、インループ再整形(ILR)を有効にすべきか無効にすべきかを決定するステップと、該決定に基づいて前記変換を実行するステップと、を有し、前記符号化表現は、1つ以上の映像領域の一部の前記ILRに適用可能な再整形モデル情報を含み、該再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインに基づく映像領域の再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするための情報を提供し、前記決定は、前記再整形モデル情報が初期化されない場合に前記ILRを無効にすると決定する、方法。

40

【0261】

20. 映像処理方法であって、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像

50

領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインに基づく映像領域の前記映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、前記映像領域が特定の符号化タイプを用いて符号化される場合にのみ前記符号化表現に含められる、方法。

【0262】

21. 前記映像領域は、スライス又はピクチャ又はタイルグループであり、前記特定の符号化タイプは、イントラ（I）符号化タイプである、項20に記載の方法。

【0263】

22. 前記映像領域は、スライス又はピクチャ又はタイルグループであり、前記特定の符号化タイプは、瞬時復号リフレッシュ（IDR）符号化タイプである、項20に記載の方法。

10

【0264】

23. 前記映像領域は、スライス又はピクチャ又はタイルグループであり、前記特定の符号化タイプは、クリーンランダムアクセス（CRA）符号化タイプである、項20に記載の方法。

【0265】

24. 前記映像領域は、スライス又はピクチャ又はタイルグループであり、前記特定の符号化タイプは、イントラランダムアクセスポイント（IRAP）符号化タイプである、項20に記載の方法。

20

【0266】

25. 前記イントラランダムアクセスポイント（IRAP）符号化タイプを用いて符号化される前記介入映像領域は、i) 瞬時復号リフレッシュ（IDR）符号化タイプを用いて符号化される映像領域、ii) クリーンランダムアクセス（CRA）符号化タイプを用いて符号化される映像領域、及び／又はiii) ブロックンリンクアクセス（BLA）符号化タイプを用いて符号化される映像領域、のうちの少なくとも1つを含む、項24に記載の方法。

【0267】

26. 前記再整形モデル情報は、シーケンスレベル、ピクチャレベル、又は適応パラメータセット（APS）に含められる、項20に記載の方法。

30

【0268】

27. 映像処理方法であって、映像の第1の映像領域と該第1の映像領域の符号化表現との間での変換のために、第2の映像領域からの再整形情報が前記変換に使用可能であるかをルールに基づいて決定するステップと、該決定に従って前記変換を実行するステップと、を有する方法。

【0269】

28. 前記再整形情報は、第1のドメイン及び第2のドメインに基づく映像領域の映像ユニットの再構成のため、及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするために使用される、項27に記載の方法。

【0270】

40

29. 前記ルールは、前記符号化表現が、前記第1の映像領域と前記第2の映像領域との間に、特定の符号化タイプを用いて符号化される介入映像領域を含む場合には、前記第1の映像領域による前記再整形モデル情報の使用を禁止する、項27に記載の方法。

【0271】

30. 前記介入映像領域は、イントラ（I）符号化タイプを用いて符号化される、項29に記載の方法。

【0272】

31. 前記介入映像領域は、瞬時復号リフレッシュ（IDR）符号化タイプを用いて符号化される、項29又は30に記載の方法。

【0273】

50

32. 前記介在映像領域は、クリーンランダムアクセス（CRA）符号化タイプを用いて符号化される、項29乃至31のいずれかに記載の方法。

【0274】

33. 前記介在映像領域は、イントラ・ランダム・アクセス・ポイント（IRAP）符号化タイプを使用して符号化される、条項29～32のいずれかの方法。

【0275】

34. 前記イントラランダムアクセスポイント（IRAP）符号化タイプを用いて符号化される前記介在映像領域は、i) 瞬時復号リフレッシュ（IDR）符号化タイプを用いて符号化される映像領域、ii) クリーンランダムアクセス（CRA）符号化タイプを用いて符号化される映像領域、及び／又はiii) ブロックンリンクアクセス（BLA）符号化タイプを用いて符号化される映像領域、のうちの少なくとも1つを含む、項33に記載の方法。

10

【0276】

35. 前記第1の映像領域、前記第2の映像領域、及び／又は前記介在映像領域は、スライスに相当する、項27乃至34のいずれかに記載の方法。

【0277】

36. 前記第1の映像領域、前記第2の映像領域、及び／又は前記介在映像領域は、ピクチャに相当する、項27乃至35のいずれかに記載の方法。

【0278】

37. 前記第1の映像領域、前記第2の映像領域、及び／又は前記介在映像領域は、タイルグループに相当する、項27乃至36のいずれかに記載の方法。

20

【0279】

38. 映像処理方法であって、映像の現在映像領域と該現在映像領域の符号化表現との間で、前記現在映像領域が特定の符号化タイプを用いて符号化されるように、変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、映像領域レベルでの前記符号化表現内のフラグの値に条件付きで基づいて前記符号化表現内に再整形モデル情報を規定するフォーマットルールに準拠する、方法。

【0280】

39. 前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインに基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするための情報を提供する、項38に記載の方法。

30

【0281】

40. 前記フラグの前記値が第1の値を持つ場合、前記再整形モデル情報が前記映像領域内で信号伝達され、それ以外の場合、前記再整形モデル情報は、前記映像領域を復号する前に初期化される、項38に記載の方法。

【0282】

41. 前記第1の値は0又は1である、項38に記載の方法。

【0283】

42. 前記映像領域は、スライス又はピクチャ又はタイルグループであり、前記特定の符号化タイプは、イントラ（I）符号化タイプである、項38に記載の方法。

40

【0284】

43. 前記映像領域は、スライス又はピクチャ又はタイルグループであり、前記特定の符号化タイプは、瞬時復号リフレッシュ（IDR）符号化タイプである、項38に記載の方法。

【0285】

44. 前記映像領域は、スライス又はピクチャ又はタイルグループであり、前記特定の符号化タイプは、クリーンランダムアクセス（CRA）符号化タイプである、項38に記載の方法。

【0286】

45. 前記映像領域は、スライス又はピクチャ又はタイルグループであり、前記特定

50

の符号化タイプは、イントラランダムアクセスポイント（I-RAP）符号化タイプである、項 38 に記載の方法。

【0287】

46. 前記イントラランダムアクセスポイント（I-RAP）を用いて符号化される前記映像領域は、i）瞬時復号リフレッシュ（IDR）符号化タイプを用いて符号化される映像領域、ii）クリーンランダムアクセス（CRA）符号化タイプを用いて符号化される映像領域、及び／又はiii）ブローンリンクアクセス（BLA）符号化タイプを用いて符号化される映像領域、のうちの少なくとも1つを含む、項 45 に記載の方法。

【0288】

47. 前記変換の前記実行は、前記符号化表現から前記映像を生成することを含む、項 1 乃至 46 のいずれかに記載の方法。

10

【0289】

48. プロセッサと、命令を有する非一時的なメモリと、を有する映像システム内の装置であって、前記命令は、前記プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、項 1 乃至 47 のいずれか一項に記載の方法を実行させる、装置。

【0290】

49. 非一時的なコンピュータ読み取り可能媒体に格納されたコンピュータプログラムプロダクトであって、項 1 乃至 47 のいずれか一項に記載の方法を実行するためのプログラムコードを含むコンピュータプログラムプロダクト。

【0291】

第3組の項は、例えば例 8 及び 9 を含む先行セクションに列挙された開示技術の特定の特徴及び態様を記述する。

20

【0292】

1. 映像処理方法であって、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ILR）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、許容最大ビンインデックスと前記再構成で使用される最大ビンインデックスとの間の差を規定する構文要素を含むパラメータセットを有し、前記パラメータはある範囲内にある、方法。

30

【0293】

2. 前記構文要素は、0 から、前記許容最大ビンインデックスと前記再構成で使用される最小ビンインデックスとの間の差までの範囲内にある、項 1 に記載の方法。

【0294】

3. 前記構文要素は、0 から前記許容最大ビンインデックスまでの範囲内にある、項 1 に記載の方法。

【0295】

4. 前記許容最大ビンインデックスは15に等しい、項 1 乃至 3 のいずれかに記載の方法。

40

【0296】

5. 前記構文要素は前記範囲内となるよう切り取られている、項 1 又は 4 に記載の方法。

【0297】

6. 前記最小ビンインデックスは前記最大ビンインデックス以下である、項 1 に記載の方法。

【0298】

7. 前記最大ビンインデックスは、前記最小ビンインデックスから前記許容最大ビンインデックスまでの範囲内となるよう切り取られている、項 1 に記載の方法。

【0299】

50

８． 前記最小ピンインデックスは、０から前記最大ピンインデックスまでの範囲内となるよう切り取られている、項１に記載の方法。

【０３００】

９． 映像処理方法であって、１つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、前記１つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ＩＬＲ）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第１のドメイン及び第２のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、前記再構成で使用される最大ピンインデックスを含むパラメータセットを有し、前記最大ピンインデックスは、前記再構成で使用される最小ピンインデックスと、符号なし整数であって前記最小ピンインデックスの後に信号伝達される構文要素と、の和に等しい第１の値として導出される、方法。

10

【０３０１】

１０． 前記構文要素は、前記最大ピンインデックスと許容最大ピンインデックスとの間の差を規定する、項９に記載の方法。

【０３０２】

１１． 前記構文要素は、０から、前記許容最大ピンインデックスと前記最小ピンインデックスとの間の差に等しい第２の値までの範囲内にある、項１０に記載の方法。

【０３０３】

１２． 前記構文要素は、１から、前記最小ピンインデックスと前記許容最大ピンインデックスとの間の差に等しい第２の値までの範囲内にある、項１０に記載の方法。

20

【０３０４】

１３． 前記構文要素は前記範囲内となるよう切り取られている、項１１又は１２に記載の方法。

【０３０５】

１４． 前記パラメータセットの構文要素は、コンフォーマンスビットストリームにおける要求範囲内にある、項９に記載の方法。

【０３０６】

１５． 前記変換の前記実行は、前記符号化表現から前記映像を生成することを含む、項１乃至１４のいずれかに記載の方法。

30

【０３０７】

１６． プロセッサと、命令を有する非一時的なメモリと、を有する映像システム内の装置であって、前記命令は、前記プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、項１乃至１５のいずれか一項に記載の方法を実行させる、装置。

【０３０８】

１７． 非一時的なコンピュータ読み取り可能媒体に格納されたコンピュータプログラムプロダクトであって、項１乃至１５のいずれか一項に記載の方法を実行するためのプログラムコードを含むコンピュータプログラムプロダクト。

【０３０９】

第４組の項は、例えば例１０乃至例１７を含む先行セクションに列挙された開示技術の特定の特徴及び態様を記述する。

40

【０３１０】

１． 映像処理方法であって、１つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、前記１つ以上の映像領域の一部のインループ再整形（ＩＬＲ）に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第１のドメイン及び第２のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、絶対デルタコードワード値を規定する第２の構文要素を表すのに使用されるビット数を対応するピンから導出する第１の構文要素を含むパラメータセットを有し、前記第１の構文要素は、閾値よりも小さい値を持つ

50

、方法。

【0311】

2. 前記第1の構文要素は、前記第2の構文要素を表すのに使用される前記ビット数と1との間の差を規定する、項1に記載の方法。

【0312】

3. 前記閾値は固定値を持つ、項1に記載の方法。

【0313】

4. 前記閾値は、その値がビット深度に依存する変数を持つ、項1に記載の方法。

【0314】

5. 前記閾値は、 $\text{BitDepth} - 1$ であり、 BitDepth は前記ビット深度を表す、項4に記載の方法。

10

【0315】

6. 前記第1の構文要素はコンフォーマンスビットストリームである、項1に記載の方法。

【0316】

7. 映像処理方法であって、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形 (ILR) に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、前記ILRで使用される*i*番目のビンの傾きを表す*i*番目のパラメータであり、(*i* - 1) 番目のパラメータに基づく値を持つ*i*番目のパラメータ、を含むパラメータセットを有し、*i*は正の整数である、方法。

20

【0317】

8. 前記*i*番目のパラメータは、 $\text{reshaper_model_min_bin_idx} \leq i \leq \text{reshaper_model_max_bin_idx}$ の場合に、前記(*i* - 1) 番目のパラメータから予測され、前記 $\text{reshaper_model_min_bin_idx}$ 及び前記 $\text{reshaper_model_max_bin_index}$ は、前記再構成で使用される最小ビンインデックス及び最大ビンインデックスを指し示す、項7に記載の方法。

【0318】

9. 前記*i*番目のパラメータは、0に等しい*i*に対して、 OrgCW から予測される、項7に記載の方法。

30

【0319】

10. 前記*i*番目のパラメータは、前記再構成で使用される最小ビンインデックスを指し示す $\text{reshaper_model_min_bin_idx}$ の値に等しい*i*に対して、別のパラメータから予測される、項7に記載の方法。

【0320】

11. 映像処理方法であって、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、前記1つ以上の映像領域の一部のインループ再整形 (ILR) に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールングするための情報を提供し、前記ILRに使用される前記再整形モデル情報は、信号伝達されない $\text{reshape_model_bin_delta_sign_CW}[i]$ を含むパラメータセットを有し、 $\text{RspDeltaCW}[i] = \text{reshape_model_bin_delta_abs_CW}[i]$ は常に正の数である、方法。

40

【0321】

12. 変数 $\text{CW}[i]$ が MinV と $\text{RspDeltaCW}[i]$ との和として計算される、項11に記載の方法。

【0322】

13. MinV は32又は $g(\text{BitDepth})$ であり、 BitDepth はビット深度値に対応する、

50

項 1 2 に記載の方法。

【 0 3 2 3 】

1 4 . 映像処理方法であって、1 つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、前記 1 つ以上の映像領域の一部のインループ再整形 (I L R) に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再整形モデル情報は、第 1 のドメイン及び第 2 のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケーリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、前記映像領域のカラーフォーマットに応じて前記スケーリングにルマ値を使用するためのパラメータ invAvgLuma を含むパラメータセットを有する、方法。

10

【 0 3 2 4 】

1 5 . 前記 invAvgLuma は、 $\text{invAvgLuma} = \text{Clip1Y} \left(\left(\sum_i \sum_j \text{predMapSamples}[(x\text{Curr} \ll \text{scaleX}) + i][(y\text{Curr} \ll \text{scaleY}) + j] + (\text{cnt} > 1) \right) / \text{cnt} \right)$ として計算され、ただし、predMapSamples は、再構成されたルマサンプルを表し、(xCurrY , yCurrY) は、現在ピクチャの左上のクロマサンプルに対する現在クロマ変換ブロックの左上クロマサンプルを表し、(i , j) は、前記 invAvgLuma を導出することに関与するルマサンプルの現在クロマ変換ブロックの左上クロマサンプルに対する位置を表し、cnt は、前記 invAvgLuma を導出することに関与するルマサンプルの数を表す、項 1 4 に記載の方法。

【 0 3 2 5 】

1 6 . 4 : 2 : 0 フォーマットに対して、scaleX = scaleY = 1 である、項 1 5 に記載の方法。

20

【 0 3 2 6 】

1 7 . 4 : 4 : 4 フォーマットに対して、scaleX = scaleY = 0 である、項 1 5 に記載の方法。

【 0 3 2 7 】

1 8 . 4 : 2 : 2 フォーマットに対して、scaleX = 1 且つ scaleY = 0 である、項 1 5 に記載の方法。

【 0 3 2 8 】

1 9 . 映像処理方法であって、映像の現在映像ブロックと前記映像の符号化表現との間で変換を実行するステップ、を有し、前記変換は、再構成ピクチャルマサンプルを修正再構成ピクチャルマサンプルへと変換するピクチャ逆マッピングプロセスを含み、前記ピクチャ逆マッピングプロセスは、上限及び下限が互いに別々に設定されるクリッピングを含む、方法。

30

【 0 3 2 9 】

2 0 . 前記修正再構成ピクチャルマサンプルは、 $\text{invLumaSample} = \text{Clip3}(\text{minVal}, \text{maxVal}, \text{invLumaSample})$, minVal, maxVal として計算される値 invLumaSample を含む、項 1 9 に記載の方法。

【 0 3 3 0 】

2 1 . 再構成で使用される最小ピンインデックスが 0 より大きい場合、minVal = $T1 \ll (\text{BitDepth} - 8)$ であり、それ以外の場合、minVal = 0 である、項 2 0 に記載の方法。

40

【 0 3 3 1 】

2 2 . 再構成で使用される最大ピンインデックスが許容最大ピンインデックスより小さい場合、maxVal = $T2 \ll (\text{BitDepth} - 8)$ であり、それ以外の場合、maxVal = $(1 \ll \text{BitDepth}) - 1$ であり、bitDepth はビット深度値に対応する、項 2 0 に記載の方法。

【 0 3 3 2 】

2 3 . 映像処理方法であって、1 つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、前記 1 つ以上の映像領域の一部のインループ再整形 (I L R) に適用可能な再整形モデル情報を含み、前記再

50

整形モデル情報は、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするための情報を提供し、前記再整形モデル情報は、 $Pivot[i] \leq T$ であるように制約されたピボット量を含むパラメータセットを有する、方法。

【0333】

24. T は、 $T = (1 \ll BitDepth) - 1$ として計算され、 $BitDepth$ はビット深度値に対応する、項23に記載の方法。

【0334】

25. 映像処理方法であって、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、インループ再整形（ILR）に適用可能な情報を含むとともに、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするためのパラメータを提供し、クロマ量子化パラメータ（QP）が、各ブロック又は各変換ユニットに対して値が導出されるオフセットを有する、方法。

10

【0335】

26. 前記オフセットは、代表ルマ値（repLumaVal）に基づいて導出される、項25に記載の方法。

【0336】

27. 前記代表ルマ値は、ブロック又は変換ユニットのルマ予測値の一部又は全てを用いて導出される、項26に記載の方法。

20

【0337】

28. 前記代表ルマ値は、ブロック又は変換ユニットのルマ再構成値の一部又は全てを用いて導出される、項26に記載の方法。

【0338】

29. 前記代表ルマ値は、ブロック又は変換ユニットのルマ予測値又はルマ再構成値の一部又は全ての平均として導出される、項26に記載の方法。

【0339】

30. $ReshapePivot[idx] \leq repLumaVal < ReshapePivot[idx+1]$ であり、 $InvScaleCoeff[idx]$ が、前記オフセットを導出するために使用される、項26に記載の方法。

30

【0340】

31. ルマQPオフセットが、 $\argmin abs(2^{(x/6 + shiftY)} - InvScaleCoeff[idx])$ として選定され、 $x = -N, \dots, M$ であり、 N 及び M は整数である、項30に記載の方法。

【0341】

32. ルマQPオフセットが、 $\argmin abs(1 - (2^{(x/6 + shiftY)} / InvScaleCoeff[idx]))$ として選定され、 $x = -N, \dots, M$ であり、 N 及び M は整数である、項30に記載の方法。

【0342】

33. 異なる $InvScaleCoeff[idx]$ 値に対して、前記オフセットが事前計算されてルックアップテーブルに格納される、項30に記載の方法。

40

【0343】

34. 映像処理方法であって、1つ以上の映像領域を有する映像の符号化表現と前記映像との間で変換を実行するステップ、を有し、前記符号化表現は、インループ再整形（ILR）に適用可能な情報を含むとともに、第1のドメイン及び第2のドメインにおける表現に基づく映像領域の映像ユニットの再構成のための及び／又はクロマ映像ユニットのクロマ残差をスケールリングするためのパラメータを提供し、ルマ量子化パラメータ（QP）が、各ブロック又は各変換ユニットに対して値が導出されるオフセットを有する、方法。

【0344】

35. 前記オフセットは、代表ルマ値（repLumaVal）に基づいて導出される、項3

50

4に記載の方法。

【0345】

36. 前記代表ルマ値は、ブロック又は変換ユニットのルマ予測値の一部又は全てを用いて導出される、項35に記載の方法。

【0346】

37. 前記代表ルマ値は、ブロック又は変換ユニットのルマ予測値の一部又は全ての平均として導出される、項35に記載の方法。

【0347】

38. $idx = \text{repLumaVal} / \text{OrgCW}$ であり、 $\text{InvScaleCoeff}[idx]$ が、前記オフセットを導出するために使用される、項35に記載の方法。

【0348】

39. 前記オフセットは、 $\text{argmin abs}(2^{(x/6 + \text{shiftY})} - \text{InvScaleCoeff}[idx])$ として選定され、 $x = -N, \dots, M$ であり、 N 及び M は整数である、項38に記載の方法。

【0349】

40. 前記オフセットは、 $\text{argmin abs}(1 - (2^{(x/6 + \text{shiftY})} / \text{InvScaleCoeff}[idx]))$ として選定され、 $x = -N, \dots, M$ であり、 N 及び M は整数である、項38に記載の方法。

【0350】

41. 異なる $\text{InvascaleCoeff}[idx]$ 値に対して、前記オフセットが事前計算されてルックアップテーブルに格納される、項38に記載の方法。

【0351】

42. 前記変換の前記実行は、前記符号化表現から前記映像を生成することを含む、項1乃至41のいずれかに記載の方法。

【0352】

43. プロセッサと、命令を有する非一時的なメモリと、を有する映像システム内の装置であって、前記命令は、前記プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、項1乃至42のいずれか一項に記載の方法を実行させる、装置。

【0353】

44. 非一時的なコンピュータ読み取り可能媒体に格納されたコンピュータプログラムプロダクトであって、項1乃至42のいずれか一項に記載の方法を実行するためのプログラムコードを含むコンピュータプログラムプロダクト。

【0354】

開示される及びその他のソリューション、この文書に記述される例、実施形態、モジュール及び機能動作は、この文書に開示されている構造及びそれらに構造的に均等なものを含め、デジタル電子回路、又はコンピュータソフトウェア、ファームウェア、若しくはハードウェアにて、あるいはこれらのうちの1つ以上の組み合わせにて実施されることができる。開示される及びその他の実施形態は、1つ以上のコンピュータプログラムプロダクトとして実装されることができ、すなわち、データ処理装置による実行のための、又はデータ処理装置の動作を制御するための、コンピュータ読み取り可能媒体にエンコードされたコンピュータプログラム命令の1つ以上のモジュールとして実装されることができる。コンピュータ読み取り可能媒体は、機械読み取り可能記憶装置、機械読み取り可能記憶基板、メモリ装置、機械読み取り可能な伝搬信号を生じさせる物質の組成、又はそれらのうちの1つ以上の組み合わせとすることができる。用語“データ処理装置”は、例として、プログラマブルプロセッサ、コンピュータ、又は複数のプロセッサ若しくはコンピュータを含め、データを処理するあらゆる装置、デバイス、及び機械を包含する。装置は、ハードウェアに加えて、例えば、プロセッサファームウェア、プロトコルスタック、データベース管理システム、オペレーティングシステム、又はそれらのうちの1つ以上の組み合わせを構成するコードといった、問題としているコンピュータプログラムのための実行環境を作り出すコードを含むことができる。伝播される信号は、人工的に生成される信号であり

10

20

30

40

50

、例えば、適切な受信器装置への伝送のために情報をエンコードするために生成される機械生成による電気信号、光信号、又は電磁信号である。

【0355】

コンピュータプログラム（プログラム、ソフトウェア、ソフトウェアアプリケーション、スクリプト、又はコードとしても知られる）は、コンパイル型又はインタープリタ型の言語を含め、如何なる形態のプログラミング言語で記述されてもよく、また、スタンドアロンプログラムとして、又はコンピューティング環境での使用に適したモジュール、コンポーネント、サブルーチン、若しくは他のユニットとして、を含め、如何なる形態で展開されてもよい。コンピュータプログラムは、必ずしもファイルシステム内のファイルに対応するわけではない。プログラムは、他のプログラム若しくはデータを保持するファイルの一部（例えば、マークアップ言語文書に格納された1つ以上のスクリプト）に格納されてもよいし、問題としているプログラムに専用の単一ファイルに格納されてもよいし、あるいは、複数の連携ファイル（例えば、1つ以上のモジュール、サブプログラム、又はコードの部分を格納するファイル）に格納されてもよい。コンピュータプログラムは、1つのコンピュータ上で実行されるように展開されてもよいし、あるいは、一箇所に配置された、又は複数箇所に分散されて通信ネットワークによって相互接続された、複数のコンピュータ上で実行されるように展開されてもよい。

【0356】

この文書に記載されるプロセス及び論理フローは、入力データについて演算して出力を生成することによって機能を実行するよう、1つ以上のコンピュータプログラムを実行する1つ以上のプログラマブルプロセッサによって実行されることができる。これらのプロセス及び論理フローはまた、例えばFPGA（フィールドプログラマブルゲートアレイ）又はASIC（特定用途向け集積回路）といった専用の論理回路によって実行されることもでき、また、装置も、そのような専用の論理回路として実装されることができる。

【0357】

コンピュータプログラムの実行に適したプロセッサは、例として、汎用及び専用の双方のマイクロプロセッサ、及び任意の種類のデジタルコンピュータの任意の1つ以上のプロセッサを含む。一般に、プロセッサは、読み出し専用メモリ若しくはランダムアクセスメモリ又はこれらの両方から命令及びデータを受信する。コンピュータの必須要素は、命令を実行するためのプロセッサと、命令及びデータを格納する1つ以上のメモリデバイスである。一般に、コンピュータはまた、例えば磁気ディスク、磁気光ディスク、又は光ディスクといった、データを格納するための1つ以上の大容量ストレージ装置を含み、あるいは、大容量ストレージ装置からデータを受信したり、それにデータを転送したりするように動作的に結合される。しかしながら、コンピュータは、そのような装置を有する必要はない。コンピュータプログラム命令及びデータを格納するのに適したコンピュータ読み取り可能媒体は、例として、例えばEPROM、EEPROM、及びフラッシュメモリデバイスといった半導体メモリデバイス、例えば内部ハードディスク又はリムーバブルディスクといった磁気ディスク；光磁気ディスク；並びにCD-ROM及びDVD-ROMディスクを含め、あらゆる形態の不揮発性メモリ、媒体及びメモリデバイスを含む。プロセッサ及びメモリは、専用の論理回路によって補われたり、それに組み込まれたりしてもよい。

【0358】

この特許文書は数多くの詳細が含まれているが、それらは、いずれかの主題又は特許請求され得るものの範囲についての限定として解釈されるべきでなく、むしろ、特定の技術の特定の実施形態に特有とし得る機構の説明として解釈されるべきである。別々の実施形態の文脈でこの特許文書に記載されている特定の複数の機構が、単一の実施形態にて組み合わせて実装されることもできる。逆に、単一の実施形態の文脈で説明されている種々の機構が、複数の実施形態にて別々に、又は何らかの好適なサブコンビネーションで実装されることもできる。さらには、複数の機構が、特定の組み合わせにて作用するものとして上述され、さらには当初はそうのように特許請求されていることがあり得るが、場合によって、特許請求されている組み合わせからの1以上の機構を組み合わせから除くこともでき、

また、特許請求されている組み合わせをサブコンビネーション又はサブコンビネーションのバリエーションへと導いてもよい。

【0359】

同様に、図面には処理が特定の順序で示されるが、このことは、所望の結果を達成するために、それらの動作が図示される特定の順序で若しくは順番に実行されること、又は図示される全ての処理が実行されることを要求するものとして理解されるべきでない。また、この特許文書に記載されている実施形態における種々のシステムコンポーネントの分離は、全ての実施形態においてそのような分離を必要とするものとして理解されるべきでない。

【0360】

ほんの少しの実装及び例を記載したのみであり、この特許文書に記載及び図示されているものに基づいて、他の実装、拡張及び変形が行われ得る。

10

20

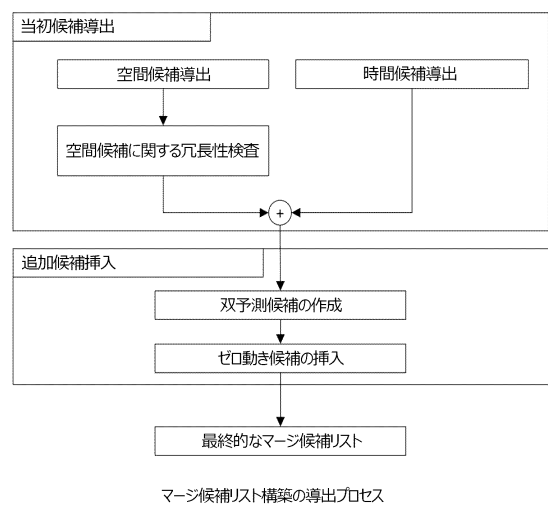
30

40

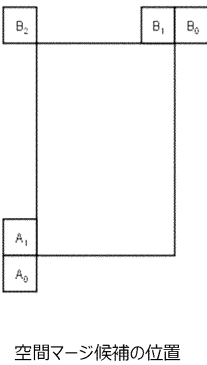
50

【図面】

【図 1】

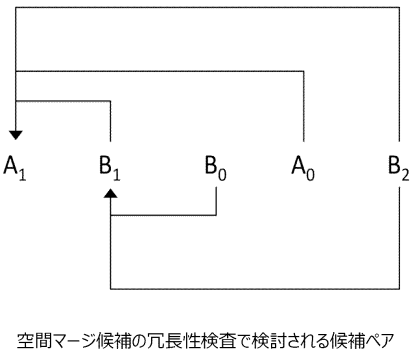


【図 2】

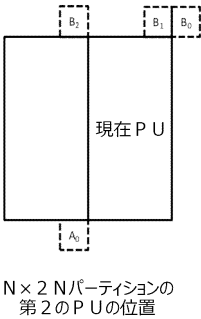


10

【図 3】



【図 4 A】



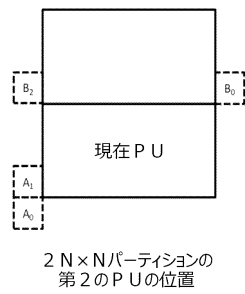
20

30

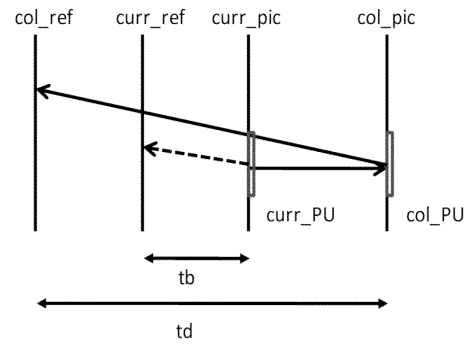
40

50

【図 4 B】

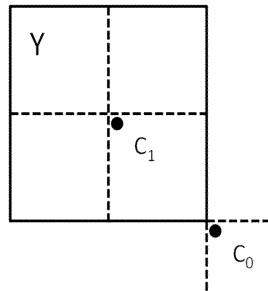


【図 5】



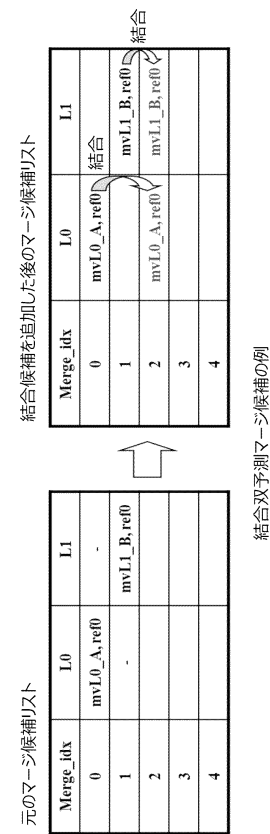
時間マージ候補に対する動きベクトルスケーリングの図

【図 6】



時間マージ候補についての候補位置， C_0 及び C_1

【図 7】



10

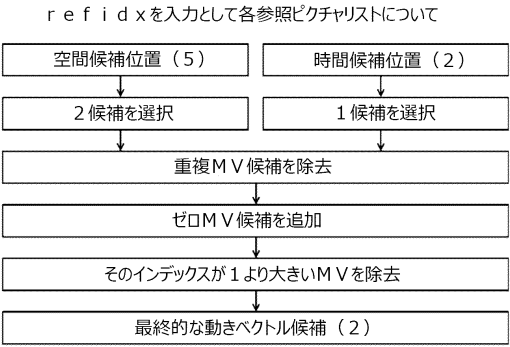
20

30

40

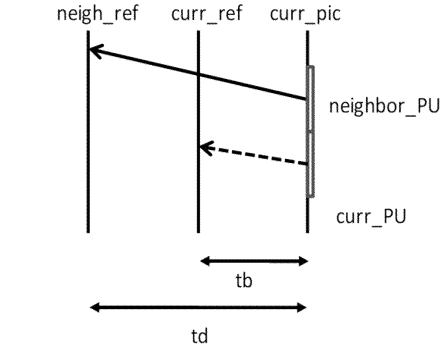
50

【図 8】



動きベクトル予測候補の導出プロセス

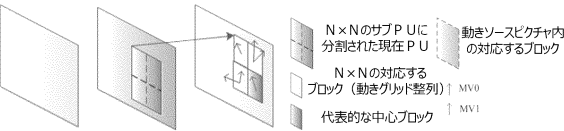
【図 9】



空間動きベクトル候補に対する動きベクトルスケーリングの図

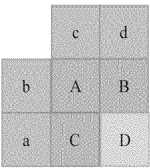
10

【図 10】



CUに対するATMVP動き予測

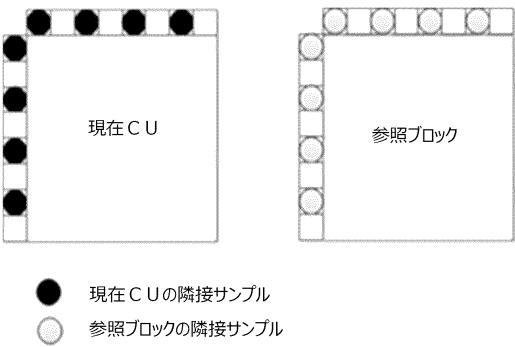
【図 11】



4つのサブブロック (A – D) 及びその隣接ブロック (a – d) を有する1つのCUの例

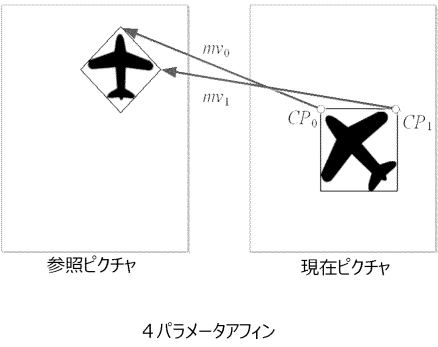
20

【図 12】



ICパラメータを導出するのに使用される隣接サンプル

【図 13 A】



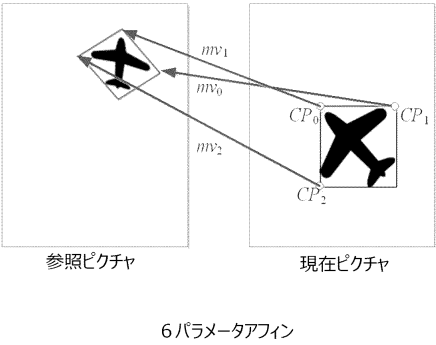
4パラメータアフィン

30

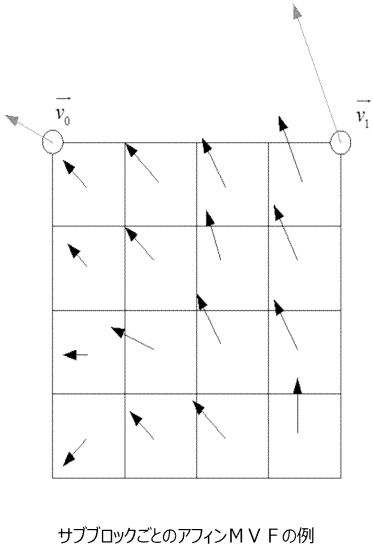
40

50

【図 1 3 B】

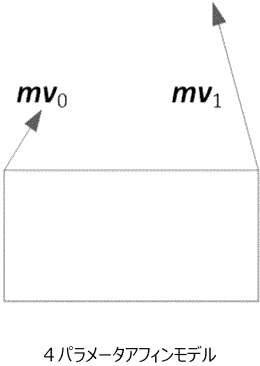


【図 1 4】

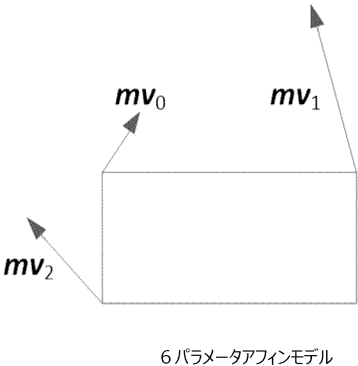


10

【図 1 5 A】



【図 1 5 B】



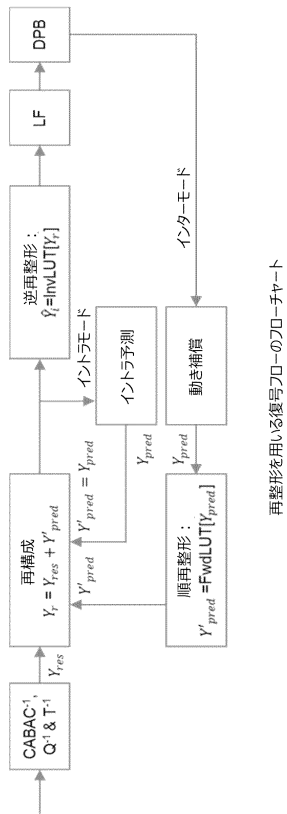
20

30

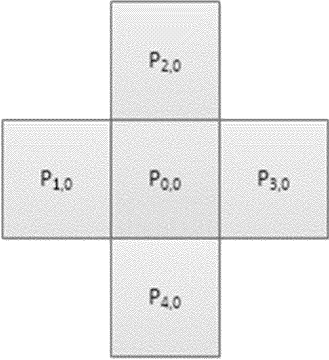
40

50

【図 2 3】

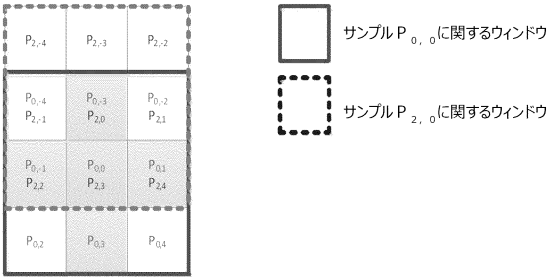


【図 2 4】



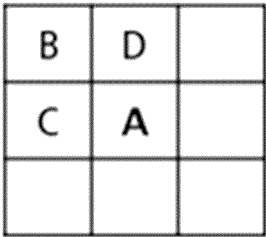
バイラテラルフィルタに利用される隣接サンプル

【図 2 5】



重み計算に利用される 2 つのサンプルをカバーするウィンドウ

【図 2 6】



走査パターン A – 現在ピクセル, B C D – 周囲ピクセル

10

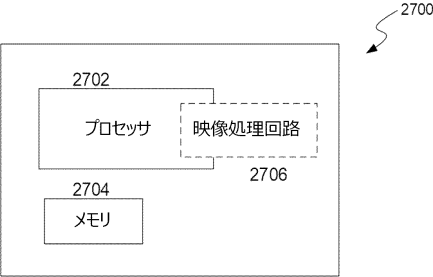
20

30

40

50

【図 2 7 A】



【図 2 7 B】

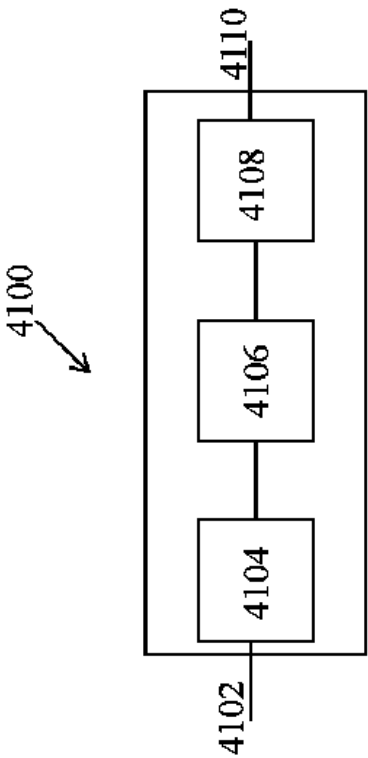
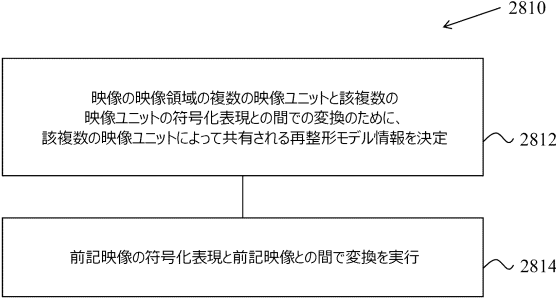
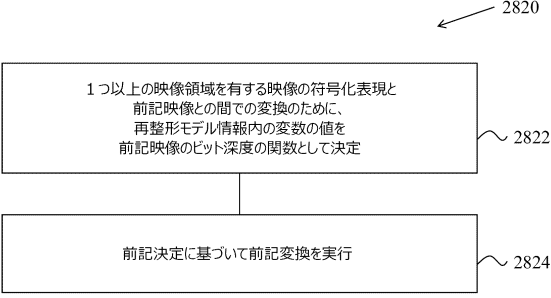


FIG. 27B

【図 2 8 A】



【図 2 8 B】



10

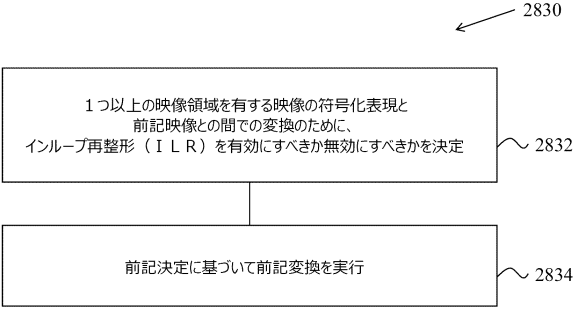
20

30

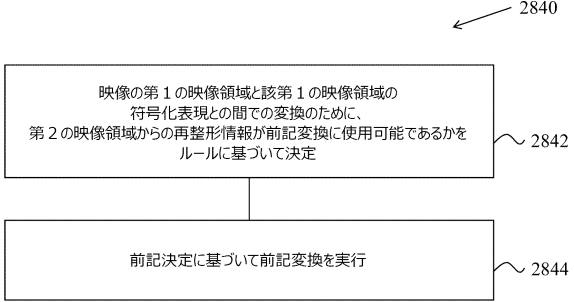
40

50

【図 2 8 C】

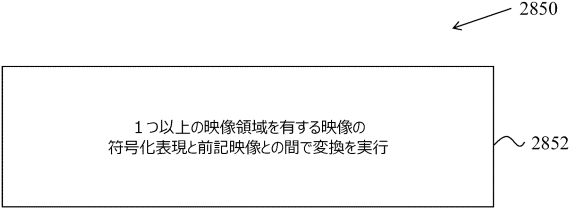


【図 2 8 D】



10

【図 2 8 E】



20

30

40

50

フロントページの続き

BYTEDANCE INC.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 90066, ロサンジェルス, ウェスト ジェファーソン ブールヴァード 12655, シックス フロアー, スイート ナンバー・137

12655 West Jefferson Boulevard, Sixth Floor, Suite No. 137 Los Angeles, California 90066 United States of America

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100135079

弁理士 宮崎 修

(72)発明者 ザン, カイ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 90066, ロサンジェルス, ウェスト ジェファーソン ブールヴァード 12655, シックス フロアー, スイート ナンバー・137

(72)発明者 ザン, リー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 90066, ロサンジェルス, ウェスト ジェファーソン ブールヴァード 12655, シックス フロアー, スイート ナンバー・137

(72)発明者 リュウ, ホンビン

中国 100080 ベイジン, ハイディエン ディストリクト, ズィチュン ロード, ナンバー・63, チャイナ サテライト コミュニケーションズ タワー, ジンリトウシャオ ポスト オフィス

(72)発明者 ワン, ユエ

中国 100080 ベイジン, ハイディエン ディストリクト, ズィチュン ロード, ナンバー・63, チャイナ サテライト コミュニケーションズ タワー, ジンリトウシャオ ポスト オフィス

審査官 岩井 健二

(56)参考文献 国際公開第2019/006300 (WO, A1)

国際公開第2017/165494 (WO, A2)

国際公開第2017/019818 (WO, A1)

Taoran Lu, et al., CE12-related: Universal low complexity reshaper for SDR and HDR video, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JVET-L0247-v2, 12th Meeting: Macao, CN, 2018年10月, pp.1-10

Taoran Lu, et al., CE12: Mapping functions (test CE12-1 and CE12-2), Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JVET-M0427-v2, 13th Meeting: Marrakech, MA, 2019年01月, pp.1-15

Yan Ye, Jie Chen, and Ruling Liao, On luma mapping with chroma scaling, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JVET-N0477-v3, 14th Meeting: Geneva, CH, 2019年03月, pp.1-3

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04N 19/00 - 19/98