

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6540707号
(P6540707)

(45) 発行日 令和1年7月10日 (2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日 (2019.6.21)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4 N 19/126 (2014.01)	HO 4 N 19/126
HO 4 N 19/70 (2014.01)	HO 4 N 19/70
HO 4 N 19/186 (2014.01)	HO 4 N 19/186
HO 4 N 19/176 (2014.01)	HO 4 N 19/176

請求項の数 5 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-551481 (P2016-551481)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成27年8月12日 (2015.8.12)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/004037		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02016/051643	(74) 代理人	100103090
(87) 国際公開日	平成28年4月7日 (2016.4.7)		弁理士 岩壁 冬樹
審査請求日	平成30年4月11日 (2018.4.11)	(74) 代理人	100124501
(31) 優先権主張番号	特願2014-204392 (P2014-204392)		弁理士 塩川 誠人
(32) 優先日	平成26年10月3日 (2014.10.3)	(72) 発明者	蝶野 慶一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
早期審査対象出願		審査官	鉢呂 健
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像復号装置、映像復号方法及び映像復号プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の色空間から、符号化のブロック単位で予測誤差信号の色空間を選択可能な映像復号装置であって、

前記複数の色空間それぞれから選択された色空間の第1色成分の量子化パラメータと前記第1色成分以外の色成分のブロック毎の色差量子化オフセットとを用いて求められた値を特定の値域にクリッピングする関数を用いて、前記符号化のブロック単位で、可変の値である色差量子化オフセットを導出する適応色差量子化オフセット導出手段と、

前記符号化のブロック単位で、導出された前記色空間の色差量子化オフセットを使用して量子化係数画像を逆量子化する逆量子化手段とを含む

ことを特徴とする映像復号装置。

【請求項 2】

受信したビットストリームからブロック単位で予測誤差信号の色空間を選択する旨を解読する色空間選択解読手段をさらに含む

請求項1記載の映像復号装置。

【請求項 3】

受信したビットストリームから解読される情報に基づいて前記複数の色空間それぞれの量子化オフセットの値を特定する色差量子化オフセット解読手段をさらに含む

請求項2記載の映像復号装置。

【請求項 4】

複数の色空間から、符号化のブロック単位で予測誤差信号の色空間を選択可能な映像復号方法であって、

前記複数の色空間それぞれから選択された色空間の第1色成分の量子化パラメータと前記第1色成分以外の色成分のブロック毎の色差量子化オフセットとを用いて求められた値を特定の値域にクリッピングする関数を用いて、前記符号化のブロック単位で、可変の値である色差量子化オフセットを導出し、

前記符号化のブロック単位で、導出された前記色空間の色差量子化オフセットを使用して量子化係数画像を逆量子化する

ことを特徴とする映像復号方法。

【請求項5】

複数の色空間から、符号化のブロック単位で予測誤差信号の色空間を選択可能な映像復号方法を実施する映像復号プログラムであって、

コンピュータに、

前記複数の色空間それぞれから選択された色空間の第1色成分の量子化パラメータと前記第1色成分以外の色成分のブロック毎の色差量子化オフセットとを用いて求められた値を特定の値域にクリッピングする関数を用いて、前記符号化のブロック単位で、可変の値である色差量子化オフセットを導出する処理と、

前記符号化のブロック単位で、導出された前記色空間の色差量子化オフセットを使用して量子化係数画像を逆量子化する処理と

を実行させるための映像復号プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、残差領域適応色変換と色差量子化オフセットとを用いる映像符号化装置及び映像復号装置に関する。

【背景技術】

【0002】

HEVC(High Efficiency Video Coding)/H.265 に基づく映像符号化方式において、デジタル化された画像の各フレームは符号化ツリーユニット(CTU: Coding Tree Unit)に分割され、ラスタスキャン順で各CTUが符号化される。CTUは、クアドツリー構造で符号化ユニット(CU: Coding Unit)に分割されて符号化される。各CUは、予測ユニット(PU: Prediction Unit)に分割されて予測される。また、各CUの予測誤差は、クアドツリー構造で、変換ユニット(TU: Transform Unit)に分割されて周波数変換される。

【0003】

CUは、イントラ予測/フレーム間予測の符号化単位である。

【0004】

イントラ予測(画面内予測)は、予測信号を符号化対象フレームの再構築画像から生成する予測である。HEVC/H.265では、33種類の角度イントラ予測などが定義されている。角度イントラ予測では、符号化対象ブロック周辺の再構築画素を33種類の方向のいずれかに外挿して、イントラ予測信号が生成される。

【0005】

イントラ予測として、角度イントラ予測に加えて、DC予測及びPlanar予測が規定されている。DC予測では、参照画像の平均値が予測対象TUの全画素の予測値とされる。Planar予測では、予測画像は、参照画像における画素から線形補間によって生成される。

【0006】

フレーム間予測は、符号化対象フレームと表示時刻が異なる再構築フレーム(参照ピクチャ)の画像に基づく予測である。フレーム間予測をインター予測とも呼ぶ。インター予測では、参照ピクチャの再構築画像ブロックに基づいて(必要であれば画素補間を用いて)、インター予測信号が生成される。

【0007】

10

20

30

40

50

ディジタルカラー画像は、R,G,B のディジタル画像で構成されるが、伝送路を介してカラー画像を伝送する場合、圧縮効率を高めるために（データ量を減らすために）、一般に、RGB 空間以外の色空間の信号に変換される。例えば、画像信号は、輝度信号（Y）と色差信号（Cb,Cr）との組み合わせの色空間（YCoCr 空間）の信号に変換される。

【 0 0 0 8 】

色差信号に対する量子化パラメータ（QP）は、chroma_qp_index_offsetというオフセット値を用いて、輝度信号に対するQPを変換することにより生成される。HEVCでは、Cbに対してcb_qp_index_offset（第1色差量子化オフセット）が適用され、Crに対してcr_qp_index_offset（第2色差量子化オフセット）が適用される。

【 0 0 0 9 】

HEVCのRExt（Range Extension）において、拡張機能の標準化作業が進められた（非特許文献1参照）。

【 0 0 1 0 】

RExtによる拡張機能の圧縮効率をより高めるための方式として、非特許文献2で、残差領域適応色変換（Adaptive color transform in residual domain）と呼ばれる技術が提案されている。図17に示すように、残差領域適応色変換は、RGB 空間の画像信号の予測誤差信号を、ブロック単位で適応的にYCoCr 空間の信号に切り替える技術である。

【 0 0 1 1 】

つまり、RGB の予測誤差信号をそのまま圧縮するか、下記のForward 色空間変換行列（（1）式参照）を用いてYCoCr 空間の信号に変換して圧縮するかをブロック単位で選択できる。なお、図17には、斜線が施されたブロックについてYCoCr 空間でデータ圧縮が行われ、他のブロックについてRGB 空間でデータ圧縮が行われた例が示されている。

【 0 0 1 2 】

ブロックのデータ圧縮に利用された色空間の情報はcu_residual_csc_flagシンタクスでシグナリングされる。cu_residual_csc_flag=0は、RGB 空間の信号が圧縮されたことを示し、cu_residual_csc_flag=1は、YCoCr 空間に変換された後に信号が圧縮されたことを示す。

【 0 0 1 3 】

受信機（映像復号装置）は、cu_residual_csc_flag=1の場合には、下記のBackward色空間変換行列を用いてYCoCr 空間の信号をRGB 空間の信号に戻した後、復号処理を行う。

【 0 0 1 4 】

【数1】

$$\text{Forward : } \begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} / 4 \quad (1)$$

$$\text{Backward : } \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} / 4$$

【 0 0 1 5 】

なお、上記の色変換行列においてノルムが一定ではないため、cu_residual_csc_flag=1の場合、ブロックの予測誤差信号の量子化処理と逆量子化処理において、YCoCr 成分毎に、異なる色差量子化オフセットが量子化パラメータに加算される。

【 0 0 1 6 】

また、特許文献 1 には、入力画像信号が RGB 空間の信号である場合と、YCoCr 空間である場合とで、異なる信号処理を行う映像符号化装置及び映像復号装置が記載されている。具体的には、映像符号化装置は、H.264/AVC 方式に基づく重み付き予測を実行するとき、予測信号に加算されるオフセットに関して、R,G,B の信号と輝度信号 (Y 信号) とに対して同じオフセットを適用し、色差信号に対して別のオフセットを適用する。しかし、特許文献 1 は、色差量子化オフセットに関して、新たな知見を教示していない。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 1 5 1 6 8 3 号公報

【 非特許文献 】

【 0 0 1 8 】

【 非特許文献 1 】 D. Flynn, et al., "High Efficiency Video Coding (HEVC) Range Extensions text specification: Draft 7", JCTVC-Q1005, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1 / SC 29/ WG 11 17th Meeting: Valencia, ES, 27 March - 4 April 2014

【 非特許文献 2 】 L. Zhang et al., "SCCE5 Test 3.2.1: In-loop color-space transform", JCTVC-R0147, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/ SC 29/ WG 11 18th Meeting: Sapporo, JP, 30 June - 9 July 2014

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 9 】

次に、図18を参照して、ディジタル化された画像の各フレームの各CUを入力画像としてビットストリームを出力する一般的な映像符号化装置の構成と動作を説明する。

【 0 0 2 0 】

図18に示す映像符号化装置は、スイッチ101、色空間変換器102、スイッチ103、周波数変換/量子化器104、逆量子化/逆周波数変換器105、スイッチ106、逆色空間変換器107、スイッチ108、バッファ109、予測器110、予測パラメータ決定器111、エントロピー符号化器112、減算器115及び加算器116を備える。

【 0 0 2 1 】

予測器110は、CUの入力画像信号に対する予測信号を生成する。具体的には、予測器110は、イントラ予測に基づいて予測信号(イントラ予測信号)を生成し、インター予測に基づいて予測信号(インター予測信号)を生成する。

【 0 0 2 2 】

映像符号化装置に入力された画像は、予測器110から供給される予測画像が減算器115で減じられた後、予測誤差画像としてスイッチ101に入力される。図18に示す例では、入力画像信号は、RGB空間の信号である。また、映像符号化装置は、残差領域適応色変換機能を有している。例えば、映像符号化装置は、ブロック単位で、RGB空間の画像信号の予測誤差信号を適応的にYCoCr空間の信号に切り替えることができる。

【 0 0 2 3 】

RGB空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ101は、予測誤差画像がスイッチ103に入力されるように設定される。YCoCr空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ101は、予測誤差画像が色空間変換器102に入力されるように設定される。なお、スイッチ101は、例えば、予測パラメータ決定器111の制御に従って、予測誤差画像の出力先を設定する。

【 0 0 2 4 】

色空間変換器102は、上記の(1)式(Forward色空間変換行列)を用いて、RGB空間の予測誤差信号をYCoCr空間の信号に変換した後、スイッチ103に出力する。

【 0 0 2 5 】

スイッチ103 は、RGB 空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ101 からの予測誤差信号を周波数変換 / 量子化器104 に出力する。YCoCr 空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ103 は、色空間変換器102 からの予測誤差信号を周波数変換 / 量子化器104 に出力する。なお、スイッチ103 は、例えば、予測パラメータ決定器111 の制御に従って、予測誤差画像の入力元を選択する。

【 0 0 2 6 】

周波数変換 / 量子化器104 は、予測誤差画像を周波数変換し、周波数変換された予測誤差画像（係数画像）を量子化する。エントロピー符号化器112 は、予測パラメータ及び量子化係数画像をエントロピー符号化して、ビットストリームを出力する。

10

【 0 0 2 7 】

逆量子化 / 逆周波数変換器105 は、量子化係数画像を逆量子化する。さらに、逆量子化 / 逆周波数変換器105 は、逆量子化された係数画像を逆周波数変換する。逆周波数変換された再構築予測誤差画像は、スイッチ106 に入力される。

【 0 0 2 8 】

RGB 空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ106 は、再構築予測誤差画像がスイッチ108 に入力されるように設定される。YCoCr 空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ106 は、再構築予測誤差画像が逆色空間変換器107 に入力されるように設定される。なお、スイッチ106 は、例えば、予測パラメータ決定器111 の制御に従って、再構築予測誤差画像の出力先を選択する。

20

【 0 0 2 9 】

逆色空間変換器107 は、上記の（ 1 ）式（ Backward色空間変換行列 ）を用いて、YCoCr 空間の再構築予測誤差信号をRGB 空間の信号に変換した後、スイッチ108 に出力する。

【 0 0 3 0 】

スイッチ108 は、RGB 空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ106 からの再構築予測誤差信号を選択する。YCoCr 空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ108 は、逆色空間変換器107 からの再構築予測誤差信号を選択する。なお、スイッチ108 は、例えば、予測パラメータ決定器111 の制御に従って、いずれかの再構築予測誤差画像を選択する。

【 0 0 3 1 】

スイッチ108 からの再構築予測誤差画像は、加算器116 で予測信号が加えられた後、再構築画像としてバッファ109 に供給される。バッファ109 は、再構築画像を格納する。

30

【 0 0 3 2 】

予測パラメータ決定器111 は、入力画像信号と予測信号とを比較して、例えば符号化コストが最小になる予測パラメータを決定するように、予測器110 に指示する。予測パラメータ決定器111 は、決定された予測パラメータをエントロピー符号化器112 に供給する。予測パラメータは、予測モード（イントラ予測、インター予測）、イントラ予測ブロックサイズ、イントラ予測方向、インター予測ブロックサイズ、及び動きベクトルなど、ブロックの予測に関連した情報である。

【 0 0 3 3 】

予測パラメータ決定器111 は、さらに、各ブロックについて、RGB 空間で予測誤差信号を扱うかYCoCr 空間で予測誤差信号を扱うかを決定させる。

40

【 0 0 3 4 】

映像符号化装置から出力されたビットストリームは、映像復号装置に伝達される。映像復号装置は、復号処理を行って、動画像を復元する。図19は、一般的な映像符号化装置が出力したビットストリームを復号し復号画像を得る一般的な映像復号装置の構成の一例を示すブロック図である。図19を参照して、一般的な映像復号装置の構成と動作を説明する。

【 0 0 3 5 】

図19に示す映像復号装置は、エントロピー復号器212 、逆量子化 / 逆周波数変換器205

50

、スイッチ206、逆色空間変換器207、スイッチ208、バッファ209、予測器210、及び加算器216を備える。

【0036】

エントロピー復号器212は、入力されたビットストリームをエントロピー復号する。エントロピー復号器212は、量子化係数画像を逆量子化/逆周波数変換器205に供給し、予測パラメータを予測器210に供給する。

【0037】

逆量子化/逆周波数変換器205は、入力された量子化係数画像を逆量子化して、係数画像として出力する。さらに、逆量子化/逆周波数変換器205は、周波数領域の係数画像を空間領域の画像に変換し、予測誤差画像として出力する。予測誤差画像は、スイッチ206

10

【0038】

RGB空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ206は、予測誤差画像がスイッチ208に入力されるように設定される。YCoCr空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ206は、予測誤差画像が逆色空間変換器207に入力されるように設定される。なお、スイッチ206は、映像符号化装置からのシグナリングによって、RGB空間で予測誤差信号を扱うべきかYCoCr空間で予測誤差信号を扱うべきかを特定できる。

【0039】

逆色空間変換器207は、上記の(1)式(Backward色空間変換行列)を用いて、YCoCr空間の予測誤差信号をRGB空間の信号に変換した後、予測誤差信号をスイッチ208に出力

20

【0040】

スイッチ208は、RGB空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ206からの予測誤差信号を選択する。YCoCr空間で予測誤差信号を扱うときには、スイッチ208は、逆色空間変換器207からの予測誤差信号を選択する。スイッチ208は、映像符号化装置からのシグナリングによって、RGB空間で予測誤差信号を扱うべきかYCoCr空間で予測誤差信号を扱うべきかを特定できる。

【0041】

スイッチ208からの予測誤差画像は、加算器216で予測器210からの予測信号が加えられた後、再構築画像としてバッファ209に供給される。バッファ209は、再構築画像を格納

30

【0042】

また、バッファ209に格納された再構築画像が復号画像(復号映像)として出力される。

【0043】

バッファ209は、過去に復号された画像を参照画像として蓄積する。予測器210は、イントラ予測を行うときには、現在復号中の画像内において過去に復号された、隣接する再構築画像から復号処理対象の画像を予測して予測画像を生成する。予測器210は、インター予測を行うときには、バッファ209から供給される参照画像に基づいて予測画像を生成

40

【0044】

RExtにおいて、主観的な画質改善を目的とする色差量子化オフセット(色差QPオフセット)技術が提案されている。色差量子化オフセット技術は、2番目の色成分と3番目の色成分に対する色差量子化オフセット値をシグナリングすることによって、色成分毎の量子化パラメータを調整する技術である。すなわち、量子化強度を変更できる。

【0045】

色差量子化オフセット値をシグナリングするシンタクスとして以下がある。

- ・ピクチャ単位: pps_cb_qp_offset/pps_cr_qp_offset/slice_qp_delta_cb/slice_qp_delta_cr
- ・スライス単位: slice_qp_delta_cb/slice_qp_delta_cr

50

・ブロック単位： cu_chroma_qp_offset_idx

【 0 0 4 6 】

上記のシンタクスを用いて色成分毎の量子化強度を調整することによって、主観画質を高めることができる。

【 0 0 4 7 】

図18に示された映像符号化装置及び図19に示された映像復号装置は、色差量子化オフセットも適用する。図18に示されているように、映像符号化装置には、予め定められた色差量子化オフセットが入力されている。

【 0 0 4 8 】

映像符号化装置において、周波数変換 / 量子化器104 は、RGB 空間で予測誤差信号を扱う場合に、係数画像を量子化するとき、図20に示すように、B 成分の量子化パラメータを第1色差量子化オフセットに従って増減し、R 成分の量子化パラメータを第2色差量子化オフセットに従って増減する。逆量子化 / 逆周波数変換器105 は、B 成分の逆量子化パラメータを第1色差量子化オフセットに従って増減し、R 成分の逆量子化パラメータを第2色差量子化オフセットに従って増減する。

【 0 0 4 9 】

周波数変換 / 量子化器104 は、YCoCr 空間で予測誤差信号を扱う場合に、係数画像を量子化するとき、図20に示すように、Co成分の量子化パラメータを第1色差量子化オフセットに従って増減し、Cr成分の量子化パラメータを第2色差量子化オフセットに従って増減する。逆量子化 / 逆周波数変換器105 は、Co成分の逆量子化パラメータを第1色差量子化オフセットに従って増減し、Cr成分の逆量子化パラメータを第2色差量子化オフセットに従って増減する。

【 0 0 5 0 】

映像復号装置において、逆量子化 / 逆周波数変換器205 は、映像符号化装置における逆量子化 / 逆周波数変換器105 と同様に動作する。

【 0 0 5 1 】

しかし、色差量子化オフセット技術は2番目の色成分（第2色成分）と3番目の色成分（第3色成分）に対する色差量子化オフセット値をシグナリングするという技術であるから、残差領域適応色変換と色差量子化オフセットを組み合わせると、図20に示すように、RGB 空間で圧縮されたブロックとYCoCr 空間で圧縮されたブロックとが量子化強度を共有する。その結果、色空間に応じて適切に量子化強度を設定できなくなる。この結果、色差量子化オフセット技術による主観画質改善効果が得らなくなる。

【 0 0 5 2 】

本発明は、残差領域適応色変換と色差量子化オフセットとが併用される場合に、主観画質改善効果を損なわないようにする映像符号化装置、映像復号装置、映像符号化方法、映像復号方法及びプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 5 4 】

本発明による映像復号装置は、複数の色空間から、符号化のブロック単位で予測誤差信号の色空間を選択可能であり、複数の色空間それぞれから選択された色空間の第1色成分の量子化パラメータと第1色成分以外の色成分のブロック毎の色差量子化オフセットとを用いて求められた値を特定の値域にクリッピングする関数を用いて、符号化のブロック単位で、可変の値である色差量子化オフセットを導出する適応色差量子化オフセット導出手段と、符号化のブロック単位で、導出された色空間の色差量子化オフセットを使用して量子化係数画像を逆量子化する逆量子化手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 5 6 】

本発明による映像復号方法は、複数の色空間から、符号化のブロック単位で予測誤差信号の色空間を選択可能であり、複数の色空間それぞれから選択された色空間の第1色成分の量子化パラメータと第1色成分以外の色成分のブロック毎の色差量子化オフセットとを用いて求められた値を特定の値域にクリッピングする関数を用いて、符号化のブロック単

10

20

30

40

50

位で、可変の値である色差量子化オフセットを導出し、符号化のブロック単位で、導出された色空間の色差量子化オフセットを使用して量子化係数画像を逆量子化することの特徴とする。

【 0 0 5 8 】

本発明による映像復号プログラムは、複数の色空間から、符号化のブロック単位で予測誤差信号の色空間を選択可能な映像復号方法を実施する映像復号プログラムであって、コンピュータに、複数の色空間それぞれから選択された色空間の第1色成分の量子化パラメータと第1色成分以外の色成分のブロック毎の色差量子化オフセットとを用いて求められた値を特定の値域にクリッピングする関数を用いて、符号化のブロック単位で、可変の値である色差量子化オフセットを導出する処理と、符号化のブロック単位で、導出された色空間の色差量子化オフセットを使用して量子化係数画像を逆量子化する処理とを実行させることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 5 9 】

本発明によれば、主観画質改善効果を損なわないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 0 】

【図1】映像符号化装置の実施形態を示すブロック図である。

【図2】色差量子化オフセットのシグナリングに関連する処理を示すフローチャートである。

20

【図3】映像復号装置の実施形態を示すブロック図である。

【図4】色差量子化オフセットの導出に関連する処理を示すフローチャートである。

【図5】alt_pps_cb_qp_offset及びalt_pps_cr_qp_offsetを伝送するためのシンタクスの一例を示す説明図である。

【図6】alt_slice_qp_delta_cb及びalt_slice_qp_delta_cr伝送するためのシンタクスの一例を示す説明図である。

【図7】alt_slice_qp_delta_cb及びalt_slice_qp_delta_cr伝送するためのシンタクスの一例を示す説明図である。

【図8】cb_qp_offset_list[i]及びcr_qp_offset_list[i]を伝送するためのシンタクスの一例を示す説明図である。

30

【図9】alt_cb_qp_offset_list[i]及びalt_cr_qp_offset_list[i]を伝送するためのシンタクスの一例を示す説明図である。

【図10】映像符号化装置及び映像復号装置の機能を実現可能な情報処理システムの構成例を示すブロック図である。

【図11】映像符号化装置の主要部を示すブロック図である。

【図12】映像符号化装置の他の例の主要部を示すブロック図である。

【図13】映像符号化装置のさらに他の例の主要部を示すブロック図である。

【図14】映像復号装置の主要部を示すブロック図である。

【図15】映像復号装置の他の例の主要部を示すブロック図である。

【図16】映像復号装置のさらに他の例の主要部を示すブロック図である。

40

【図17】残差領域適応色変換の一例を示す説明図である。

【図18】一般的な映像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図19】一般的な映像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図20】色差量子化オフセットの使用例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 6 1 】

実施形態1 .

図1は、映像符号化装置の第1の実施形態を示すブロック図である。図1を参照して、デジタル化された映像の各フレームを入力画像としてビットストリームを出力する映像符号化装置の構成を説明する。

50

【 0 0 6 2 】

図 1 に示すように、第 1 の実施形態の映像符号化装置は、図18に示された一般的な映像符号化装置と同様に、スイッチ101、色空間変換器102、スイッチ103、周波数変換 / 量子化器104、逆量子化 / 逆周波数変換器105、スイッチ106、逆色空間変換器107、スイッチ108、バッファ109、予測器110、予測パラメータ決定器111、エントロピー符号化器112、減算器115 及び加算器116 を備える。

【 0 0 6 3 】

図1 に示すように、映像符号化装置は、さらに、適応色差量子化オフセット導出器121 とスイッチ122 とを備える。

【 0 0 6 4 】

スイッチ101、色空間変換器102、スイッチ103、周波数変換 / 量子化器104、逆量子化 / 逆周波数変換器105、スイッチ106、逆色空間変換器107、スイッチ108、バッファ109、予測器110、減算器115 及び加算器116 は、図18に示されたそれらと同様に動作するので、以下、主として、適応色差量子化オフセット導出器121 とスイッチ122 の動作と、色差量子化オフセットのシグナリングに関連する予測パラメータ決定器111 及びエントロピー符号化器112 の動作とを説明する。なお、適応色差量子化オフセット導出器121 には、RGB 空間用の色差量子化オフセットとYCoCr 空間用の色差量子化オフセットとが入力されている。

【 0 0 6 5 】

図2 は、色差量子化オフセットのシグナリングに関連する処理を示すフローチャートである。

【 0 0 6 6 】

映像符号化装置は、adaptive_color_trans_flag で残差領域適応色変換を実施するか否かを示す情報をシグナリングする。また、映像符号化装置は、残差領域適応色変換を実施する場合、cu_residual_csc_flagでブロックの色空間を示す情報をシグナリングする。

【 0 0 6 7 】

残差領域適応色変換が実施されない場合には、エントロピー符号化器112 は、adaptive_color_trans_flag=0 をシグナリングするが、適応色差量子化オフセット導出器121 が導出したRGB 空間用の色差量子化オフセット（適応色差量子化オフセット導出器121 に入力されたRGB 空間用の色差量子化オフセット）を下記のようなシンタクスで伝送する（ステップS101, S102）。残差領域適応色変換が実施される場合には、エントロピー符号化器112 は、adaptive_color_trans_flag=1 にする。そして、RGB 空間で圧縮が行われるときには、エントロピー符号化器112 は、適応色差量子化オフセット導出器121 が導出したRGB 空間用の色差量子化オフセットを以下のシンタクスで伝送する（ステップS103, S104）。

【 0 0 6 8 】

・ピクチャ単位： pps_cb_qp_offset/pps_cr_qp_offset/slice_qp_delta_cb/slice_qp_delta_cr

・スライス単位： slice_qp_delta_cb/slice_qp_delta_cr

【 0 0 6 9 】

YCoCr 空間で圧縮が行われるときには、エントロピー符号化器112 は、適応色差量子化オフセット導出器121 が導出したYCoCr 空間用の色差量子化オフセットを以下のシンタクスで伝送する（ステップS103, S105）。

【 0 0 7 0 】

・ピクチャ単位： alt_pps_cb_qp_offset/alt_pps_cr_qp_offset/alt_slice_qp_delta_cb/alt_slice_qp_delta_cr

・スライス単位： alt_slice_qp_delta_cb/alt_slice_qp_delta_cr

【 0 0 7 1 】

また、残差領域適応色変換が実施される場合、YCoCr 空間で圧縮が行われるとき（RGB 空間で圧縮が行われないとき）には、エントロピー符号化器112 は、cu_residual_csc_flag=1をシグナリングする。適応色差量子化オフセット導出器121 は、導出したYCoCr 空間

10

20

30

40

50

用の色差量子化オフセット（第1色差量子化オフセット及び第2色差量子化オフセット）をスイッチ122に出力する。

【0072】

RGB空間で圧縮が行われるときには、エントロピー符号化器112は、cu_residual_csc_flag=0をシグナリングする。適応色差量子化オフセット導出器121は、導出したRGB空間用の色差量子化オフセット（第1色差量子化オフセット及び第2色差量子化オフセット）をスイッチ122に出力する。

【0073】

なお、適応色差量子化オフセット導出器121は、cu_residual_csc_flagに従って、RGB空間で圧縮が行われるのかYCoCr空間で圧縮が行われるのかを認識する。

10

【0074】

また、周波数変換／量子化器104は、予測パラメータ決定器111が決定する色差量子化オフセットを使用して量子化パラメータを調整する。

【0075】

予測パラメータ決定器111は、例えば、予めRGB空間用の色差量子化オフセットの値とYCoCr空間用の色差量子化オフセットの値とを記憶し、適宜、RGB空間用の量子化オフセットの値又はYCoCr空間用の色差量子化オフセットの値を周波数変換／量子化器104に供給する。その場合、RGB空間用の色差量子化オフセットの値及びYCoCr空間用の色差量子化オフセットの値が、エントロピー符号化器112に供給される予測パラメータに含まれる。エントロピー符号化器112は、RGB空間用の色差量子化オフセットの値及びYCoCr空間用の色差量子化オフセットの値をシグナリングする

20

【0076】

この場合、映像符号化装置は、明示的に（explicit）色差量子化オフセットをシグナリングする。しかも、色差量子化オフセットの値をシグナリングする。

【0077】

なお、適応色差量子化オフセット導出器121のより詳細な動作については第2の実施形態で詳述される。

【0078】

上記の動作以外の映像符号化装置の動作は、図18に示された映像符号化装置の動作と同じである。

30

【0079】

実施形態2．

図3は、色差量子化オフセットをシグナリングする映像符号化装置が出力したビットストリームを復号し復号画像を得る映像復号装置の構成を示すブロック図である。図3を参照して、第2の実施形態の映像復号装置の構成を説明する。

【0080】

図3に示すように、本実施形態の映像復号装置は、図19に示された一般的な映像復号装置と同様に、エントロピー復号器212、逆量子化／逆周波数変換器205、スイッチ206、逆色空間変換器207、スイッチ208、バッファ209、予測器210、及び加算器216を備える。

40

【0081】

図3に示すように、映像復号装置は、さらに、適応色差量子化オフセット導出器221とスイッチ222とを備える。

【0082】

逆量子化／逆周波数変換器205、スイッチ206、逆色空間変換器207、スイッチ208、バッファ209、予測器210、及び加算器216は、図19に示されたそれらと同様に動作するので、以下、主として、適応色差量子化オフセット導出器221とスイッチ222の動作と、色差量子化オフセットの導出に関連するエントロピー復号器212の動作とを説明する。

【0083】

図4は、色差量子化オフセットの導出に関連する処理を示すフローチャートである。

50

【 0 0 8 4 】

エントロピー復号器212 がビットストリームからadaptive_color_trans_flag=1 (残差領域適応色変換が実施されることを示す。) を解読した場合 (ステップS201)、cu_residual_csc_flag=1 (YCoCr 空間でデータ圧縮されたことを示す。) を解読したときには (ステップS202)、適応色差量子化オフセット導出器221 は、YCoCr 空間用の色差量子化オフセットを導出する (ステップS204)。エントロピー復号器212 がcu_residual_csc_flag=0 (RGB 空間でデータ圧縮されたことを示す。) を解読したときには (ステップS202)、適応色差量子化オフセット導出器221 は、RGB 空間用の色差量子化オフセットを導出する (ステップS203)。

【 0 0 8 5 】

10

適応色差量子化オフセット導出器221 は、以下のように、RGB 空間用の色差量子化オフセット (第1色差量子化オフセット qPi_{Cb} 及び第2色差量子化オフセット qPi_{Cr}) を導出する。

【 0 0 8 6 】

$$qPi_{Cb} = \text{Clip3} (-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + pps_cb_qp_offset + slice_cb_qp_offset + CuQpOffset_{Cb})$$

$$qPi_{Cr} = \text{Clip3} (-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + pps_cr_qp_offset + slice_cr_qp_offset + CuQpOffset_{Cr}) \quad (2)$$

【 0 0 8 7 】

(2) 式において、Clip3 (x , y , z) は、入力 z を、[x , y] の値域にクリッピングする関数である。Qp_Y は、第1色成分の量子化パラメータ、CuQpOffset_Cb は、第2色成分のブロック毎の色差量子化オフセット、CuQpOffset_Cr は、第3色成分のブロック毎の色差量子化オフセットである。なお、 qPi_{Cb} 、 qPi_{Cr} と表現されているが、第1色成分がG成分、第2色成分がB成分、第3色成分がR成分のRGB空間の場合、 qPi_{Cb} は、B成分についての色差量子化オフセットに相当し、 qPi_{Cr} は、R成分についての色差量子化オフセットに相当する。

20

【 0 0 8 8 】

適応色差量子化オフセット導出器221 は、以下の (3) 式のように、YCoCr 空間用の色差量子化オフセット (第1色差量子化オフセット qPi_{Cb} 及び第2色差量子化オフセット qPi_{Cr}) を導出する。

30

【 0 0 8 9 】

$$qPi_{Cb} = \text{Clip3} (-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + alt_pps_cb_qp_offset + alt_slice_cb_qp_offset + CuQpOffset_{Cb})$$

$$qPi_{Cr} = \text{Clip3} (-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + alt_pps_cr_qp_offset + alt_slice_cr_qp_offset + CuQpOffset_{Cr}) \quad (3)$$

【 0 0 9 0 】

なお、量子化パラメータ (Qp'_{Cb} , Qp'_{Cr}) は、以下の (4) 式のように算出される。

【 0 0 9 1 】

$$Qp'_{Cb} = qP_{Cb} + QpBdOffset_C$$

$$Qp'_{Cr} = qP_{Cr} + QpBdOffset_C$$

(4)

40

【 0 0 9 2 】

以下に、色差量子化オフセットの導出の手続の具体例を示す。下記の記述において、クォーテーションマークで囲まれた部分は、本実施形態における特徴的な部分である。

【 0 0 9 3 】

- "If cu_residual_csc_flag is equal to 0", the variables qP_{Cb} and qP_{Cr} are derived as follows:

$$qPi_{Cb} = \text{Clip3} (-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + pps_cb_qp_offset + slice_cb_qp_offset + CuQpOffset_{Cb})$$

$$qPi_{Cr} = \text{Clip3} (-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + pps_cr_qp_offset + slice_cr_qp_offset + CuQpOffset_{Cr})$$

50

- "Otherwise (cu_residual_csc_flag is equal to 1), the variables qP_{Cb} and qP_{Cr} are derived as follows:"
 $qPi_{Cb} = \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + \text{alt_pps_cb_qp_offset} + \text{alt_slice_cb_qp_offset} + CuQpOffset_{Cb})$
 $qPi_{Cr} = \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + \text{alt_pps_cr_qp_offset} + \text{alt_slice_cr_qp_offset} + CuQpOffset_{Cr})$
 - If ChromaArrayType is equal to 1, the variables qP_{Cb} and qP_{Cr} are set equal to the value of Qp_C as specified in Predetermined Table based on the index qPi equal to qPi_{Cb} and qPi_{Cr} , respectively.
 - Otherwise, the variables qP_{Cb} and qP_{Cr} are set equal to $\text{Min}(qPi, 51)$, based on the index qPi equal to qPi_{Cb} and qPi_{Cr} , respectively.
 - The chroma quantization parameters for the Cb and Cr components, Qp'_{Cb} and Qp'_{Cr} , are derived as follows:
 $Qp'_{Cb} = qP_{Cb} + QpBdOffset_C$
 $Qp'_{Cr} = qP_{Cr} + QpBdOffset_C$
【 0 0 9 4 】

逆量子化 / 逆周波数変換器205 は、入力された量子化係数画像を逆量子化して、係数画像として出力する際に、量子化パラメータを適応色差量子化オフセット導出器221 からの色差量子化オフセットに従って増減する。

【 0 0 9 5 】

実施形態 3 .

次に、第 3 の実施形態の映像符号化装置を説明する。図5 は、 $\text{alt_pps_cb_qp_offset}$ 及び $\text{alt_pps_cr_qp_offset}$ を伝送するためのシンタクスの一例（非特許文献 1 に記載されている 7.3.2.3.2 Picture parameter set range extensions syntax の改良）を示す説明図である。図5 において、斜体字の表示箇所は、本実施形態の特徴箇所を示す。

【 0 0 9 6 】

図6 , 図7 は、 $\text{alt_slice_qp_delta_cb}$ 及び $\text{alt_slice_qp_delta_cr}$ 伝送するためのシンタクスの一例（非特許文献 1 に記載されている 7.3.6.1 General slice segment header syntax の改良）を示す説明図である。図6 , 図7 において、斜体字の表示箇所は、本実施形態の特徴箇所を示す。

【 0 0 9 7 】

なお、本実施形態の映像符号化装置の構成は、図1 に示された構成と同じである。映像符号化装置において、エントロピー符号化器112 は、RGB 空間用の色差量子化オフセットを特定可能な情報（例えば、映像復号装置に保持されている色差量子化オフセットが設定されているデータテーブルを指定するインデックス、又は色差量子化オフセットの値）を映像復号装置に伝送している。

【 0 0 9 8 】

エントロピー符号化器112 は、YCoCr 空間でデータ圧縮する場合には、図5 及び図6 , 図7 に例示されたシンタクスで、YCoCr 空間用の色差量子化オフセットを特定可能な情報（例えば、色差量子化オフセットの値そのもの）をシグナリングする。

【 0 0 9 9 】

実施形態 4 .

次に、第 4 の実施形態の映像復号装置を説明する。本実施形態の映像復号装置は、第 3 の実施形態の映像符号化装置に対応する。なお、本実施形態の映像復号装置の構成は、図3 に示された構成と同じである。

【 0 1 0 0 】

映像復号装置において、エントロピー復号器212 が、図5 及び図6 , 図7 に例示されたシンタクスにより YCoCr 空間でデータ圧縮されたことを解読した場合には、適応色差量子化オフセット導出器221 は、第 2 の実施形態の場合と同様に、色差量子化オフセットを導出する。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 1 】

また、映像符号化装置において、適応色差量子化オフセット導出器121 は、適応色差量子化オフセット導出器221 と同様に動作する。

【 0 1 0 2 】

実施形態 5 .

次に、第 5 の実施形態の映像符号化装置を説明する。図8 は、YCoCr 空間用に追加でcb_qp_offset_list [i] 及びcr_qp_offset_list [i] を伝送するためのシンタクスの一例（非特許文献 1 に記載されている7.3.2.3.2 Picture parameter set range extensions syntax の改良）を示す説明図である。図8 において、斜体字の表示箇所は、本実施形態の特徴箇所を示す（つまり、adaptive_color_trans_flagの値に応じてcb_qp_offset_list/cr_qp_offset_list のサイズ（chroma_qp_offset_list_len_minus1のレンジ）を拡張することを示す）。本実施形態の映像符号化装置においては、cu_residual_csc_flagシンタクスの値に応じてブロック単位で伝送するcu_chroma_qp_offset_idx シンタクスの値を調整することによって、ブロック単位でRGB 空間用とYCoCr 空間用の量子化オフセットを切り替えることができる。

10

【 0 1 0 3 】

なお、本実施形態の映像符号化装置の構成は、図1 に示された構成と同じである。映像符号化装置において、エントロピー符号化器112 は、RGB 空間用の色差量子化オフセットを特定可能な情報（例えば、映像復号装置に保持されている色差量子化オフセットが設定されているデータテーブルを指定するインデックスであるcu_chroma_qp_offset_idx シンタクス）を映像復号装置に伝送している。

20

【 0 1 0 4 】

本実施形態では、映像符号化装置において、エントロピー符号化器112 は、YCoCr 空間用の色差量子化オフセットを特定可能な情報（例えば、映像復号装置に保持されている色差量子化オフセットが設定されているデータテーブルを指定するインデックスであるcu_chroma_qp_offset_idx シンタクス）を映像復号装置に伝送する。本実施形態の映像復号装置では、cu_residual_csc_flagシンタクスの値に応じてブロック単位で伝送されたcu_chroma_qp_offset_idx シンタクスの値に基づいて、ブロック単位でRGB 空間用とYCoCr 空間用の色差量子化オフセットを切り替えることができる。

30

【 0 1 0 5 】

なお、図8 において、斜体字の表示箇所（cb_qp_offset_list [i] 及びcr_qp_offset_list [i] は、上記のYCoCr 空間用の色差量子化オフセットに対応する。

【 0 1 0 6 】

実施形態 6 .

次に、第 6 の実施形態の映像復号装置を説明する。本実施形態の映像復号装置は、第 5 の実施形態の映像符号化装置に対応する。なお、本実施形態の映像復号装置の構成は、図 3 に示された構成と同じである。

【 0 1 0 7 】

映像復号装置において、エントロピー復号器212 が、図8 に例示されたシンタクスによりYCoCr 空間でデータ圧縮されたことを解読した場合に、例えばインデックスで指定されるデータテーブルから色差量子化オフセットを読み出し、適応色差量子化オフセット導出器221 は、第 2 の実施形態の場合と同様に、色差量子化パラメータを算出する。

40

【 0 1 0 8 】

また、映像符号化装置において、適応色差量子化オフセット導出器121 は、適応色差量子化オフセット導出器221 と同様に動作する。

【 0 1 0 9 】

実施形態 7 .

次に、第 7 の実施形態の映像符号化装置を説明する。図9 は、YCoCr 空間用にalt_cb_qp_offset_list [i] 及びalt_cr_qp_offset_list [i] を伝送するためのシンタクスの一例（非特許文献 1 に記載されている7.3.2.3.2 Picture parameter set range extensions s

50

yntax の改良)を示す説明図である。図9において、斜体字の表示箇所は、本実施形態の特徴箇所を示す。

【0110】

第7の実施形態では、後述するように、第5の実施形態と比較して、cu_residual_csc_flagシンタクスの値に応じてcu_chroma_qp_offset_idx シンタクスの値の解釈が変わるため、ブロックごとに伝送するcu_chroma_qp_offset_idx シンタクスのビット数を節約できる。例えば、第7の実施形態では、cu_chroma_qp_offset_idx=0 でも、cu_residual_csc_flag=0の場合RGB用のcb_qp_offset_list [0] 及びcr_qp_offset_list [0] を導出し、cu_residual_csc_flag=1の場合YCoCr用のalt_cb_qp_offset_list [0] 及びalt_cr_qp_offset_list [0] を導出する。一方、第5の実施形態では、cu_chroma_qp_offset_idx=0 は、RGB用のcb_qp_offset_list [0] 及びcr_qp_offset_list [0] を導出することになる。このため、第5の実施形態においては、同listの大きさが4の場合(chroma_qp_offset_list_len_minus1が3の場合)、YCoCr用のcb_qp_offset_list [4] 及びalt_cr_qp_offset_list [4] を導出するためには、cu_chroma_qp_offset_idx=4 を伝送しなくてはならない。

【0111】

なお、本実施形態の映像符号化装置の構成は、図1に示された構成と同じである。映像符号化装置において、エントロピー符号化器112は、RGB空間用の色差量子化オフセットを特定可能な情報(例えば、映像復号装置に保持されている色差量子化オフセットが設定されているデータテーブルを指定するインデックス)を映像復号装置に伝送している。

【0112】

本実施形態では、映像符号化装置において、エントロピー符号化器112は、YCoCr空間用の色差量子化オフセットを特定可能な情報(例えば、映像復号装置に保持されている色差量子化オフセットが設定されているデータテーブルを指定するインデックス)を映像復号装置に伝送する。

【0113】

実施形態8.

次に、第8の実施形態の映像復号装置を説明する。本実施形態の映像復号装置は、第7の実施形態の映像符号化装置に対応する。なお、本実施形態の映像復号装置の構成は、図3に示された構成と同じである。

【0114】

映像復号装置において、エントロピー復号器212が、図9に例示されたシンタクスによりYCoCr空間でデータ圧縮されたことを解読した場合に、例えばインデックスで指定されるデータテーブルから色差量子化オフセットを読み出し、適応色差量子化オフセット導出器221は、第2の実施形態の場合と同様に、色差量子化パラメータを算出する。

【0115】

また、映像符号化装置において、適応色差量子化オフセット導出器121は、適応色差量子化オフセット導出器221と同様に動作する。

【0116】

以下に、色差量子化オフセットの導出の手続の具体例を示す。下記の記述において、クォーテーションマークで囲まれた部分は、本実施形態における特徴的な部分である。

【0117】

cu_chroma_qp_offset_idx, when present, specifies the index into the cb_qp_offset_list [] and cr_qp_offset_list [] or the alt_cb_qp_offset_list [] and alt_cr_qp_offset_list [] that is used to determine the value of CuQpOffsetCb and CuQpOffsetCr. When present, the value of cu_chroma_qp_offset_idx shall be in the range of 0 to chroma_qp_offset_list_len_minus1, inclusive. When not present, the value of cu_chroma_qp_offset_idx is inferred to be equal to 0.

When cu_chroma_qp_offset_flag is present, the following applies:

- The variable IsCuChromaQpOffsetCoded is set equal to 1.
- The variables CuQpOffsetCb and CuQpOffsetCr are derived as follows:

10

20

30

40

50

- If `cu_chroma_qp_offset_flag` is equal to 1 and "`cu_residual_csc_flag` is equal to 0", the following applies:

`CuQpOffsetCb = cb_qp_offset_list [cu_chroma_qp_offset_idx]`

`CuQpOffsetCr = cr_qp_offset_list [cu_chroma_qp_offset_idx]`

- "Otherwise if `cu_chroma_qp_offset_flag` is equal to 1 and `cu_residual_csc_flag` is equal to 1, the following applies:"

"`CuQpOffsetCb = alt_cb_qp_offset_list [cu_chroma_qp_offset_idx]`"

"`CuQpOffsetCr = alt_cr_qp_offset_list [cu_chroma_qp_offset_idx]`"

- Otherwise (`cu_chroma_qp_offset_flag` is equal to 0), `CuQpOffsetCb` and `CuQpOffsetCr` are both set equal to 0.

10

【 0 1 1 8 】

実施形態 9 .

上記の各実施形態では、映像符号化装置は、明示的に色差量子化オフセットをシグナリングしたが、ブロック単位で予測誤差信号の色空間を選択する旨をシグナリングするが色差量子化オフセットをシグナリングしないようにしてもよい。本明細書では、そのことを、暗黙的に (implicit) 色差量子化オフセットをシグナリングするという。

【 0 1 1 9 】

映像符号化装置が暗黙的に色差量子化オフセットをシグナリングする場合、エントローピー符号化器は、`adaptive_color_trans_flag=1` をシグナリングし、例えばブロック単位で `cu_residual_csc_flag` をシグナリングするが、色差量子化オフセットの値を特定可能な情報をシグナリングしない。

20

【 0 1 2 0 】

映像復号装置において、エントローピー復号器が、ビットストリームから `adaptive_color_trans_flag=1` を解読した場合、`cu_residual_csc_flag=0` (RGB 空間でデータ圧縮されたことを示す。) を解読したときには、適応色差量子化オフセット導出器221 は、映像復号装置において予め記憶されているRGB 空間用の色差量子化オフセットの値を読み出す。また、`cu_residual_csc_flag=1` (YCoCr 空間でデータ圧縮されたことを示す。) を解読したときには、適応色差量子化オフセット導出器221 は、予め記憶されているRGB 空間用の色差量子化オフセットの値からYCoCr 空間用の色差量子化オフセットの値を算出する。

【 0 1 2 1 】

30

RGB 空間用の色差量子化オフセットとYCoCr 空間用の色差量子化オフセットとはある程度相関関係があることから、すなわち、YCoCr 空間用の色差量子化オフセットをRGB 空間用の色差量子化オフセットから算出するための計算式を定めることが可能であることから、適応色差量子化オフセット導出器221 は、そのような計算式によってYCoCr 空間用の色差量子化オフセットを導出できる。

【 0 1 2 2 】

すなわち、映像復号装置は、暗黙的に色差量子化オフセットを導出する。

【 0 1 2 3 】

また、映像符号化装置において、適応色差量子化オフセット導出器121 は、適応色差量子化オフセット導出器221 と同様に動作する。

40

【 0 1 2 4 】

なお、映像符号化装置が暗黙的に色差量子化オフセットをシグナリングする場合には、伝送されるデータ量を削減できる。

【 0 1 2 5 】

上記の各実施形態では、2つの色空間としてRGB 空間とYCoCr 空間とが例示されたが、2つの色空間の一方又は双方が他の色空間であっても上記の各実施形態の方式を適用することができる。また、上記の実施形態では、RGB 空間では、第1色成分をG、第2色成分をB、第3色成分をRとしたが(図20参照)、各色成分に対する色信号の割り当て方はそれに限られず、各色成分に対して任意の色信号を割り当てることができる。

【 0 1 2 6 】

50

また、上記の各実施形態では、映像符号化装置及び映像復号装置が2つの色空間を扱ったが、3つ以上の色空間を扱うことも可能である。

【0127】

また、上記の各実施形態を、ハードウェアで構成することも可能であるが、コンピュータプログラムにより実現することも可能である。

【0128】

図10に示す情報処理システムは、プロセッサ1001、プログラムメモリ1002、映像データを格納するための記憶媒体1003およびビットストリームを格納するための記憶媒体1004を備える。記憶媒体1003と記憶媒体1004とは、別個の記憶媒体であってもよいし、同一の記憶媒体からなる記憶領域であってもよい。記憶媒体として、ハードディスク等の磁気記憶媒体を用いることができる。

10

【0129】

図10に示された情報処理システムにおいて、プログラムメモリ1002には、図1、図3のそれぞれに示された各ブロック（バッファのブロックを除く）の機能を実現するためのプログラムが格納される。そして、プロセッサ1001は、プログラムメモリ1002に格納されているプログラムに従って処理を実行することによって、図1、図3のそれぞれに示された映像符号化装置または映像復号装置の機能を実現する。

【0130】

図11は、映像符号化装置の主要部を示すブロック図である。図11に示すように、映像符号化装置301は、色空間毎の色差量子化オフセットを導出する適応色差量子化オフセット導出部311（一例として、図1に示された適応色差量子化オフセット導出器121に相当）と、色空間毎の色差量子化オフセットを使用して量子化係数画像を逆量子化する逆量子化部312（一例として、図1に示された逆量子化／逆周波数変換器105に相当）とを備える。

20

【0131】

図12は、映像符号化装置の他の例の主要部を示すブロック図である。図12に示すように、映像符号化装置302は、ブロック単位で予測誤差信号の色空間を選択する旨をシグナリングする色空間選択通知部313（一例として、図1に示されたエントロピー符号化器112に相当）をさらに備える。

【0132】

なお、図12に示された構成において、映像符号化装置302が色空間毎の量子化オフセットの値を特定可能な情報をシグナリングする手段を含んでいない場合には、映像符号化装置302において、色差量子化オフセットは暗黙的に導出される。

30

【0133】

図13は、映像符号化装置のさらに他の例の主要部を示すブロック図である。図13に示すように、映像符号化装置303は、色空間毎の色差量子化オフセットの値を特定可能な情報をシグナリングする量子化オフセット情報伝送部314（一例として、図1に示されたエントロピー符号化器112に相当）をさらに備える。色差量子化オフセットの値を特定可能な情報は、例えば、色差量子化オフセットの値そのもの、又は、映像復号装置に保持されている色差量子化オフセットが設定されているデータテーブルを指定するインデックスである。

40

【0134】

図14は、映像復号装置の主要部を示すブロック図である。図14に示すように、映像復号装置401は、色空間毎の色差量子化オフセットを導出する適応色差量子化オフセット導出部411（一例として、図3に示された適応色差量子化オフセット導出器221に相当）と、色空間毎の色差量子化オフセットを使用して量子化係数画像を逆量子化する逆量子化部412（一例として、図3に示された逆量子化／逆周波数変換器205に相当）とを備える。

【0135】

図15は、映像復号装置の他の例の主要部を示すブロック図である。図15に示すように、映像復号装置402は、受信したビットストリームからブロック単位で予測誤差信号の色空

50

間を選択する旨を解読する色空間選択解読部413（一例として、図3に示されたエントロピー復号器212に相当）をさらに備える。

【0136】

なお、図15に示された構成において、映像復号装置402が色空間毎の色差量子化オフセットの値を特定可能な情報を解読する手段を含んでいない場合には、映像復号装置402は、暗黙的に色差量子化オフセットを導出する。

【0137】

図16は、映像復号装置のさらに他の例の主要部を示すブロック図である。図16に示すように、映像復号装置403は、受信したビットストリームから解読される情報に基づいて色空間毎の色差量子化オフセットの値を特定する色差量子化オフセット解読部414（一例として、図3に示されたエントロピー復号器212に相当）をさらに備える。

10

【0138】

以上、実施形態および実施例を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態および実施例に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

【0139】

この出願は、2014年10月3日に出願された日本特許出願2014-204392を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【符号の説明】

【0140】

20

- 101 スイッチ
- 102 色空間変換器
- 103 スイッチ
- 104 周波数変換／量子化器
- 105 逆量子化／逆周波数変換器
- 106 スイッチ
- 107 逆色空間変換器
- 108 スイッチ
- 109 バッファ
- 110 予測器
- 111 予測パラメータ決定器
- 112 エントロピー符号化器
- 115 減算器
- 116 加算器
- 121 適応色差量子化オフセット導出器
- 122 スイッチ
- 205 逆量子化／逆周波数変換器
- 206 スイッチ
- 207 逆色空間変換器
- 208 スイッチ
- 209 バッファ
- 210 予測器
- 212 エントロピー復号器
- 216 加算器
- 221 適応色差量子化オフセット導出器
- 222 スイッチ
- 301,302,303 映像符号化装置
- 311 適応色差量子化オフセット導出部
- 312 逆量子化部
- 313 色空間選択通知部

30

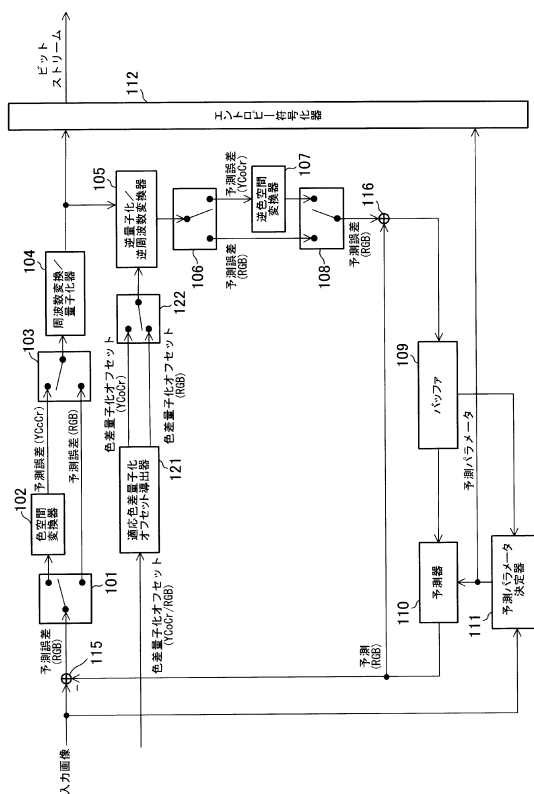
40

50

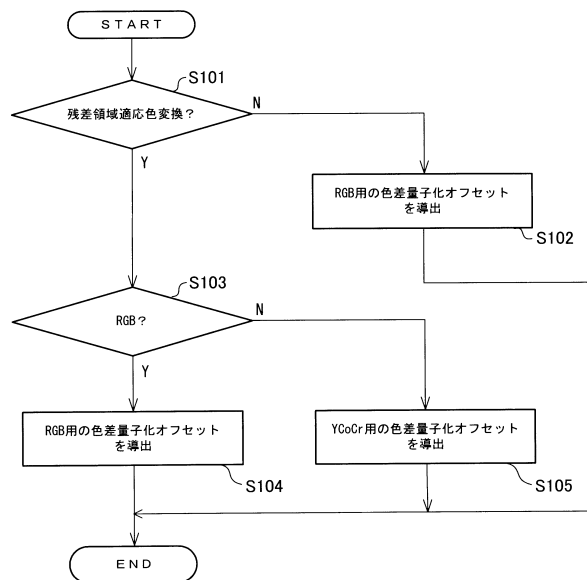
- 314 量子化オフセット情報伝送部
- 401,402,403 映像復号装置
- 411 適応色差量子化オフセット導出部
- 412 逆量子化部
- 413 色空間選択解読部
- 414 色差量子化オフセット解読部
- 1001 プロセッサ
- 1002 プログラムメモリ
- 1003 記憶媒体
- 1004 記憶媒体

10

【図 1】



【図 2】



【図 7】

slice_qp_delta	se(v)
if(pps_slice_chroma_qp_offsets_present_flag) {	
slice_cb_qp_offset	se(v)
slice_cr_qp_offset	se(v)
if(adaptive_color_trans_flag) {	
alt_slice_cb_qp_offset	se(v)
alt_slice_cr_qp_offset	se(v)
}	
}	

alt_slice_cb_qp_offset specifies a difference to be added to the value of *alt_pps_cb_qp_offset* when determining the value of the Qp'Cb quantization parameter. The value of *alt_slice_cb_qp_offset* shall be in the range of -12 to +12, inclusive. When *alt_slice_cb_qp_offset* is not present, it is inferred to be equal to 0. The value of *alt_pps_cb_qp_offset* + *alt_slice_cb_qp_offset* shall be in the range of -12 to +12, inclusive.

alt_slice_cr_qp_offset specifies a difference to be added to the value of *alt_pps_cr_qp_offset* when determining the value of the Qp'Cr quantization parameter. The value of *alt_slice_cr_qp_offset* shall be in the range of -12 to +12, inclusive. When *alt_slice_cr_qp_offset* is not present, it is inferred to be equal to 0. The value of *alt_pps_cr_qp_offset* + *alt_slice_cr_qp_offset* shall be in the range of -12 to +12, inclusive.

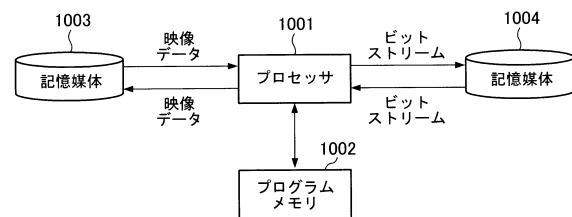
【図 8】

pps_range_extensions() {	Descriptor
if(transform_skip_enabled_flag)	
log2_max_transform_skip_block_size_minus2	ue(v)
cross_component_prediction_enabled_flag	u(1)
chroma_qp_offset_list_enabled_flag	u(1)
if(chroma_qp_offset_list_enabled_flag) {	
diff_cu_chroma_qp_offset_depth	ue(v)
chroma_qp_offset_list_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
cb_qp_offset_list[i]	se(v)
cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
if(adaptive_color_trans_flag) {	
for(i = chroma_qp_offset_list_len_minus1+1; i <= 2*chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
cb_qp_offset_list[i]	se(v)
cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
}	
log2_sao_offset_scale_luma	ue(v)
log2_sao_offset_scale_chroma	ue(v)
}	

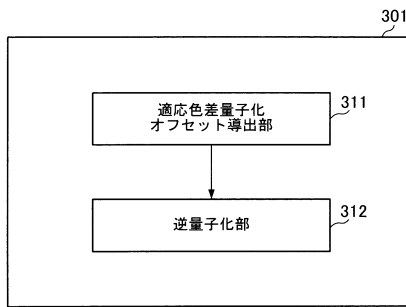
【図 9】

pps_range_extensions() {	Descriptor
if(transform_skip_enabled_flag)	
log2_max_transform_skip_block_size_minus2	ue(v)
cross_component_prediction_enabled_flag	u(1)
chroma_qp_offset_list_enabled_flag	u(1)
if(chroma_qp_offset_list_enabled_flag) {	
diff_cu_chroma_qp_offset_depth	ue(v)
chroma_qp_offset_list_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
cb_qp_offset_list[i]	se(v)
cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
if(adaptive_color_trans_flag) {	
for(i = 0; i <= chroma_qp_offset_list_len_minus1; i++) {	
alt_cb_qp_offset_list[i]	se(v)
alt_cr_qp_offset_list[i]	se(v)
}	
}	
log2_sao_offset_scale_luma	ue(v)
log2_sao_offset_scale_chroma	ue(v)
}	

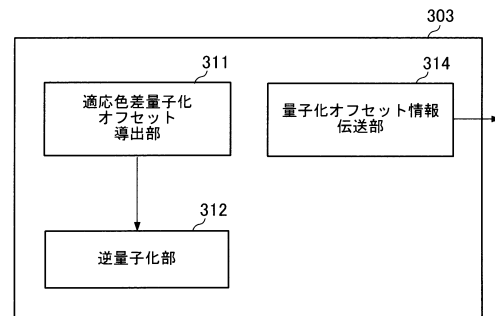
【図 10】



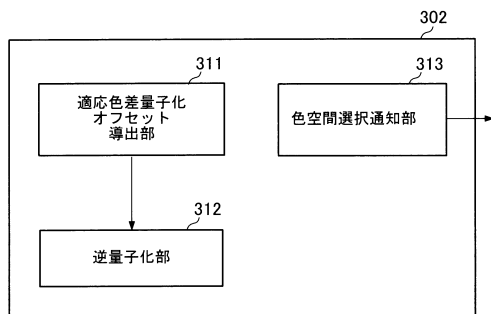
【図 1 1】



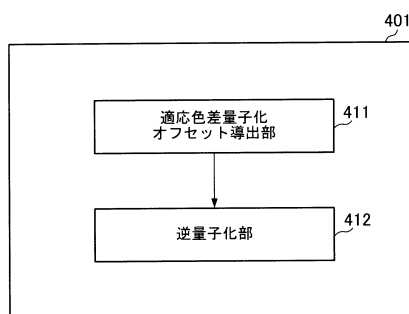
【図 1 3】



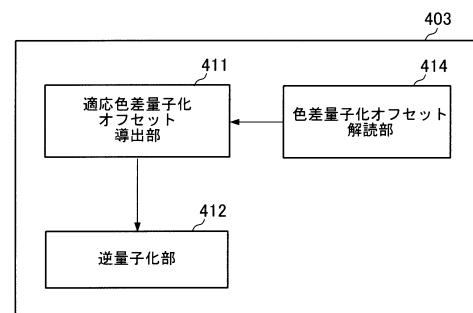
【図 1 2】



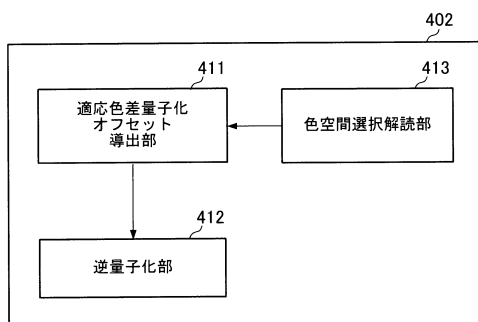
【図 1 4】



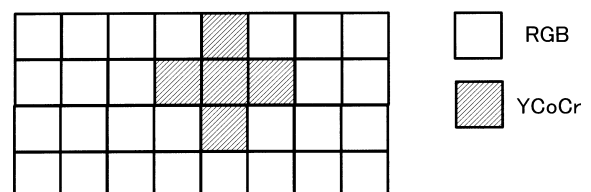
【図 1 6】



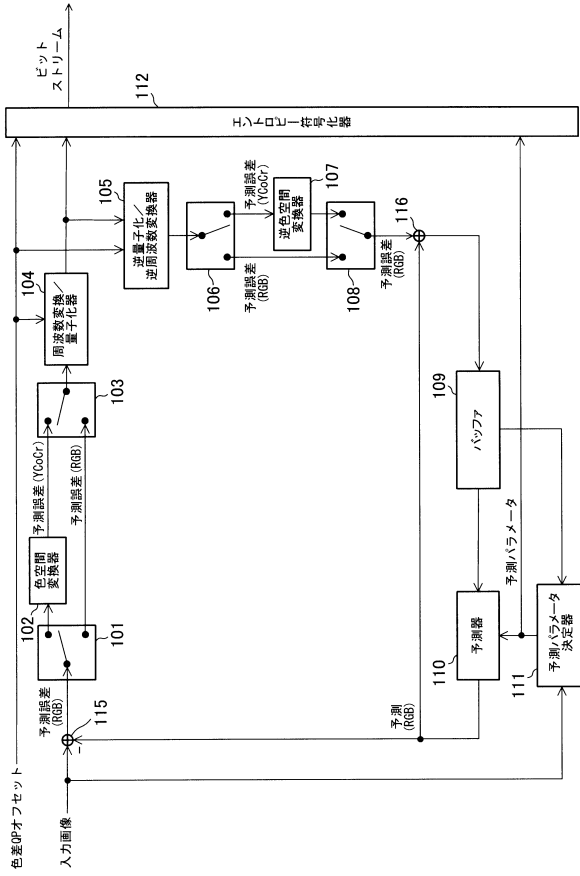
【図 1 5】



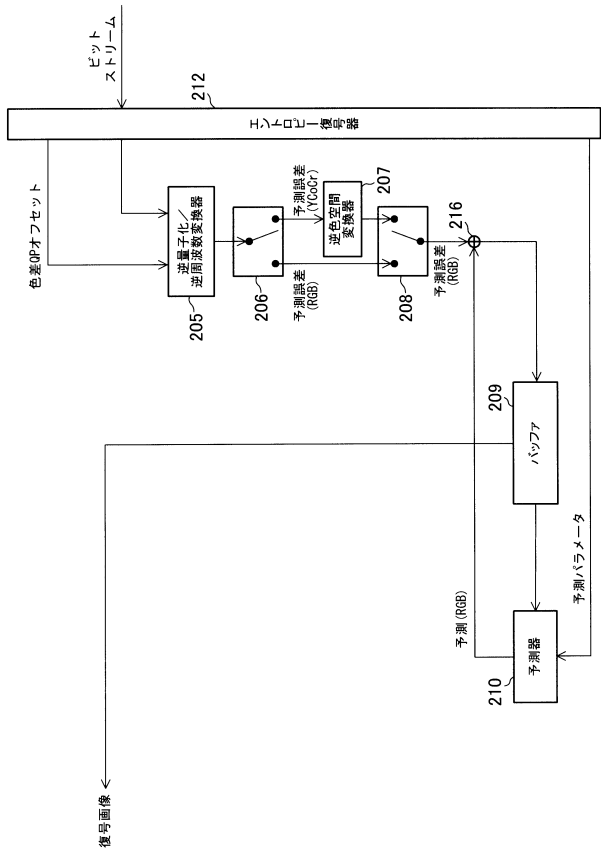
【図 1 7】



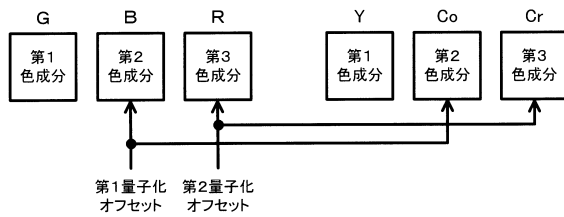
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2015/143671(WO, A1)
国際公開第2015/187978(WO, A1)
米国特許出願公開第2006/0018559(US, A1)
米国特許出願公開第2005/0259730(US, A1)
SERIES H: AUDIOVISUAL AND MULTIMEDIA SYSTEMS Infrastructure of audiovisual services -
Coding of moving video / High efficiency video coding, Recommendation ITU-T H.265, ITU
-T TELECOMMUNICATION STANDARDIZATION SECTOR OF ITU, 2013年 4月13日, pp.69,79
Li Zhang, et al., SCCE5 Test 3.2.1: In-loop color-space transform, Joint Collaborative
Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 18th
Meeting: Sapporo, JP, 30 June - 9 July 2014, [JCTVC-R0147], 2014年 6月30日, pp.
. 1-8
Woo-Shik Kim, et al., Residue Color Transform, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG
& ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 Q.6) 12th Meeting: Redmond, WA, US
A, 17-23 July, 2004, [JVT-L025], 2012年12月 3日, pp. 1-9

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00 - 19/98