

明 細 書

発明の名称：画像処理装置および方法

技術分野

[0001] 本開示は、画像処理装置および方法に関し、特に、適応オフセットフィルタの制御に必要な符号量を削減することができるようにした画像処理装置および方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、画像情報をデジタルとして取り扱い、その際、効率の高い情報の伝送、蓄積を目的とし、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により圧縮する符号化方式を採用して画像を圧縮符号する装置が普及しつつある。この符号化方式には、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) やH. 264及びMPEG-4 Part10 (Advanced Video Coding、以下H. 264/AVCと記す) などがある。

[0003] そして、現在、H. 264/AVCより更なる符号化効率の向上を目的として、ITU-TとISO/IECとの共同の標準化団体であるJCTVC (Joint Collaboration Team - Video Coding) により、HEVC (High Efficiency Video Coding) と呼ばれる符号化方式の標準化が進められている (例えば、非特許文献1 参照)。

[0004] 現時点におけるHEVCのドラフトでは、適応オフセットフィルタ (Sample Adaptive Offset:SAO) が採用されている。適応オフセットフィルタにおいて、Y, C b, C rのコンポーネント間の制御信号は、全て独立して伝送されている。

[0005] これに対して、非特許文献2 において、コンポーネント間のON/OFF制御信号を1つのシンタクスで置き換えて伝送し、フィルタのタイプや係数については、コンポーネント間で独立して伝送するという提案が行われている。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1: Benjamin Bross, Woo-Jin Han, Jens-Rainer Ohm, Gary J. Su

llivan, Thomas Wiegand,” High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 7 ”, JCTVC-I1003 ver3, 2012.6.1

非特許文献2: Woo-Shik Kim, Do-Kyoung Kwon, In Suk Chong, Marta Karczewicz,” LCU SAO Enable Flag Coding ”, JCTVC-I0193, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG1 1 9th Meeting: Geneva, CH, 27 April-7 May, 2012

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、上述した提案においては、Y, Cb, Crのコンポーネント間で独立にタイプ情報を伝送しているため、適応オフセットフィルタの制御に必要な符号量が多かった。
- [0008] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、適応オフセットフィルタの制御に必要な符号量を削減することができる。

課題を解決するための手段

- [0009] 本開示の第1の側面の画像処理装置は、符号化ストリームを復号処理して、画像を生成する復号部と、前記画像のコンポーネント間で共通である適用オフセットフィルタのタイプに従って、前記復号部により生成された画像に適応オフセットフィルタを行う適応オフセットフィルタ部を備える。
- [0010] 前記適応オフセットフィルタのタイプは、前記画像の輝度成分と色差成分とで共通である。
- [0011] 前記適応オフセットフィルタのタイプは、前記画像の色差成分間で共通である。
- [0012] 前記オフセットフィルタのタイプは、第1の色差成分と第2の色差成分とで共通である。
- [0013] 前記第1の色差成分に対する適応オフセットフィルタのタイプがバンドオフセットである場合に、前記第2の色差成分に対する適応オフセットフィルタのタイプはバンドオフセットである。
- [0014] 前記第1の色差成分に対する適応オフセットフィルタのタイプがエッジオ

フセットである場合に、前記第2の色差成分に対する適応オフセットフィルタのタイプはエッジオフセットである。

[0015] 前記適応オフセットフィルタのタイプがエッジオフセットである場合に、エッジオフセットのパターン規則が前記画像の色差成分間で共通である。

[0016] 前記第1の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプがエッジオフセットの1次元パターンである場合に、前記第2の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプはエッジオフセットの1次元パターンである。

[0017] 前記第1の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプがエッジオフセットの2次元パターンである場合に、前記第2の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプはエッジオフセットの2次元パターンである。

[0018] 前記第1の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプがオフセットを適用しないタイプである場合に、前記第2の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプはオフセットを適用しないタイプである。

[0019] 前記画像のカラースペースは、Y/Cb/Crフォーマットである。

[0020] 前記符号化ストリームと、前記画像のコンポーネント間で共通である適応オフセットフィルタのタイプを示すタイプ情報とを受け取る受け取り部をさらに備え、前記復号部は、前記受け取り部により受け取られたタイプ情報を用いて、前記受け取り部による受け取られた符号化ストリームを復号処理することができる。

[0021] 前記復号部により生成された画像にデブロッキングフィルタを行うデブロッキングフィルタ部をさらに備え、前記適応オフセットフィルタ部は、前記デブロッキングフィルタ部によりデブロッキングフィルタが行われた画像に適応オフセットフィルタを行うことができる。

[0022] 前記受け取り部は、Current符号化単位に隣接する隣接符号化単位と同じオフセットであることを示すマージフラグを受け取り、前記適応オフセットフィルタ部は、前記受け取り部により受け取られたマージフラグを用いて、前記復号部により生成された画像に適応オフセットフィルタを行うことができる。

[0023] 本開示の第1の側面の画像処理方法は、符号化ストリームを復号処理して、画像を生成し、前記画像のコンポーネント間で共通である適応オフセットフィルタのタイプに従って、生成された画像に適応オフセットフィルタを行う。

[0024] 本開示の第1の側面においては、符号化ストリームを復号処理して、画像が生成される。そして、前記画像のコンポーネント間で共通である適応オフセットフィルタのタイプに従って、生成された画像に適応オフセットフィルタが行われる。

[0025] なお、上述の画像処理装置は、独立した装置であっても良いし、1つの画像符号化装置または画像復号装置を構成している内部ブロックであってもよい。

発明の効果

[0026] 本開示の第1側面によれば、画像を復号することができる。特に、符号量を削減することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]画像符号化装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図2]符号化処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図3]画像復号装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図4]復号処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図5]バンドオフセットを説明する図である。

[図6]エッジオフセットを説明する図である。

[図7]エッジオフセットの規則一覧表を示す図である。

[図8]従来のSAO制御情報伝送処理を説明するフローチャートである。

[図9]本開示を適用した適応オフセットフィルタの構成例を示すブロック図である。

[図10]適応オフセットフィルタ処理を説明するフローチャートである。

[図11]SAO制御情報設定処理を説明するフローチャートである。

[図12]SAO制御情報伝送処理を説明するフローチャートである。

[図13]本開示を適用した適応オフセットフィルタの他の構成例を示すブロック図である。

[図14]適応オフセットフィルタ処理を説明するフローチャートである。

[図15]S A O制御情報伝送処理を説明するフローチャートである。

[図16]本開示を適用した適応オフセットフィルタの構成例を示すブロック図である。

[図17]適応オフセットフィルタ処理を説明するフローチャートである。

[図18]S A O制御情報受け取り処理を説明するフローチャートである。

[図19]本開示を適用した適応オフセットフィルタの他の構成例を示すブロック図である。

[図20]適応オフセットフィルタ処理を説明するフローチャートである。

[図21]多視点画像符号化方式の例を示す図である。

[図22]本開示を適用した多視点画像符号化装置の主な構成例を示す図である。

[図23]本開示を適用した多視点画像復号装置の主な構成例を示す図である。

[図24]階層画像符号化方式の例を示す図である。

[図25]本開示を適用した階層画像符号化装置の主な構成例を示す図である。

[図26]本開示を適用した階層画像復号装置の主な構成例を示す図である。

[図27]コンピュータの主な構成例を示すブロック図である。

[図28]テレビジョン装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図29]携帯電話機の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図30]記録再生装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図31]撮像装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本開示を実施するための形態（以下実施の形態とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 装置および動作の概要
2. 従来の手法の説明

3. 第1の実施の形態（画像処理装置（符号化側））
4. 第2の実施の形態（画像処理装置（復号側））
5. 第3の実施の形態（多視点画像符号化・多視点画像復号装置）
6. 第4の実施の形態（階層画像符号化・階層画像復号装置）
7. 第5の実施の形態（コンピュータ）
8. 応用例

[0029] <1. 装置および動作の概要>

[画像符号化装置の構成例]

図1は、本開示を適用した画像処理装置としての画像符号化装置の一実施の形態の構成を表している。

[0030] 図1に示される画像符号化装置11は、予測処理を用いて画像データを符号化する。ここで、符号化方式としては、例えば、HEVC (High Efficiency Video Coding) 方式などが用いられる。

[0031] なお、HEVC方式においては、コーディングユニット (CU (Coding Unit)) が規定されている。CUは、Coding Tree Block (CTB) と呼ばれ、H. 264/AVC方式におけるマクロブロックと同様の役割を果たす、ピクチャ単位の画像の部分領域である。後者は、 16×16 画素の大きさに固定されているのに対し、前者の大きさは固定されておらず、それぞれのシーケンスにおいて、画像圧縮情報中において指定されることになる。

[0032] 例えば、出力となる符号化データに含まれるシーケンスパラメータセット (SPS (Sequence Parameter Set)) において、CUの最大サイズ (LCU (Largest Coding Unit)) と最小サイズ (SCU (Smallest Coding Unit)) が規定される。

[0033] それぞれのLCU内においては、SCUのサイズを下回らない範囲で、split_flag=1とすることにより、より小さなサイズのCUに分割することができる。 $2N \times 2N$ の大きさのCUは、split_flagの値が「1」である時、1つ下の階層となる、 $N \times N$ の大きさのCUに分割される。

[0034] 更に、CUは、イントラ若しくはインター予測処理の対象となる領域（ピク

チャ単位の画像の部分領域)であるプレディクションユニット(Prediction Unit (PU))に分割され、また、直交変換処理の対象となる領域(ピクチャ単位の画像の部分領域)である、トランスフォームユニット(Transform Unit (TU))に分割される。現在、HEVC方式においては、 4×4 及び 8×8 に加え、 16×16 及び 32×32 直交変換を用いることが可能である。

[0035] 図1の例において、画像符号化装置11は、A/D(Analog / Digital)変換部21、画面並べ替えバッファ22、演算部23、直交変換部24、量子化部25、可逆符号化部26、および蓄積バッファ27を有する。また、画像符号化装置11は、逆量子化部28、逆直交変換部29、演算部30、デブロッキングフィルタ31、フレームメモリ32、選択部33、イントラ予測部34、動き予測・補償部35、予測画像選択部36、およびレート制御部37を有する。

[0036] さらに、画像符号化装置11は、デブロッキングフィルタ31とフレームメモリ32との間に、適応オフセットフィルタ41および適応ループフィルタ42を有する。

[0037] A/D変換部21は、入力された画像データをA/D変換し、画面並べ替えバッファ22に出力し、記憶させる。

[0038] 画面並べ替えバッファ22は、記憶した表示の順番のフレームの画像を、GOP(Group of Picture)構造に応じて、符号化のためのフレームの順番に並べ替える。画面並べ替えバッファ22は、フレームの順番を並び替えた画像を、演算部23に供給する。また、画面並べ替えバッファ22は、フレームの順番を並び替えた画像を、イントラ予測部34および動き予測・補償部35にも供給する。

[0039] 演算部23は、画面並べ替えバッファ22から読み出された画像から、予測画像選択部36を介してイントラ予測部34若しくは動き予測・補償部35から供給される予測画像を減算し、その差分情報を直交変換部24に出力する。

[0040] 例えば、イントラ符号化が行われる画像の場合、演算部23は、画面並べ

替えバッファ 22 から読み出された画像から、イントラ予測部 34 から供給される予測画像を減算する。また、例えば、インター符号化が行われる画像の場合、演算部 23 は、画面並べ替えバッファ 22 から読み出された画像から、動き予測・補償部 35 から供給される予測画像を減算する。

[0041] 直交変換部 24 は、演算部 23 から供給される差分情報に対して、離散コサイン変換、カルーネン・レーベ変換等の直交変換を施し、その変換係数を量子化部 25 に供給する。

[0042] 量子化部 25 は、直交変換部 24 が出力する変換係数を量子化する。量子化部 25 は、量子化された変換係数を可逆符号化部 26 に供給する。

[0043] 可逆符号化部 26 は、その量子化された変換係数に対して、可変長符号化、算術符号化等の可逆符号化を施す。

[0044] 可逆符号化部 26 は、イントラ予測モードを示す情報などのパラメータをイントラ予測部 34 から取得し、インター予測モードを示す情報や動きベクトル情報などのパラメータを動き予測・補償部 35 から取得する。

[0045] 可逆符号化部 26 は、量子化された変換係数を符号化するとともに、取得した各パラメータ（シンタクス要素）を符号化し、符号化データのヘッダ情報の一部とする（多重化する）。可逆符号化部 26 は、符号化して得られた符号化データを蓄積バッファ 27 に供給して蓄積させる。

[0046] 例えば、可逆符号化部 26 においては、可変長符号化または算術符号化等の可逆符号化処理が行われる。可変長符号化としては、CAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding) などがあげられる。算術符号化としては、CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding) などがあげられる。

[0047] 蓄積バッファ 27 は、可逆符号化部 26 から供給された符号化ストリーム（データ）を、一時的に保持し、所定のタイミングにおいて、符号化された符号化画像として、例えば、後段の図示せぬ記録装置や伝送路などに出力する。すなわち、蓄積バッファ 27 は、符号化ストリームを伝送する伝送部でもある。

[0048] また、量子化部 25 において量子化された変換係数は、逆量子化部 28 に

も供給される。逆量子化部 28 は、その量子化された変換係数を、量子化部 25 による量子化に対応する方法で逆量子化する。逆量子化部 28 は、得られた変換係数を、逆直交変換部 29 に供給する。

[0049] 逆直交変換部 29 は、供給された変換係数を、直交変換部 24 による直交変換処理に対応する方法で逆直交変換する。逆直交変換された出力（復元された差分情報）は、演算部 30 に供給される。

[0050] 演算部 30 は、逆直交変換部 29 より供給された逆直交変換結果、すなわち、復元された差分情報に、予測画像選択部 36 を介してイントラ予測部 34 若しくは動き予測・補償部 35 から供給される予測画像を加算し、局部的に復号された画像（復号画像）を得る。

[0051] 例えば、差分情報が、イントラ符号化が行われる画像に対応する場合、演算部 30 は、その差分情報にイントラ予測部 34 から供給される予測画像を加算する。また、例えば、差分情報が、インター符号化が行われる画像に対応する場合、演算部 30 は、その差分情報に動き予測・補償部 35 から供給される予測画像を加算する。

[0052] その加算結果である復号画像は、デブロッキングフィルタ 31 およびフレームメモリ 32 に供給される。

[0053] デブロッキングフィルタ 31 は、適宜デブロックフィルタ処理を行うことにより復号画像のブロック歪を除去する。デブロッキングフィルタ 31 は、そのフィルタ処理結果を適応オフセットフィルタ 41 に供給する。

[0054] 適応オフセットフィルタ 41 は、デブロッキングフィルタ 31 によるフィルタ後の画像に対して、主にリングングを除去するオフセットフィルタ (SA0: Sample adaptive offset) 処理を行う。適応オフセットフィルタ 41 は、フィルタ処理後の画像を、適応ループフィルタ 42 に供給する。

[0055] オフセットフィルタの種類は、バンドオフセット 2 種類、エッジオフセット 6 種類、オフセットなしの計 9 種類がある。適応オフセットフィルタ 41 は、スライス毎に各コンポーネントの ON/OFF を示す情報、最大の符号化単位である LCU 毎にオフセットフィルタの種類（タイプ）とオフセット（値）を設

定する。なお、そのうち、フィルタのタイプは、Y, C_b, C_rのコンポーネント（成分）間で共通に設定される。適応オフセットフィルタ41は、設定したタイプとオフセットを用いて、デブロッキングフィルタ31によるフィルタ後の画像に対して、フィルタ処理を施す。なお、以下、輝度信号がYであり、色差信号がC_b, C_rであるカラースペースの場合を例に説明する。すなわち、単に、Y, C_b, C_rと記載するが、Yは、輝度成分を表し、C_bは、C_b色差成分を表し、C_rは、C_r色差成分を表す。

[0056] また、適応オフセットフィルタ41は、設定したタイプを示す情報を、可逆符号化部26に供給し、符号化させる。適応オフセットフィルタ41においては、上述したオフセットがフィルタの係数である。以下、適宜、オフセットを係数とも称する。なお、適応オフセットフィルタ41の詳細は、図9に後述される。

[0057] 適応ループフィルタ42は、例えば、最大の符号化単位であるLCU毎に、適応ループフィルタ（ALF: Adaptive Loop Filter）処理を行う。適応ループフィルタ42においては、フィルタとして、例えば、2次元のウィナーフィルタ（Wiener Filter）が用いられる。もちろん、ウィナーフィルタ以外のフィルタが用いられてもよい。

[0058] 適応ループフィルタ42は、適応オフセットフィルタ41によるフィルタ後の画像に対して、フィルタ係数を用いて、LCU毎にフィルタ処理を行い、フィルタ処理結果をフレームメモリ32に供給する。

[0059] なお、本明細書において詳細な説明は省略するが、画像符号化装置11において、フィルタ係数は、LCU毎に、画面並べ替えバッファ12からの原画像との残差を最小とするよう適応ループフィルタ42により算出されて用いられる。算出されたフィルタ係数は、可逆符号化部26において符号化され、後述する図3の画像復号装置51に送信される。また、本明細書では、LUC毎に処理を行う例を記載するが、適応ループフィルタ42の処理単位は、これに限定されない。

[0060] フレームメモリ32は、所定のタイミングにおいて、蓄積されている参照

画像を、選択部 33 を介してイントラ予測部 34 または動き予測・補償部 35 に出力する。

[0061] 例えば、イントラ符号化が行われる画像の場合、フレームメモリ 32 は、参照画像を、選択部 33 を介してイントラ予測部 34 に供給する。また、例えば、インター符号化が行われる場合、フレームメモリ 32 は、参照画像を、選択部 33 を介して動き予測・補償部 35 に供給する。

[0062] 選択部 33 は、フレームメモリ 32 から供給される参照画像がイントラ符号化を行う画像である場合、その参照画像をイントラ予測部 34 に供給する。また、選択部 33 は、フレームメモリ 32 から供給される参照画像がインター符号化を行う画像である場合、その参照画像を動き予測・補償部 35 に供給する。

[0063] イントラ予測部 34 は、画面内の画素値を用いて予測画像を生成するイントラ予測（画面内予測）を行う。イントラ予測部 34 は、複数のモード（イントラ予測モード）によりイントラ予測を行う。

[0064] イントラ予測部 34 は、全てのイントラ予測モードで予測画像を生成し、各予測画像を評価し、最適なモードを選択する。イントラ予測部 34 は、最適なイントラ予測モードを選択すると、その最適なモードで生成された予測画像を、予測画像選択部 36 を介して演算部 23 や演算部 30 に供給する。

[0065] また、上述したように、イントラ予測部 34 は、採用したイントラ予測モードを示すイントラ予測モード情報等のパラメータを、適宜可逆符号化部 26 に供給する。

[0066] 動き予測・補償部 35 は、インター符号化が行われる画像について、画面並べ替えバッファ 22 から供給される入力画像と、選択部 33 を介してフレームメモリ 32 から供給される参照画像とを用いて、動き予測を行う。また、動き予測・補償部 35 は、動き予測により検出された動きベクトルに応じて動き補償処理を行い、予測画像（インター予測画像情報）を生成する。

[0067] 動き予測・補償部 35 は、候補となる全てのインター予測モードのインター予測処理を行い、予測画像を生成する。動き予測・補償部 35 は、生成さ

れた予測画像を、予測画像選択部 36 を介して演算部 23 や演算部 30 に供給する。

[0068] また、動き予測・補償部 35 は、採用されたインター予測モードを示すインター予測モード情報や、算出した動きベクトルを示す動きベクトル情報などのパラメータを可逆符号化部 26 に供給する。

[0069] 予測画像選択部 36 は、イントラ符号化を行う画像の場合、イントラ予測部 34 の出力を演算部 23 や演算部 30 に供給し、インター符号化を行う画像の場合、動き予測・補償部 35 の出力を演算部 23 や演算部 30 に供給する。

[0070] レート制御部 37 は、蓄積バッファ 27 に蓄積された圧縮画像に基づいて、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生しないように、量子化部 25 の量子化動作のレートを制御する。

[0071] [画像符号化装置の動作]

図 2 を参照して、以上のような画像符号化装置 11 により実行される符号化処理の流れについて説明する。

[0072] ステップ S 11 において、A/D変換部 21 は入力された画像をA/D変換する。ステップ S 12 において、画面並べ替えバッファ 22 は、A/D変換された画像を記憶し、各ピクチャの表示する順番から符号化する順番への並べ替えを行う。

[0073] 画面並べ替えバッファ 22 から供給される処理対象の画像がイントラ処理されるブロックの画像である場合、参照される復号済みの画像がフレームメモリ 32 から読み出され、選択部 33 を介してイントラ予測部 34 に供給される。

[0074] これらの画像に基づいて、ステップ S 13 において、イントラ予測部 34 は処理対象のブロックの画素を、候補となる全てのイントラ予測モードでイントラ予測する。なお、参照される復号済みの画素としては、デブロッキングフィルタ 31 によりフィルタされていない画素が用いられる。

[0075] この処理により、候補となる全てのイントラ予測モードでイントラ予測が

行われ、候補となる全てのイントラ予測モードに対してコスト関数値が算出される。そして、算出されたコスト関数値に基づいて、最適イントラ予測モードが選択され、最適イントラ予測モードのイントラ予測により生成された予測画像とそのコスト関数値が予測画像選択部 36 に供給される。

[0076] 画面並べ替えバッファ 22 から供給される処理対象の画像がインター処理される画像である場合、参照される画像がフレームメモリ 32 から読み出され、選択部 33 を介して動き予測・補償部 35 に供給される。これらの画像に基づいて、ステップ S 14 において、動き予測・補償部 35 は、動き予測・補償処理を行う。

[0077] この処理により、候補となる全てのインター予測モードで動き予測処理が行われ、候補となる全てのインター予測モードに対してコスト関数値が算出され、算出したコスト関数値に基づいて、最適インター予測モードが決定される。そして、最適インター予測モードにより生成された予測画像とそのコスト関数値が予測画像選択部 36 に供給される。

[0078] ステップ S 15 において、予測画像選択部 36 は、イントラ予測部 34 および動き予測・補償部 35 より出力された各コスト関数値に基づいて、最適イントラ予測モードと最適インター予測モードのうちの一方を、最適予測モードに決定する。そして、予測画像選択部 36 は、決定した最適予測モードの予測画像を選択し、演算部 23, 30 に供給する。この予測画像は、後述するステップ S 16, S 21 の演算に利用される。

[0079] なお、この予測画像の選択情報は、イントラ予測部 34 または動き予測・補償部 35 に供給される。最適イントラ予測モードの予測画像が選択された場合、イントラ予測部 34 は、最適イントラ予測モードを示す情報（すなわち、イントラ予測に関するパラメータ）を、可逆符号化部 26 に供給する。

[0080] 最適インター予測モードの予測画像が選択された場合、動き予測・補償部 35 は、最適インター予測モードを示す情報と、最適インター予測モードに応じた情報（すなわち、動き予測に関するパラメータ）を可逆符号化部 26 に出力する。最適インター予測モードに応じた情報としては、動きベクトル

情報や参照フレーム情報などがあげられる。

- [0081] ステップS 1 6において、演算部2 3は、ステップS 1 2で並び替えられた画像と、ステップS 1 5で選択された予測画像との差分を演算する。予測画像は、インター予測する場合は動き予測・補償部3 5から、イントラ予測する場合はイントラ予測部3 4から、それぞれ予測画像選択部3 6を介して演算部2 3に供給される。
- [0082] 差分データは元の画像データに較べてデータ量が小さくなっている。したがって、画像をそのまま符号化する場合に較べて、データ量を圧縮することができる。
- [0083] ステップS 1 7において、直交変換部2 4は演算部2 3から供給された差分情報を直交変換する。具体的には、離散コサイン変換、カルーネン・レーベ変換等の直交変換が行われ、変換係数が出力される。
- [0084] ステップS 1 8において、量子化部2 5は変換係数を量子化する。この量子化に際しては、後述するステップS 2 8の処理で説明されるように、レートが制御される。
- [0085] 以上のようにして量子化された差分情報は、次のようにして局部的に復号される。すなわち、ステップS 1 9において、逆量子化部2 8は、量子化部2 5により量子化された変換係数を量子化部2 5の特性に対応する特性で逆量子化する。ステップS 2 0において、逆直交変換部2 9は、逆量子化部2 8により逆量子化された変換係数を直交変換部2 4の特性に対応する特性で逆直交変換する。
- [0086] ステップS 2 1において、演算部3 0は、予測画像選択部3 6を介して入力される予測画像を局部的に復号された差分情報に加算し、局部的に復号された（すなわち、ローカルデコードされた）画像（演算部2 3への入力に対応する画像）を生成する。
- [0087] ステップS 2 2においてデブロッキングフィルタ3 1は、演算部3 0より出力された画像に対して、デブロッキングフィルタ処理を行う。これによりブロック歪みが除去される。デブロッキングフィルタ3 1からのフィルタ後

の画像は、適応オフセットフィルタ41に出力される。

- [0088] ステップS23において、適応オフセットフィルタ41は、適応オフセットフィルタ処理を行う。この処理により、最大の符号化単位であるLCU毎に、Y、Cb、Crのコンポーネント間で共通となるオフセットフィルタのタイプが設定され、さらに、各コンポーネントでオフセットが設定される。さらに、それらを用いて、デブロッキングフィルタ31によるフィルタ後の画像に対して、フィルタ処理が施される。なお、この適応オフセットフィルタ処理の詳細は、図10を参照して後述される。
- [0089] コンポーネント間で共通のタイプ情報やコンポーネント毎のオフセットを、これらの可逆符号化部26に供給された各情報（以下、適応オフセットパラメータと総称する）は、後述するステップS26で符号化される。
- [0090] ステップS24において、適応ループフィルタ42は、適応オフセットフィルタ41によるフィルタ後の画像に対して、適応ループフィルタ処理を行う。例えば、適応オフセットフィルタ41によるフィルタ後の画像に対して、フィルタ係数を用いて、LCU毎に、画像に対してフィルタ処理が行われ、フィルタ処理結果が、フレームメモリ32に供給される。
- [0091] 以上のように、適応オフセットフィルタ41と適応ループフィルタ42の処理単位を合わせることで、処理を効率的に行うことができる。
- [0092] ステップS25においてフレームメモリ32は、フィルタリングされた画像を記憶する。なお、フレームメモリ32には、デブロッキングフィルタ31、適応オフセットフィルタ41、および適応ループフィルタ42によりフィルタされていない画像も演算部30から供給され、記憶される。
- [0093] 一方、上述したステップS18において量子化された変換係数は、可逆符号化部26にも供給される。ステップS26において、可逆符号化部26は、量子化部25より出力された量子化された変換係数と、供給された各パラメータを符号化する。すなわち、差分画像が可変長符号化、算術符号化等の可逆符号化され、圧縮される。ここで、適応オフセットフィルタのパラメータも符号化される。

[0094] ステップS 27において蓄積バッファ27は、符号化された差分画像（すなわち、符号化ストリーム）を、圧縮画像として蓄積する。蓄積バッファ27に蓄積された圧縮画像が適宜読み出され、伝送路を介して復号側に伝送される。

[0095] ステップS 28においてレート制御部37は、蓄積バッファ27に蓄積された圧縮画像に基づいて、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生しないように、量子化部25の量子化動作のレートを制御する。

[0096] ステップS 28の処理が終了すると、符号化処理が終了される。

[0097] [画像復号装置の構成例]

図3は、本開示を適用した画像処理装置としての画像復号装置の一実施の形態の構成を表している。図3に示される画像復号装置51は、図1の画像符号化装置11に対応する復号装置である。

[0098] 画像符号化装置11より符号化された符号化ストリーム（データ）は、所定の伝送路を介して、この画像符号化装置11に対応する画像復号装置51に伝送され、復号されるものとする。

[0099] 図3に示されるように、画像復号装置51は、蓄積バッファ61、可逆復号部62、逆量子化部63、逆直交変換部64、演算部65、デブロッキングフィルタ66、画面並べ替えバッファ67、およびD/A変換部68を有する。また、画像復号装置51は、フレームメモリ69、選択部70、イントラ予測部71、動き予測・補償部72、および選択部73を有する。

[0100] さらに、画像復号装置51は、デブロッキングフィルタ66と、画面並べ替えバッファ67およびフレームメモリ69との間に、適応オフセットフィルタ81および適応ループフィルタ82を有する。

[0101] 蓄積バッファ61は、伝送されてきた符号化データを受け取る受け取り部でもある。蓄積バッファ61は、伝送されてきた符号化データを受け取って、蓄積する。この符号化データは、画像符号化装置11により符号化されたものである。可逆復号部62は、蓄積バッファ61から所定のタイミングで読み出された符号化データを、図1の可逆符号化部26の符号化方式に対応

する方式で復号する。

- [0102] 可逆復号部 6 2 は、復号されたイントラ予測モードを示す情報などのパラメータをイントラ予測部 7 1 に供給し、インター予測モードを示す情報や動きベクトル情報などのパラメータを動き予測・補償部 7 2 に供給する。また、可逆復号部 6 2 は、復号された適応オフセットパラメータ（各コンポーネントの ON/OFF を示す情報、LCU 毎のコンポーネント間で共通のタイプを示す情報や各コンポーネントのオフセットなど）を、適応オフセットフィルタ 8 1 に供給する。
- [0103] 逆量子化部 6 3 は、可逆復号部 6 2 により復号されて得られた係数データ（量子化係数）を、図 1 の量子化部 2 5 の量子化方式に対応する方式で逆量子化する。つまり、逆量子化部 6 3 は、画像符号化装置 1 1 から供給された量子化パラメータを用いて、図 1 の逆量子化部 2 8 と同様の方法で量子化係数の逆量子化を行う。
- [0104] 逆量子化部 6 3 は、逆量子化された係数データ、つまり、直交変換係数を、逆直交変換部 6 4 に供給する。逆直交変換部 6 4 は、図 1 の直交変換部 2 4 の直交変換方式に対応する方式で、その直交変換係数を逆直交変換し、画像符号化装置 1 1 において直交変換される前の残差データに対応する復号残差データを得る。
- [0105] 逆直交変換されて得られた復号残差データは、演算部 6 5 に供給される。また、演算部 6 5 には、選択部 7 3 を介して、イントラ予測部 7 1 若しくは動き予測・補償部 7 2 から予測画像が供給される。
- [0106] 演算部 6 5 は、その復号残差データと予測画像とを加算し、画像符号化装置 1 1 の演算部 2 3 により予測画像が減算される前の画像データに対応する復号画像データを得る。演算部 6 5 は、その復号画像データをデブロッキングフィルタ 6 6 に供給する。
- [0107] デブロッキングフィルタ 6 6 は、適宜デブロックフィルタ処理を行うことにより復号画像のブロック歪を除去する。デブロッキングフィルタ 6 6 は、そのフィルタ処理結果を適応オフセットフィルタ 8 1 に供給する。

- [0108] 適応オフセットフィルタ 8 1 は、デブロッキングフィルタ 6 6 によるフィルタ後の画像に対して、主にリングングを除去するオフセットフィルタ (SA0) 処理を行う。
- [0109] 適応オフセットフィルタ 8 1 は、可逆復号部 6 2 から供給される適応オフセットパラメータを用いて、最大の符号化単位であるLCU毎に、デブロッキングフィルタ 6 6 によるフィルタ後の画像に対して、フィルタ処理を施す。適応オフセットフィルタ 8 1 は、フィルタ処理後の画像を、適応ループフィルタ 8 2 に供給する。
- [0110] なお、適応オフセットフィルタ 8 1 の詳細は、図 1 6 に後述するが、適応オフセットフィルタ 8 1 は、スライス毎に各コンポーネントのON/OFFを示す情報、最大の符号化単位であるLCU毎にオフセットフィルタの種類 (タイプ) とオフセット (値) を受け取る。そのうち、フィルタのタイプは、Y, C b, C r のコンポーネント間で共通で設定されている。適応オフセットフィルタ 8 1 は、受け取られたタイプとオフセットを用いて、デブロッキングフィルタ 6 6 によるフィルタ後の画像に対して、フィルタ処理を施す。
- [0111] 適応ループフィルタ 8 2 は、図 1 の画像符号化装置 1 1 の適応ループフィルタ 4 2 と基本的に同様に構成され、最大の符号化単位であるLCU毎に、適応ループフィルタ処理を行う。適応ループフィルタ 8 2 は、適応オフセットフィルタ 8 1 によるフィルタ後の画像に対して、フィルタ係数を用いて、LCU毎にフィルタ処理を行い、フィルタ処理結果を、フレームメモリ 6 9 および画面並べ替えバッファ 6 7 に供給する。
- [0112] なお、本明細書において詳細な説明は省略するが、画像復号装置 5 1 において、フィルタ係数は、画像符号化装置 1 1 の適応ループフィルタ 4 2 によりLUC毎に算出され、符号化されて送られてきたものが可逆復号部 6 2 により復号されて用いられる。
- [0113] 画面並べ替えバッファ 6 7 は、画像の並べ替えを行う。すなわち、図 1 の画面並べ替えバッファ 2 2 により符号化の順番のために並べ替えられたフレームの順番が、元の表示の順番に並べ替えられる。D/A変換部 6 8 は、画面並

べ替えバッファ 67 から供給された画像をD/A変換し、図示せぬディスプレイに出力し、表示させる。

[0114] 適応ループフィルタ 82 の出力は、さらに、フレームメモリ 69 に供給される。

[0115] フレームメモリ 69、選択部 70、イントラ予測部 71、動き予測・補償部 72、および選択部 73 は、画像符号化装置 11 のフレームメモリ 32、選択部 33、イントラ予測部 34、動き予測・補償部 35、および予測画像選択部 36 にそれぞれ対応する。

[0116] 選択部 70 は、インター処理される画像と参照される画像をフレームメモリ 69 から読み出し、動き予測・補償部 72 に供給する。また、選択部 70 は、イントラ予測に用いられる画像をフレームメモリ 69 から読み出し、イントラ予測部 71 に供給する。

[0117] イントラ予測部 71 には、ヘッダ情報を復号して得られたイントラ予測モードを示す情報等が可逆復号部 62 から適宜供給される。イントラ予測部 71 は、この情報に基づいて、フレームメモリ 69 から取得した参照画像から予測画像を生成し、生成した予測画像を選択部 73 に供給する。

[0118] 動き予測・補償部 72 には、ヘッダ情報を復号して得られた情報（予測モード情報、動きベクトル情報、参照フレーム情報、フラグ、および各種パラメータ等）が可逆復号部 62 から供給される。

[0119] 動き予測・補償部 72 は、可逆復号部 62 から供給されるそれらの情報に基づいて、フレームメモリ 69 から取得した参照画像から予測画像を生成し、生成した予測画像を選択部 73 に供給する。

[0120] 選択部 73 は、動き予測・補償部 72 またはイントラ予測部 71 により生成された予測画像を選択し、演算部 65 に供給する。

[0121] [画像復号装置の動作]

図 4 を参照して、以上のような画像復号装置 51 により実行される復号処理の流れの例を説明する。

[0122] 復号処理が開始されると、ステップ S 51 において、蓄積バッファ 61 は

、伝送されてきた符号化ストリーム（データ）を受け取り、蓄積する。ステップS 5 2において、可逆復号部6 2は、蓄積バッファ6 1から供給される符号化データを復号する。図1の可逆符号化部2 6により符号化されたIピクチャ、Pピクチャ、並びにBピクチャが復号される。

[0123] ピクチャの復号に先立ち、動きベクトル情報、参照フレーム情報、予測モード情報（イントラ予測モード、またはインター予測モード）などのパラメータの情報も復号される。

[0124] 予測モード情報がイントラ予測モード情報である場合、予測モード情報は、イントラ予測部7 1に供給される。予測モード情報がインター予測モード情報である場合、予測モード情報と対応する動きベクトル情報などは、動き予測・補償部7 2に供給される。また、適応オフセットパラメータも復号され、適応オフセットフィルタ8 1に供給される。

[0125] ステップS 5 3において、イントラ予測部7 1または動き予測・補償部7 2は、可逆復号部6 2から供給される予測モード情報に対応して、それぞれ、予測画像生成処理を行う。

[0126] すなわち、可逆復号部6 2からイントラ予測モード情報が供給された場合、イントラ予測部7 1はイントラ予測モードのイントラ予測画像を生成する。可逆復号部6 2からインター予測モード情報が供給された場合、動き予測・補償部7 2は、インター予測モードの動き予測・補償処理を行い、インター予測画像を生成する。

[0127] この処理により、イントラ予測部7 1により生成された予測画像（イントラ予測画像）、または動き予測・補償部7 2により生成された予測画像（インター予測画像）が選択部7 3に供給される。

[0128] ステップS 5 4において、選択部7 3は予測画像を選択する。すなわち、イントラ予測部7 1により生成された予測画像、または動き予測・補償部7 2により生成された予測画像が供給される。したがって、供給された予測画像が選択されて演算部6 5に供給され、後述するステップS 5 7において逆直交変換部6 4の出力と加算される。

- [0129] 上述したステップS 5 2において、可逆復号部6 2により復号された変換係数は、逆量子化部6 3にも供給される。ステップS 5 5において、逆量子化部6 3は可逆復号部6 2により復号された変換係数を、図1の量子化部2 5の特性に対応する特性で逆量子化する。
- [0130] ステップS 5 6において逆直交変換部2 9は、逆量子化部2 8により逆量子化された変換係数を、図1の直交変換部2 4の特性に対応する特性で逆直交変換する。これにより図1の直交変換部2 4の入力（演算部2 3の出力）に対応する差分情報が復号されたことになる。
- [0131] ステップS 5 7において、演算部6 5は、上述したステップS 5 4の処理で選択され、選択部7 3を介して入力される予測画像を差分情報と加算する。これにより元の画像が復号される。
- [0132] ステップS 5 8においてデブロッキングフィルタ6 6は、演算部6 5より出力された画像に対して、デブロッキングフィルタ処理を行う。これによりブロック歪みが除去される。デブロッキングフィルタ6 6からの復号画像は、適応オフセットフィルタ8 1に出力される。
- [0133] ステップS 5 9において、適応オフセットフィルタ8 1は、適応オフセットフィルタ処理を行う。適応オフセットフィルタ8 1は、可逆復号部6 2からの適応オフセットパラメータを用いて、デブロッキングフィルタ6 6によるフィルタ後の画像に対して、フィルタ処理を施す。適応オフセットフィルタ8 1は、フィルタ処理後の画像を、適応ループフィルタ8 2に供給する。
- [0134] なお、適応オフセットフィルタ8 1の詳細は、図1 7に後述するが、適応オフセットフィルタ8 1は、適応オフセットフィルタ処理を行う。この処理により、最大の符号化単位であるLCU毎に、Y, C b, C rのコンポーネント間で共通となるオフセットフィルタのタイプが設定され、さらに、各コンポーネントでオフセットが設定される。さらに、それらを用いて、デブロッキングフィルタ6 6によるフィルタ後の画像に対して、フィルタ処理が施される。
- [0135] ステップS 6 0において、適応ループフィルタ8 2は、適応オフセットフ

フィルタ 8 1 によるフィルタ後の画像に対して、適応ループフィルタ処理を行う。適応ループフィルタ 8 2 は、最大の符号化単位であるLCU毎に計算されたフィルタ係数を用いて、入力画像に対して、LCU毎にフィルタ処理を行い、フィルタ処理結果を、画面並べ替えバッファ 6 7 およびフレームメモリ 6 9 に供給する。

[0136] ステップ S 6 1 においてフレームメモリ 6 9 は、フィルタリングされた画像を記憶する。

[0137] ステップ S 6 2 において、画面並べ替えバッファ 6 7 は、適応ループフィルタ 8 2 後の画像の並べ替えを行う。すなわち画像符号化装置 1 1 の画面並べ替えバッファ 2 2 により符号化のために並べ替えられたフレームの順序が、元の表示の順序に並べ替えられる。

[0138] ステップ S 6 3 において、D/A変換部 6 8 は、画面並べ替えバッファ 6 7 からの画像をD/A変換する。この画像が図示せぬディスプレイに出力され、画像が表示される。

[0139] ステップ S 6 3 の処理が終了すると、復号処理が終了される。

[0140] <従来の手法の説明>

[HEVC方式における適応オフセット処理]

次に、HEVC方式における適応オフセットフィルタについて説明する。HEVC方式においては、Sample Adaptive Offset方式が採用されている。

[0141] 符号化側において、適応オフセットフィルタ 4 1 は、デブロックフィルタ (DB) 3 1 と、適応ループフィルタ (ALF) 4 2 の間に設けられている。復号側でも同様に、適応オフセットフィルタ 8 1 は、デブロックフィルタ (DB) 6 6 と、適応ループフィルタ (ALF) 8 2 の間に設けられている。

[0142] 適応オフセットのタイプ（種類）としては、バンドオフセットと呼ばれるものが2種類、エッジオフセットと呼ばれるものが6種類あり、さらに、オフセットを適応しないことも可能である。そして、画像をLCU毎に、上述したどの適応オフセットのタイプにより符号化するかを選択することができる。

[0143] この選択情報が、PQA0 Info.として、符号化部 (Entropy Coding) により

符号化され、ビットストリームが生成され、生成されたビットストリームが復号側に送信される。この方法を用いることで、符号化効率を向上させることができる。

[0144] まず、図5を参照して、バンドオフセットの詳細について説明する。

[0145] バンドオフセットにおいては、図5の例においては、1つの目盛りが1バンド=8画素を表しており、輝度画素値が32バンドに分けられて、それぞれのバンドが独立にオフセット値を有する。

[0146] すなわち、図5の例においては、0乃至255画素（32バンド）のうち、中央の16バンドが、第1グループに分けられ、両脇の8バンドずつが第2グループに分けられている。

[0147] そして、第1グループおよび第2グループのどちらか一方のみのオフセットが符号化され、復号側に送られる。一般的に、1つの領域において、白黒はっきりしているか、微妙な色合いがあるかのどちらかであることが多く、第1グループと第2グループ両方に全てに画素があるのは稀である。このため、一方のみのオフセットしか送らないことで、それぞれのLCUにおいて、含まれていない値の画素値が伝送されて符号化量が増えるのが、抑制される。

[0148] なお、入力信号が放送によるものである場合、輝度信号は、16,235、色差信号は、16,240の範囲に制限される。このとき、図5の下段に示されるbroadcast legalが適用され、×印が示されている、両脇の2バンドずつに対するオフセット値は伝送されない。

[0149] 次に、図6を参照して、エッジオフセットの詳細について説明する。

[0150] エッジオフセットにおいては、当該画素値と、当該画素値に隣接する隣接画素値の比較が行われ、これに対応したカテゴリに対して、オフセット値が伝送されることになる。

[0151] エッジオフセットには、図6のA乃至図6のDに示される4つの1次元パターンと、図6のEおよび図6のFに示される2つの2次元パターンが存在し、それぞれ、図6に示されるカテゴリでオフセットが伝送される。

[0152] 図6のAは、当該画素Cに対して、隣接画素が左右の1次元に配置されて

いる、すなわち、図6のAのパターンに対して0度をなしている1-D, 0-degreeパターンを表している。図6のBは、当該画素Cに対して、隣接画素が上下の1次元に配置されている、すなわち、図6のAのパターンに対して90度をなしている1-D, 90-degreeパターンを表している。

[0153] 図6のCは、当該画素Cに対して、隣接画素が左上と右下の1次元に配置されている、すなわち、図6のAのパターンに対して135度をなしている1-D, 135-degreeパターンを表している。図6のDは、当該画素Cに対して、隣接画素が右上と左下の1次元に配置されている、すなわち、図6のAのパターンに対して45度をなしている1-D, 135-degreeパターンを表している。

[0154] 図6のEは、当該画素Cに対して、隣接画素が上下左右2次元に配置されている、すなわち、当該画素Cに対して交差している2-D, crossパターンを表している。図6のFは、当該画素Cに対して、隣接画素が右上左下、左上右下の2次元に配置されている、すなわち、当該画素Cに対して斜めに交差している2-D, diagonalパターンを表している。

[0155] 図7のAは、1次元パターンの規則一覧表(Classification rule for 1-D patterns)を示している。図6のA乃至図6のDのパターンは、図7のAに示されるような5種類のカテゴリに分類され、そのカテゴリによりオフセットが算出されて、復号部に送られる。

[0156] 当該画素Cの画素値が2つの隣接画素の画素値より小さい場合、カテゴリ1に分類される。当該画素Cの画素値が一方の隣接画素の画素値より小さくて、他方の隣接画素の画素値と一致する場合、カテゴリ2に分類される。当該画素Cの画素値が一方の隣接画素の画素値より大きくて、他方の隣接画素の画素値と一致する場合、カテゴリ3に分類される。当該画素Cの画素値が2つの隣接画素の画素値より大きい場合、カテゴリ4に分類される。以上のどれでもない場合、カテゴリ0に分類される。

[0157] 図7のBは、2次元パターンの規則一覧表(Classification rule for 2-D patterns)を示している。図6のEおよび図6のFのパターンは、図7のBに示されるような7種類のカテゴリに分類され、そのカテゴリによりオフセッ

トが復号側に送られる。

- [0158] 当該画素Cの画素値が4つの隣接画素の画素値より小さい場合、カテゴリ1に分類される。当該画素Cの画素値が3つの隣接画素の画素値より小さくて、4番目の隣接画素の画素値と一致する場合、カテゴリ2に分類される。当該画素Cの画素値が3つの隣接画素の画素値より小さくて、4番目の隣接画素の画素値より大きい場合、カテゴリ3に分類される。
- [0159] 当該画素Cの画素値が3つの隣接画素の画素値より大きくて、4番目の隣接画素の画素値より小さい場合、カテゴリ4に分類される。当該画素Cの画素値が3つの隣接画素の画素値より大きくて、4番目の隣接画素の画素値と一致する場合、カテゴリ5に分類される。当該画素Cの画素値が4つの隣接画素の画素値より大きい場合、カテゴリ6に分類される。以上のどれでもない場合、カテゴリ0に分類される。
- [0160] 以上のように、エッジオフセットにおいては、1次元パターンの方が、隣接2画素のみに対する比較を行えばよいので、演算量は低くなる。なお、high efficiency 符号化条件においては、low delay 符号化条件に比して、1bitオフセットの値を高精度にして、復号側へ送られる。
- [0161] 上述した適応オフセット処理は、HEVC方式（非特許文献1）において、LCU毎に行われる処理である。また、HEVC方式における適応オフセット処理においては、Y, Cb, Crのコンポーネント間の制御信号は、全て独立して伝送されている。
- [0162] すなわち、HEVC方式においては、ON/OFF情報、フィルタタイプ情報、およびフィルタ係数などのSAO制御情報が、LCU毎に、また、コンポーネント毎に全て独立して伝送されていた。
- [0163] これに対して、非特許文献2においては、上述したSAO制御情報のうち、コンポーネント間のON/OFF制御信号を1つのシンタクスで置き換えて伝送するという提案が行われている。
- [0164] 次に、図8のフローチャートを参照して、従来のLCU毎のSAO制御情報伝送処理について説明する。

- [0165] ステップS 1 1において、コンポーネントID($cIdx$)=0とされる。ここで、 $cIdx=0$ は、Y（輝度信号）を示し、 $cIdx=1$ は、Cb（色差信号）を示し、 $cIdx=2$ は、Cr（色差信号）を示している。
- [0166] ステップS 1 2において、 $cIdx < 3$ であるか否かが判定される。ステップS 1 2において、 $cIdx < 3$ であると判定された場合、処理は、ステップS 1 3に進む。ステップS 1 3において、 $slice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]=1$ であるか否かが判定される。 $slice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]$ は、スライス毎の各コンポーネントのON/OFFを示す情報（フラグ）である。
- [0167] ステップS 1 3において、 $slice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]=1$ である（すなわち、 $cIdx$ に対する適応オフセットフィルタを行う）と判定された場合、処理は、ステップS 1 4に進む。ステップS 1 4において、 $cIdx$ （=0）に対するSA0制御情報が伝送される。なお、非特許文献2においては、SA0制御情報として、フィルタタイプ情報、およびフィルタ係数（オフセット）などが送られていた。
- [0168] ステップS 1 3において、 $slice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]=0$ である（すなわち、 $cIdx$ に対する適応オフセットフィルタを行わないと判定された場合、処理は、ステップS 1 4をスキップし、ステップS 1 5に進む）。
- [0169] ステップS 1 5において、 $cIdx++$ （すなわち、 $cIdx=1$ ）とされ、処理は、ステップS 1 2に戻る。ステップS 1 2において、 $cIdx < 3$ ではないと判定された場合、処理は、ステップS 1 6に進む。
- [0170] ステップS 1 6において、現在処理中のカレントLCUが最後のLCUであるか否かが判定される。ステップS 1 6において、現在処理中のカレントLCUが最後のLCUではないと判定された場合、処理は、ステップS 1 7に進む。ステップS 1 7において、次のLCUをカレントLCUとし、処理は、ステップS 1 1に戻る。
- [0171] ステップS 1 6において、現在処理中のカレントLCUが最後のLCUであると

判定された場合、LCU毎のSA0制御情報伝送処理は終了される。

[0172] 以上のように、非特許文献2においては、フィルタタイプ情報、およびフィルタ係数などのSA0制御情報が、LCU毎に、また、コンポーネント毎に全て独立して伝送される。

[0173] しかしながら、上述した非特許文献1、2においては、Y、Cb、Crのコンポーネント間で独立にタイプ情報を伝送しているため、適応オフセットフィルタの制御に必要な符号量が多かった。

[0174] 以上のことを踏まえて、本技術においては、コンポーネント間（Y、Cb、CrまたはCb、Cr）でフィルタタイプを共通化し、係数のみがSA0制御情報として、独立して伝送される。

[0175] <3. 第1の実施の形態>

[適応オフセットフィルタの構成例]

図9は、図1の画像符号化装置における適応オフセットフィルタおよび可逆符号化部の構成例を示すブロック図である。

[0176] 図9の例において、適応オフセットフィルタ41は、SA0フラグ設定部111、タイプ設定部112、オフセット設定部113、SA0制御情報設定部114、オフセットバッファ115、フィルタ処理部116、および画像バッファ117を含むように構成される。

[0177] 可逆符号化部26は、少なくとも、シンタクス書き込み部121を含むように構成される。

[0178] デブロッキングフィルタ31からのデブロック後画素値は、SA0フラグ設定部111、タイプ設定部112、オフセット設定部113、およびフィルタ処理部116に入力される。SA0フラグ設定部111は、デブロック後画素値を用いて、スライス単位で、各コンポーネントの適応オフセットフィルタのON/OFFを示すSA0フラグ(slice_sample_adaptive_offset_flag)を設定する。SA0フラグ設定部111は、設定したSA0フラグを、タイプ設定部112およびシンタクス書き込み部121に供給する。

[0179] タイプ設定部112は、デブロック後画素値を用いて、LCU単位で、Y、C

b, C rのコンポーネント間で共通であるフィルタのタイプを設定する。例えば、LCU単位でコスト関数値が計算されて、コスト関数値が最小である、そのLCUに最適なタイプが設定される。その際、すべてのコンポーネントの信号が用いられるが、用いられる信号は限定されず、例えば、輝度信号のみが用いられてもよい。タイプ設定部112は、タイプを示す情報をオフセット設定部113およびシンタクス書き込み部121に供給する。また、タイプ設定部112は、各コンポーネントのSA0フラグもオフセット設定部113に供給する。

[0180] オフセット設定部113は、デブロック後画素値を用いて、LCU単位で、Y, C b, C rの各コンポーネントで独立したオフセット（係数）を設定する。その際、例えば、各コンポーネントの信号（デブロック後画素値）が用いられて、LCU単位でコスト関数値が計算されて、コスト関数値が最小である、そのLCUに最適なオフセットが設定される。

[0181] オフセット設定部113は、各コンポーネントのSA0フラグおよびオフセットと、および、コンポーネント間で共通のタイプとをフィルタ処理部116に供給する。また、オフセット設定部113は、オフセットをSA0制御情報設定部114に供給する。

[0182] SA0制御情報設定部114は、コンポーネント毎に、オフセット設定部113からのオフセットをオフセットバッファ115に書き込む。また、SA0制御情報設定部114は、オフセットバッファ115に書き込まれている情報を参照し、オフセット設定部113からオフセットが、現在処理中のカレントLCUの左に隣接する左LCUのオフセットと一致するか否かを判定する。SA0制御情報設定部114は、一致すると判定された場合、sao_merge_left_flagを設定し、設定したsao_merge_left_flagを、SA0制御情報として、シンタクス書き込み部121に供給する。

[0183] さらに、SA0制御情報設定部114は、オフセット設定部113からのオフセットが、カレントLCUの上に隣接する上LCUのオフセットと一致するか否かを判定する。SA0制御情報設定部114は、一致すると判定された場合、sao_

merge_top_flagを設定し、設定したsao_merge_top_flagを、SA0制御情報として、シンタクス書き込み部121に供給する。

[0184] SA0制御情報設定部114は、オフセット設定部113からのオフセットが、左LCUとも上LCUとも一致しなかった場合、オフセットのみを、SA0制御情報として、シンタクス書き込み部121に供給する。すなわち、sao_merge_left_flagは、左LCUと同じオフセットであることを示すフラグであり、sao_merge_top_flagは、上LCUと同じオフセットであることを示すフラグであり、これらのフラグが設定された場合、設定されたフラグが、オフセットの代わりに送られる。なお、ここでは、オフセットのみで判定を行う例を説明したが、オフセット設定部113からタイプとオフセットを供給して、タイプとオフセットで判定を行うようにしてもよい。

[0185] オフセットバッファ115は、カレントLCUに隣接するLCUのオフセットを保持している。オフセットバッファ115には、少なくともカレントLCUの左LCUと上LCUのオフセットが保持されていればよい。

[0186] フィルタ処理部116は、オフセット設定部113からのSA0フラグ、タイプ情報、オフセット情報に基づいて、デブロッキングフィルタ31からの各コンポーネントのデブロック後画素値に対して、LCU毎に、適応オフセットフィルタ処理を施す。フィルタ処理部116は、オフセット処理後の画素値を、画像バッファ117に供給する。

[0187] 画像バッファ117は、フィルタ処理部116によるオフセット処理後の画素値を一旦格納し、所定のタイミングで、適応ループフィルタ42に供給する。

[0188] シンタクス書き込み部121は、SA0フラグ設定部111からのSA0フラグをスライス毎に符号化ストリームのヘッダ部に書き込む。シンタクス書き込み部121は、LCU毎に、タイプ設定部112からのコンポーネント間で共通のタイプ、SA0制御情報設定部114からのコンポーネント毎のオフセットまたはマージフラグを、符号化ストリームのヘッダ部に書き込む。

[0189] [符号化側の適応オフセットフィルタ処理]

次に、図10のフローチャートを参照して、図9の適応オフセットフィルタ41が行う適応オフセットフィルタ処理について説明する。なお、この適応オフセットフィルタ処理は、図2のステップS23における処理である。

- [0190] デブロッキングフィルタ31からのデブロック後画素値は、SA0フラグ設定部111、タイプ設定部112、オフセット設定部113、およびフィルタ処理部116に入力される。SA0フラグ設定部111は、ステップS111において、デブロック後画素値を用いて、スライス単位で、各コンポーネントの適応オフセットフィルタのON/OFFを示すSA0フラグ(slice_sample_adaptive_offset_flag)を設定する。SA0フラグ設定部111は、設定したSA0フラグを、タイプ設定部112およびシンタクス書き込み部121に供給する。
- [0191] タイプ設定部112は、ステップS112において、コンポーネントID(cIdx)=0とする。ここで、cIdx=0は、Y(輝度信号)を示し、cIdx=1は、Cb(色差信号)を示し、cIdx=2は、Cr(色差信号)を示している。
- [0192] ステップS113において、タイプ設定部112は、slice_sample_adaptive_offset_flag[0 or 1 or 2]=1であるか否かを判定する。すなわち、ステップS113においては、Y、Cb、Crのうちの少なくとも1つの適応オフセットフィルタを適用するか否かが判定される。
- [0193] ステップS113において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0 or 1 or 2]=1である、すなわち、Y、Cb、Crのうちの少なくとも1つの適応オフセットフィルタを適用すると判定された場合、処理は、ステップS114に進む。
- [0194] ステップS114において、タイプ設定部112は、デブロック後画素値を用いて、LCU単位で、Y、Cb、Crのコンポーネント間で共通であるフィルタのタイプ(sao_type)を設定する。タイプ設定部112は、タイプを示す情報をシンタクス書き込み部121に供給し、その後、処理は、ステップS115に進む。
- [0195] なお、これに対応して、シンタクス書き込み部121は、後述する図12のステップS143において、sao_typeをシンタクスに書き込み、蓄積バッ

ファ27に供給し、伝送させる。

- [0196] ステップS112において、`slice_sample_adaptive_offset_flag[0 and 1 and 2]`=0である、すなわち、Y、Cb、Crのすべての適応オフセットフィルタを適用しないと判定された場合、処理は、ステップS114をスキップし、ステップS115に進む。
- [0197] タイプ設定部112は、ステップS115において、`cIdx`<3であるか否かを判定する。ステップS115において、`cIdx`<3であると判定された場合、処理は、ステップS116に進む。
- [0198] ステップS116において、タイプ設定部112は、`slice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]`=1であるか否かを判定する。
- [0199] ステップS116において、`slice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]`=1である（すなわち、`cIdx`に対する適応オフセットフィルタを行う）と判定された場合、処理は、ステップS117に進む。このとき、タイプ設定部112は、ステップS114により設定されたフィルタのタイプと、ステップS111で設定された対応する`cIdx`のSA0フラグ（`slice_sample_adaptive_offset_flag`）をオフセット設定部113に供給する。
- [0200] ステップS117において、オフセット設定部113およびSA0制御情報設定部114は、`cIdx`（=0（すなわち、Y輝度信号））に対するSA0制御情報を設定する。このSA0制御情報設定処理は、図11を参照して後述されるが、この処理により、SA0制御情報として、オフセットまたはマージフラグが設定されて、設定されたSA0制御情報が、シンタクス書き込み部121に供給される。また、ここで設定されたオフセットは、フィルタ処理部116に供給される。
- [0201] これに対応して、シンタクス書き込み部121は、後述する図12のステップS146において、`cIdx`に対するSA0制御情報をシンタクスに書き込み、蓄積バッファ27に供給し、伝送させる。
- [0202] ステップS117の後、処理は、ステップS118に進む。また、ステップS116において`slice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]`=0である（

すなわち、cIdxに対する適応オフセットフィルタを行わない)と判定された場合、処理は、ステップS 1 1 7をスキップし、ステップS 1 1 8に進む。

[0203] ステップS 1 1 8において、フィルタ処理部 1 1 6は、デブロッキングフィルタ 3 1からのデブロック処理後画素に対して、適応フィルタ処理を行う。このとき、ステップS 1 1 4により設定されたフィルタのタイプと、ステップS 1 1 1で設定された対応するcIdxのSA0フラグ、さらに、ステップS 1 1 7で設定されたオフセットに基づいて、適応フィルタ処理が行われる。

[0204] フィルタ処理部 1 1 6は、オフセット処理後の画素値を、画像バッファ 1 1 7に供給する。画像バッファ 1 1 7は、フィルタ処理部 1 1 6によるオフセット処理後の画素値を一旦格納し、所定のタイミングで、適応ループフィルタ 4 2に供給する。

[0205] タイプ設定部 1 1 2は、ステップS 1 1 9において、cIdx++ (すなわち、cIdx = 1 (すなわち、Cb色差信号))とし、処理は、ステップS 1 1 5に戻る。また、ステップS 1 1 5において、cIdx < 3ではないと判定された場合、処理は、ステップS 1 2 0に進む。

[0206] ステップS 1 2 0において、タイプ設定部 1 1 2は、現在処理中のカレントLCUが最後のLCUであるか否かが判定される。ステップS 1 2 0において、現在処理中のカレントLCUが最後のLCUではないと判定された場合、処理は、ステップS 1 2 1に進む。ステップS 1 2 1において、カレントLCUを次のLCUへ移し、処理は、ステップS 1 1 2に戻る。

[0207] ステップS 1 2 0において、現在処理中のカレントLCUが最後のLCUであると判定された場合、適応オフセットフィルタは終了される。

[0208] [SA0制御情報設定処理]

次に、図 1 1 のフローチャートを参照して、図 1 0 のステップS 1 1 7のSA0制御情報設定処理を説明する。

[0209] ステップS 1 3 1において、オフセット設定部 1 1 3は、デブロック後画素値を用いて、LCU単位で、cIdxの各コンポーネントで独立したオフセット (係数) を設定し、設定したオフセットを、フィルタ処理部 1 1 6とSA0制御情

報設定部 1 1 4 に供給する。

- [0210] SA0制御情報設定部 1 1 4 は、ステップ S 1 3 2 において、Y, C b, C r のコンポーネント毎に、オフセット設定部 1 1 3 からのオフセットをオフセットバッファ 1 1 5 に書き込む。
- [0211] ステップ S 1 3 3 において、SA0制御情報設定部 1 1 4 は、現在処理中のカレントLCUが、カレントLCUの左に隣接する左LCUとマージできるか否かを判定する。すなわち、SA0制御情報設定部 1 1 4 は、オフセットバッファ 1 1 5 に書き込まれている情報を参照し、オフセット設定部 1 1 3 からのカレントLCUのオフセットが、左LCUのオフセットと一致するか否かを判定する。
- [0212] ステップ S 1 3 3 において、オフセット設定部 1 1 3 からのカレントLCUのオフセットが、左LCUのオフセットと一致し、カレントLCUが左LCUとマージできると判定された場合、処理は、ステップ S 1 3 4 に進む。
- [0213] ステップ S 1 3 4 において、SA0制御情報設定部 1 1 4 は、sao_merge_left_flagを設定し、設定したsao_merge_left_flagを、SA0制御情報として、シンタクス書き込み部 1 2 1 に供給する。
- [0214] 一方、ステップ S 1 3 3 において、カレントLCUが左LCUとマージできないと判定された場合、処理は、ステップ S 1 3 5 に進む。ステップ S 1 3 5 において、SA0制御情報設定部 1 1 4 は、現在処理中のカレントLCUが、カレントLCUの上に隣接する上LCUとマージできるか否かを判定する。すなわち、SA0制御情報設定部 1 1 4 は、オフセットバッファ 1 1 5 に書き込まれている情報を参照し、オフセット設定部 1 1 3 からのカレントLCUのオフセットが、上LCUのオフセットと一致するか否かを判定する。
- [0215] ステップ S 1 3 5 において、オフセット設定部 1 1 3 からのカレントLCUのオフセットが、上LCUのオフセットと一致し、カレントLCUが上LCUとマージできると判定された場合、処理は、ステップ S 1 3 6 に進む。
- [0216] ステップ S 1 3 6 において、SA0制御情報設定部 1 1 4 は、sao_merge_top_flagを設定し、設定したsao_merge_top_flagを、SA0制御情報として、シンタクス書き込み部 1 2 1 に供給する。

[0217] 一方、ステップS 1 3 5において、カレントLCUが上LCUとマージできないと判定された場合、処理は、ステップS 1 3 7に進む。

[0218] ステップS 1 3 7において、SA0制御情報設定部 1 1 4 は、オフセットを、SA0制御情報として、シンタクス書き込み部 1 2 1 に供給する。

[0219] [LCU毎のSA0制御情報伝送処理]

次に、図 1 2 のフローチャートを参照して、図 8 の従来例に対する、LCU毎のSA0制御情報伝送処理を説明する。なお、この処理は、図 1 0 を参照して上述した適応オフセットフィルタ処理に対応して、例えば、図 2 のステップS 2 6 の符号化処理において行われる処理である。

[0220] シンタクス書き込み部 1 2 1 は、ステップS 1 4 1 において、コンポーネントID(cIdx)=0とする。

[0221] ステップS 1 4 2 において、シンタクス書き込み部 1 2 1 は、slice_sample_adaptive_offset_flag[0 or 1 or 2]=1であるか否かを判定する。すなわち、Y、Cb、Crのうちの少なくとも1つの適応オフセットフィルタを適用するか否かが判定される。

[0222] ステップS 1 4 2 において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0 or 1 or 2]=1であると判定された場合、処理は、ステップS 1 4 3 に進む。ステップS 1 4 3 において、シンタクス書き込み部 1 2 1 は、図 1 0 のステップS 1 1 4 により設定され、供給されるフィルタのタイプ(sao_type)を示す情報をシンタクスに書き込み、蓄積バッファ 2 7 に供給し、伝送させる。なお、タイプを示す情報は、PPS(Picture Parameter Set)またはスライス単位で伝送される。

[0223] ステップS 1 4 2 において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0 and 1 and 2]=0であると判定された場合、ステップS 1 4 3 はスキップされ、処理は、ステップS 1 4 4 に進む。

[0224] ステップS 1 4 4 において、シンタクス書き込み部 1 2 1 は、cIdx<3であるか否かを判定する。ステップS 1 4 4 において、cIdx<3であると判定された場合、処理は、ステップS 1 4 5 に進む。

- [0225] ステップS 1 4 5において、シンタクス書き込み部1 2 1は、slice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]=1であるか否かを判定する。ステップS 1 4 5において、slice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]=1である（すなわち、cIdxに対する適応オフセットフィルタを行う）と判定された場合、処理は、ステップS 1 4 6に進む。
- [0226] ステップS 1 4 6において、シンタクス書き込み部1 2 1は、図1 0のステップS 1 1 7により設定され、供給されるcIdx（=0（すなわち、Y輝度信号））に対するSA0制御情報（sao_type除く）をシンタクスに書き込み、蓄積バッファ2 7に供給し、伝送させる。
- [0227] シンタクス書き込み部1 2 1は、ステップS 1 4 7において、cIdx++（すなわち、cIdx=1（すなわち、Cr色差信号））とし、処理は、ステップS 1 4 4に戻る。また、ステップS 1 4 4において、cIdx<3ではないと判定された場合、処理は、ステップS 1 4 8に進む。
- [0228] ステップS 1 4 8において、シンタクス書き込み部1 2 1は、現在処理中のカレントLCUが最後のLCUであるか否かが判定される。ステップS 1 4 8において、現在処理中のカレントLCUが最後のLCUではないと判定された場合、処理は、ステップS 1 4 9に進む。ステップS 1 4 9において、カレントLCUを次のLCUへ移し、処理は、ステップS 1 4 1に戻る。
- [0229] ステップS 1 4 8において、現在処理中のカレントLCUが最後のLCUであると判定された場合、LCU毎のSA0制御情報伝送処理は終了される。
- [0230] 以上のように、フィルタのタイプを示す情報を、Y、Cb、Crのコンポーネント間、すなわち、輝度および色差の成分間で共通化して送るようにしたので、係数（オフセット）のみを各コンポーネント間で独立して伝送することとなり、符号化量を減らすことができる。
- [0231] [適応オフセットフィルタの他の構成例]
図1 3は、図1の画像符号化装置における適応オフセットフィルタおよび可逆符号化部の他の構成例を示すブロック図である。
- [0232] 図1 3の例において、適応オフセットフィルタ4 1は、SA0フラグ設定部1

1 1、オフセット設定部 1 1 3、SA0制御情報設定部 1 1 4、オフセットバッファ 1 1 5、フィルタ処理部 1 1 6、および画像バッファ 1 1 7を備える点が、図 9 の適応オフセットフィルタ 4 1 と共通している。

[0233] 適応オフセットフィルタ 4 1 は、タイプ設定部 1 1 2 がタイプ設定部 1 4 1 と入れ替わった点が、図 9 の適応オフセットフィルタ 4 1 と異なっている。

[0234] また、図 1 3 の可逆符号化部 2 6 は、シンタクス書き込み部 1 2 1 がシンタクス書き込み部 1 6 1 と入れ替わった点が、図 9 の可逆符号化部 2 6 と異なっている。

[0235] すなわち、図 1 3 のタイプ設定部 1 4 1 は、輝度信号で独立のフィルタタイプを設定する Y タイプ設定部 1 5 1、および C b と C r の色差信号間で共通のフィルタタイプを設定する C m タイプ設定部 1 5 2 とを含むように構成されている。

[0236] Y タイプ設定部 1 5 1 は、輝度信号を用いて、例えば、LCU 単位でコスト関数値を計算して、コスト関数値が最小である、その輝度信号の LCU に最適なタイプを設定する。C m タイプ設定部 1 5 2 は、C b および C r の少なくともどちらか一方を用いて、例えば、LCU 単位でコスト関数値を計算して、コスト関数値が最小である、その色差信号の LCU に最適なタイプを設定する。

[0237] シンタクス書き込み部 1 6 1 は、図 9 のシンタクス書き込み部 1 2 1 と同様に、SA0 フラグ設定部 1 1 1 からの SA0 フラグをスライス毎に、符号化ストリームのヘッダ部に書き込む。シンタクス書き込み部 1 6 1 は、シンタクス書き込み部 1 2 1 と同様に、SA0 制御情報設定部 1 1 4 からのコンポーネント毎のオフセットまたはマージフラグを、符号化ストリームのヘッダ部に書き込む。

[0238] また、シンタクス書き込み部 1 6 1 は、シンタクス書き込み部 1 2 1 と異なり、LCU 毎に、タイプ設定部 1 1 2 からの輝度用の Y タイプを示すタイプ情報、色差コンポーネント間で共通の C m タイプを示すタイプ情報を、符号化ストリームのヘッダ部に書き込む。

[0239] [符号化側の適応オフセットフィルタ処理]

次に、図14のフローチャートを参照して、図13の適応オフセットフィルタ41が行う適応オフセットフィルタ処理について説明する。なお、この適応オフセットフィルタ処理は、図2のステップS23における処理である。

[0240] SA0フラグ設定部111は、ステップS161において、デブロック後画素値を用いて、スライス単位で、各コンポーネントの適応オフセットフィルタのON/OFFを示すSA0フラグを設定する。SA0フラグ設定部111は、設定したSA0フラグ (slice_sample_adaptive_offset_flag) を、Yタイプ設定部151、Cmタイプ設定部152、およびシンタクス書き込み部161に供給する。

[0241] Yタイプ設定部151およびCmタイプ設定部152は、ステップS162において、コンポーネントID(cIdx)=0とする。

[0242] ステップS163において、Yタイプ設定部151は、slice_sample_adaptive_offset_flag[0]=1であるか否かを判定する。すなわち、ステップS163においては、Yの適応オフセットフィルタを適用するか否かが判定される。

[0243] ステップS163において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0]=1である、すなわち、Yの適応オフセットフィルタを適用すると判定された場合、処理は、ステップS164に進む。

[0244] ステップS164において、Yタイプ設定部151は、デブロック後画素値を用いて、LCU単位で、Yのフィルタのタイプ (sao_type_Y) を設定する。Yタイプ設定部151は、Yのタイプを示す情報をシンタクス書き込み部161に供給し、その後、処理は、ステップS165に進む。

[0245] なお、これに対応して、シンタクス書き込み部161は、後述する図15のステップS183において、sao_type_Yをシンタクスに書き込み、蓄積バッファ27に供給し、伝送させる。

[0246] また、ステップS163において、slice_sample_adaptive_offset_flag[

0]=0であると判定された場合、処理は、ステップS 1 6 4をスキップし、ステップS 1 6 5に進む。

[0247] ステップS 1 6 5において、C mタイプ設定部1 5 2は、slice_sample_adaptive_offset_flag[1 or 2]=1であるか否かを判定する。すなわち、ステップS 1 6 5においては、C rまたはC bの適応オフセットフィルタを適用するか否かが判定される。

[0248] ステップS 1 6 5において、slice_sample_adaptive_offset_flag[1 or 2]=1である、すなわち、C mの適応オフセットフィルタを適用すると判定された場合、処理は、ステップS 1 6 6に進む。

[0249] ステップS 1 6 6において、C mタイプ設定部1 5 2は、デブロック後画素値を用いて、LCU単位で、C bとC rとで共通のフィルタのタイプ(sao_type_Cm)を設定する。Yタイプ設定部1 5 1は、C mのタイプを示す情報をシンタクス書き込み部1 6 1に供給し、その後、処理は、ステップS 1 6 7に進む。

[0250] なお、これに対応して、シンタクス書き込み部1 6 1は、後述する図1 5のステップS 1 8 5において、sao_type_Cmをシンタクスに書き込み、蓄積バッファ2 7に供給し、伝送させる。

[0251] また、ステップS 1 6 5において、slice_sample_adaptive_offset_flag[1 and 2]=0であると判定された場合、処理は、ステップS 1 6 6をスキップし、ステップS 1 6 7に進む。

[0252] なお、以降のS 1 6 7乃至S 1 7 3は、図1 0のステップS 1 1 5乃至S 1 2 1と基本的に同様の処理を行うため、その説明は繰り返しになるので省略される。

[0253] [LCU毎のSAO制御情報伝送処理]

次に、図1 5のフローチャートを参照して、図8の従来例に対する、LCU毎のSAO制御情報伝送処理を説明する。なお、この処理は、図1 4を参照して上述した適応オフセットフィルタ処理に対応して、例えば、図2のステップS 2 6の符号化処理において行われる処理である。

- [0254] シンタクス書き込み部 161 は、ステップ S 181 において、コンポーネント ID(cIdx)=0 とする。
- [0255] ステップ S 182 において、シンタクス書き込み部 161 は、slice_sample_adaptive_offset_flag[0]=1 であるか否かを判定する。すなわち、Y の適応オフセットフィルタを適用するか否かが判定される。
- [0256] ステップ S 182 において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0]=1 であると判定された場合、処理は、ステップ S 183 に進む。ステップ S 183 において、シンタクス書き込み部 161 は、図 14 のステップ S 164 により供給されるフィルタのタイプ (sao_type_Y) を示す情報をシンタクスに書き込み、蓄積バッファ 27 に供給し、伝送させる。
- [0257] ステップ S 182 において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0]=0 であると判定された場合、処理は、ステップ S 183 をスキップし、ステップ S 184 に進む。
- [0258] ステップ S 184 において、シンタクス書き込み部 161 は、slice_sample_adaptive_offset_flag[1 or 2]=1 であるか否かを判定する。すなわち、C_m の適応オフセットフィルタを適用するか否かが判定される。
- [0259] ステップ S 184 において、slice_sample_adaptive_offset_flag[1 or 2]=1 であると判定された場合、処理は、ステップ S 185 に進む。ステップ S 185 において、シンタクス書き込み部 161 は、図 14 のステップ S 166 により供給されるフィルタのタイプ (sao_type_C_m) を示す情報をシンタクスに書き込み、蓄積バッファ 27 に供給し、伝送させる。
- [0260] ステップ S 184 において、slice_sample_adaptive_offset_flag[1 and 2]=0 であると判定された場合、ステップ S 185 はスキップされ、処理は、ステップ S 186 に進む。
- [0261] なお、以降の S 186 乃至 S 191 は、図 14 のステップ S 144 乃至 S 149 と基本的に同様の処理を行うため、それらの説明は繰り返しになるので省略される。
- [0262] 以上のように、C_b および C_r の色差のコンポーネント間のみにおいて、

フィルタのタイプ情報を共通化することも可能であり、この場合も、符号量を削減することができる。

[0263] <4. 第5の実施の形態>

[適応オフセットフィルタの構成例]

図16は、図3の画像復号装置における可逆復号部および適応オフセットフィルタの構成例を示すブロック図である。なお、図16に示す構成例は、図9の適応オフセットフィルタと可逆符号化部に対応している。

[0264] 図16の例において、可逆復号部62は、少なくとも、シンタクス取得部211を含むように構成される。

[0265] 適応オフセットフィルタ81は、SA0フラグ受け取り部221、タイプ受け取り部222、マージフラグ受け取り部223、オフセットバッファ224、オフセット受け取り部225、フィルタ処理部226、および画像バッファ227を含むように構成される。

[0266] シンタクス取得部211は、符号化ストリームのヘッダ部からシンタクスを取得する。そして、シンタクス取得部211は、取得したシンタクスのうち、適応オフセットパラメータを、SA0フラグ受け取り部221、タイプ受け取り部222、マージフラグ受け取り部223、およびオフセット受け取り部225に供給する。

[0267] すなわち、シンタクス取得部211は、適応オフセットパラメータの1つであるSA0フラグ (slice_sample_adaptive_offset_flag) をSA0フラグ受け取り部221に供給する。シンタクス取得部211は、適応オフセットパラメータの1つであるフィルタのタイプ情報を、タイプ受け取り部222に供給する。シンタクス取得部211は、適応オフセットパラメータの1つであるマージフラグ (sao_merge_left_flag または sao_merge_top_flag) を、マージフラグ受け取り部223に供給する。シンタクス取得部211は、適応オフセットパラメータの1つであるオフセット (係数) を、オフセット受け取り部225に供給する。

[0268] なお、適応オフセットパラメータのうち、SA0フラグは、スライス毎に設定

されて伝送されてくる。適応オフセットパラメータのうち、タイプ情報、マージフラグ、およびオフセットなどは、LCU毎に設定されて伝送されてくる。タイプ情報は、例えば、PPS(Picture Parameter Set)またはスライス単位で伝送されてくる。

[0269] SA0フラグ受け取り部221は、シンタクス取得部211から供給されるコンポーネント毎のON/OFFを示すSA0フラグを、フィルタ処理部226に供給する。タイプ受け取り部222は、シンタクス取得部211から供給されるコンポーネントで共通のフィルタタイプ情報をフィルタ処理部226に供給する。マージフラグ受け取り部223は、シンタクス取得部211から供給されるマージフラグを、オフセットバッファ224に供給する。オフセット受け取り部225は、シンタクス取得部211から取得されるオフセットを、オフセットバッファ224およびフィルタ処理部226に供給する。

[0270] オフセットバッファ224は、カレントLCUに隣接するLCUのオフセットを保持している。オフセットバッファ224には、少なくともカレントLCUの左LCUと上LCUのオフセットが保持されていればよい。オフセットバッファ224は、マージフラグ受け取り部223からのカレントLCUについてのマージフラグを受け取ると、マージフラグが示す隣接LCU（左or上）に対応して記憶しているオフセットを読み出して、フィルタ処理部226に供給する。そして、オフセットバッファ224は、読み出したオフセットを、カレントLCUに対応させて記憶させる。また、オフセットバッファ224は、オフセット受け取り部225からカレントLCUについてのオフセットを受け取ると、受け取ったオフセットをカレントLCUに対応して記憶させる。

[0271] フィルタ処理部226は、SA0フラグ受け取り部221、タイプ受け取り部222、オフセットバッファ224、オフセット受け取り部225からの情報を参照して、デブロッキングフィルタ66からのデブロッキング後の画素値に対してフィルタ処理を行う。

[0272] すなわち、フィルタ処理部226においては、SA0フラグ受け取り部221からのSA0フラグ、タイプ受け取り部222からのコンポーネント間で共通化

されたフィルタタイプ、オフセットバッファ 224 またはオフセット受け取り部 225 からのオフセットが参照される。

[0273] フィルタ処理部 226 は、オフセット処理後の画素を画像バッファ 227 に供給する。

[0274] 画像バッファ 227 は、図 10 の画像バッファ 117 と基本的に同様に構成されている。すなわち、画像バッファ 227 は、フィルタ処理部 226 によるオフセット処理後の画素値を一旦格納し、所定のタイミングで、適応ループフィルタ 82 に供給する。

[0275] [復号側の適応オフセットフィルタ処理]

次に、図 17 のフローチャートを参照して、図 16 の適応オフセットフィルタ 81 が行う適応オフセットフィルタ処理について説明する。なお、この適応オフセットフィルタ処理は、図 4 のステップ S59 における処理である。

[0276] 図 4 のステップ S52 において、符号化ストリームが復号される際に、シンタクス取得部 211 は、符号化ストリームのヘッダ部からシンタクスを読み出し、そのうち、適応オフセットパラメータを、適応オフセットフィルタ 81 の各部に供給する。

[0277] SA0 フラグ受け取り部 221 は、ステップ S211 において、シンタクス取得部 211 から供給された適応オフセットパラメータの SA0 フラグ (slice_sample_adaptive_offset_flag) を受け取る。SA0 フラグ受け取り部 221 は、受け取った SA0 フラグを、フィルタ処理部 226 に供給する。

[0278] フィルタ処理部 226 は、ステップ S212 において、コンポーネント ID (cIdx) = 0 とする。

[0279] フィルタ処理部 226 は、ステップ S213 において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0 or 1 or 2] = 1 であるか否かを判定する。すなわち、ステップ S213 においては、Y、Cb、Cr のうちの少なくとも 1 つの適応オフセットフィルタを適用するか否かが判定される。

[0280] ステップ S213 において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0 or

1 or 2]=1である、すなわち、Y、Cb、Crのうちの少なくとも1つの適応オフセットフィルタを適用すると判定された場合、処理は、ステップS 2 1 4に進む。

[0281] ステップS 2 1 4において、フィルタ処理部2 2 6は、シンタクス取得部2 1 1からのコンポーネント間で共通化されたフィルタタイプ情報(sao_type)を、タイプ受け取り部2 2 2を介して受け取る。

[0282] ステップS 2 1 3において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0 and 1 and 2]=0である、すなわち、Y、Cb、Crのすべての適応オフセットフィルタを適用しないと判定された場合、処理は、ステップS 2 1 4をスキップし、ステップS 2 1 5に進む。

[0283] ステップS 2 1 5において、フィルタ処理部2 2 6は、cIdx<3であるかを判定する。ステップS 2 1 5において、cIdx<3であると判定された場合、処理は、ステップS 2 1 6に進む。

[0284] ステップS 2 1 6において、フィルタ処理部2 2 6は、slice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]=1であるかを判定する。

[0285] ステップS 2 1 6において、slice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]=1である（すなわち、cIdxに対する適応オフセットフィルタを行う）と判定された場合、処理は、ステップS 2 1 7に進む。

[0286] ステップS 2 1 7において、フィルタ処理部2 2 6はcIdx(=0)に対するSA0制御情報を受け取る。このSA0制御情報受け取り処理は、図18を参照して後述されるが、この処理により、マージフラグまたはオフセットが受け取られ、受け取られたマージフラグにより読み出されたオフセット、または受け取られたオフセットが、フィルタ処理部2 2 6に供給される。

[0287] ステップS 2 1 7の後、処理は、ステップS 2 1 8に進む。また、ステップS 2 1 6においてslice_sample_adaptive_offset_flag[cIdx]=0である（すなわち、cIdxに対する適応オフセットフィルタを行わない）と判定された場合、処理は、ステップS 2 1 7をスキップし、ステップS 2 1 8に進む。

[0288] ステップS 2 1 8において、フィルタ処理部2 2 6は、デブロッキングフ

フィルタ 6 6 からのデブロック処理後画素に対して、適応フィルタ処理を行う。このとき、ステップ S 2 1 4 により受け取られたフィルタのタイプと、ステップ S 2 1 1 で受け取られた対応する cIdx の SA0 フラグ、さらに、ステップ S 2 1 7 により取得されたオフセットに基づいて、適応フィルタ処理が行われる。

[0289] フィルタ処理部 2 2 6 は、オフセット処理後の画素値を、画像バッファ 2 2 7 に供給する。画像バッファ 2 2 7 は、フィルタ処理部 2 2 6 によるオフセット処理後の画素値を一旦格納し、所定のタイミングで、適応ループフィルタ 4 2 に供給する。

[0290] フィルタ処理部 2 2 6 は、ステップ S 2 1 9 において、cIdx++（すなわち、cIdx = 1）とし、処理は、ステップ S 2 1 5 に戻る。また、ステップ S 2 1 5 において、cIdx < 3 ではないと判定された場合、処理は、ステップ S 2 2 0 に進む。

[0291] ステップ S 2 2 0 において、フィルタ処理部 2 2 6 は、現在処理中のカレント LCU が最後の LCU であるか否かが判定される。ステップ S 2 2 0 において、現在処理中のカレント LCU が最後の LCU ではないと判定された場合、処理は、ステップ S 2 2 1 に進む。ステップ S 2 2 1 において、カレント LCU を次の LCU に移行させ、処理は、ステップ S 2 1 2 に戻る。

[0292] ステップ S 2 2 0 において、現在処理中のカレント LCU が最後の LCU であると判定された場合、適応オフセットフィルタ処理は終了される。

[0293] [SA0 制御情報設定処理]

次に、図 1 8 のフローチャートを参照して、図 1 7 のステップ S 2 1 7 の SA0 制御情報受け取り処理を説明する。

[0294] ステップ S 2 3 1 において、マージフラグ受け取り部 2 2 3 は、マージフラグを受け取る。ステップ S 2 3 2 において、マージフラグ受け取り部 2 2 3 は、sao_merge_left_flag が 1 であるか否かを判定する。ステップ S 2 3 2 において、sao_merge_left_flag が 1 であると判定された場合、処理は、ステップ S 2 3 3 に進む。

- [0295] ステップS 2 3 3において、マージフラグ受け取り部2 2 3は、オフセットバッファ2 2 4を制御し、左LCUのオフセットを読み出させ、オフセットバッファ2 2 4は、読み出した左LCUのオフセットを、フィルタ処理部2 2 6に供給する。
- [0296] 一方、ステップS 2 3 2において、sao_merge_left_flagが0であると判定された場合、処理は、ステップS 2 3 4に進む。ステップS 2 3 4において、マージフラグ受け取り部2 2 3は、sao_merge_top_flagが1であるか否かを判定する。ステップS 2 3 4において、sao_merge_top_flagが1であると判定された場合、処理は、ステップS 2 3 5に進む。
- [0297] ステップS 2 3 5において、マージフラグ受け取り部2 2 3は、オフセットバッファ2 2 4を制御し、上LCUのオフセットを読み出させ、オフセットバッファ2 2 4は、読み出した上LCUのオフセットを、フィルタ処理部2 2 6に供給する。
- [0298] また、ステップS 2 3 4において、sao_merge_top_flagが0であると判定された場合、処理は、ステップS 2 3 6に進む。ステップS 2 3 6において、オフセット受け取り部2 2 5は、シンタクス取得部2 1 1からのオフセットを受け取り、フィルタ処理部2 2 6に供給する。また、オフセット受け取り部2 2 5は、受け取ったオフセットを、オフセットバッファ2 2 4にも供給する。
- [0299] ステップS 2 3 7において、オフセットバッファ2 2 4は、ステップS 2 3 3またはS 2 3 5で読み出したオフセット、または、オフセット受け取り部2 2 5からのオフセットを、カレントLCUのオフセットとしてバッファに書きこむ。
- [0300] 以上のように、フィルタのタイプを示す情報が、Y, C b, C rのコンポーネント間、すなわち、輝度および色差の成分間で共通化して送られてくるので、係数（オフセット）のみを各コンポーネント間で独立して伝送することとなり、符号化量を減らすことができる。
- [0301] [適応オフセットフィルタの他の構成例]

図19は、図3の画像復号装置における可逆復号部および適応オフセットフィルタの構成例を示すブロック図である。なお、図19に示す構成例は、図13の適応オフセットフィルタと可逆符号化部に対応している。

[0302] 図19の例において、可逆復号部62は、シンタクス取得部211がシンタクス取得部241と入れ替わった点が、図16の可逆復号部62と異なっている。

[0303] 適応オフセットフィルタ81は、SA0フラグ受け取り部221、マージフラグ受け取り部223、オフセットバッファ224、オフセット受け取り部225、フィルタ処理部226、および画像バッファ227を備える点が、図16の適応オフセットフィルタ81と共通している。

[0304] また、適応オフセットフィルタ81は、タイプ受け取り部222が、Yタイプ受け取り部261およびC_mタイプ受け取り部262からなるタイプ受け取り部251に入れ替わった点が、図16の適応オフセットフィルタ81と異なっている。

[0305] すなわち、図16の例においては、適応オフセットパラメータの1つとして、Y、C_b、C_rで共通化されたフィルタのタイプ情報が送られてきた。これに対して、図19の例においては、Yのフィルタのタイプ情報、およびC_bとC_rとで共通化されたフィルタのタイプ情報が送られてくる。

[0306] シンタクス取得部241は、図16のシンタクス取得部211と同様に、SA0フラグ(slice_sample_adaptive_offset_flag)を取得し、SA0フラグ受け取り部221に供給する。シンタクス取得部241は、図16のシンタクス取得部211と同様に、マージフラグ(sao_merge_left_flag またはsao_merge_top_flag)を取得し、マージフラグ受け取り部223に供給する。シンタクス取得部241は、図16のシンタクス取得部211と同様に、オフセットを取得し、オフセット受け取り部225に供給する。

[0307] 一方、シンタクス取得部241は、図16のシンタクス取得部211と異なり、Yのフィルタのタイプ情報、およびC_bとC_rとで共通化されたフィルタのタイプ情報を取得し、Yタイプ受け取り部261およびC_mタイプ受

け取り部 262 にそれぞれ供給する。

[0308] Yタイプ受け取り部 261 は、シンタクス取得部 211 から供給される Y のフィルタタイプ情報をフィルタ処理部 226 に供給する。Cmタイプ受け取り部 262 は、シンタクス取得部 211 から供給されるCbとCrとで共通化されたCmのフィルタタイプ情報をフィルタ処理部 226 に供給する。

[0309] [復号側の適応オフセットフィルタ処理]

次に、図 20 のフローチャートを参照して、図 19 の適応オフセットフィルタ 81 が行う適応オフセットフィルタ処理について説明する。なお、この適応オフセットフィルタ処理は、図 4 のステップ S59 における処理である。

[0310] SA0フラグ受け取り部 221 は、ステップ S261 において、シンタクス取得部 211 から供給された適応オフセットパラメータのSA0フラグ (slice_sample_adaptive_offset_flag) を受け取る。SA0フラグ受け取り部 221 は、受け取ったSA0フラグを、フィルタ処理部 226 に供給する。

[0311] フィルタ処理部 226 は、ステップ S262 において、コンポーネントID(cIdx)=0とする。フィルタ処理部 226 は、ステップ S263 において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0]=1 であるか否かを判定する。すなわち、ステップ S263 においては、Yの適応オフセットフィルタを適用するか否かが判定される。

[0312] ステップ S263 において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0]=1 である、すなわち、Yの適応オフセットフィルタを適用すると判定された場合、処理は、ステップ S264 に進む。

[0313] ステップ S264 において、フィルタ処理部 226 は、シンタクス取得部 241 からのYのフィルタタイプ情報 (sao_type_Y) を、Yタイプ受け取り部 261 を介して受け取る。

[0314] 一方、ステップ S263 において、slice_sample_adaptive_offset_flag[0]=0 である、すなわち、Yの適応オフセットフィルタを適用しないと判定された場合、処理は、ステップ S264 をスキップし、ステップ S265 に

進む。

[0315] ステップS 2 6 5において、フィルタ処理部2 2 6は、slice_sample_adaptive_offset_flag[1 or 2]=1であるか否かを判定する。ステップS 2 6 5においては、C bまたはC rの適応オフセットフィルタを適用するか否かが判定される。

[0316] ステップS 2 6 5において、slice_sample_adaptive_offset_flag[1 or 2]=1である、すなわち、C bまたはC rの適応オフセットフィルタを適用すると判定された場合、処理は、ステップS 2 6 6に進む。

[0317] ステップS 2 6 6において、フィルタ処理部2 2 6は、シンタクス取得部2 4 1からのC mのフィルタタイプ情報(sao_type_Cm)を、C mタイプ受け取り部2 6 2を介して受け取る。

[0318] また、ステップS 2 6 5において、slice_sample_adaptive_offset_flag[1 and 2]=0である、すなわち、C bおよびC rの適応オフセットフィルタを適用しないと判定された場合、処理は、ステップS 2 6 6をスキップし、ステップS 2 6 7に進む。

[0319] なお、以降のS 2 6 7乃至S 2 7 3は、図1 7のステップS 2 1 5乃至S 2 2 1と基本的に同様の処理であり、その説明は繰り返しになるので省略される。

[0320] 以上のように、C bおよびC rの色差のコンポーネント間のみにおいて、フィルタのタイプ情報を共通化することも可能である。この場合も、符号量を削減することができる。

[0321] なお、上記説明においては、輝度、色度のすべてのコンポーネント間でタイプを共通化する例と、色差のコンポーネント間のみでタイプを共通化する例について説明してきたが、それらの両方のモードを有し、選択的に用いるようにすることもできる。

[0322] すなわち、輝度、色度のすべてのコンポーネント間でタイプを共通化するモードを全共通モードとして、色差のコンポーネント間のみでタイプを共通化するモードを色差共通モードとして2種類のモードを有するようにしても

よい。この場合、符号化側でどちらのモードを使用したかを識別するモード識別情報を復号側に送るようにしてもよい。

[0323] そして、この場合、復号側においては、伝送されてきたモード識別情報を受け取り、受け取ったモード識別情報を用いてモードが設定され、適応オフセットフィルタが行われる。

[0324] 以上のように、フィルタのタイプ情報を、輝度信号および色差信号の各コンポーネント間で共通化して送信するようにした。これにより、符号量を削減することができ、符号化効率を向上させることができる。

[0325] なお、上記説明においては、カラーフォーマットが、4:2:0の場合について説明してきたが、本技術は、4:2:2や4:4:4などの他のカラーフォーマットにも適用することができる。

[0326] また、例えば、`choma_format_idc`を用いて、4:2:0(`choma_format_idc==1`)の場合、全てのコンポーネント間でSA0タイプの共通化とし、4:4:4(`choma_format_idc==3`)の場合、SA0タイプの共通化を行わない、4:2:2(`choma_format_idc==2`)の場合、Cb/Cr間のみのSA0タイプの共通化とするようにすることもできる。すなわち、カラーフォーマットによって、上述した全共通モードまたは色差共通モードを決めるようにしてもよい。

[0327] また、上記説明においては、輝度および色差がY, Cb, Crのカラースペースの例について説明してきたが、輝度および色差がY, U, Vなどの他のカラースペースにも適用することができる。

[0328] 以上においては、符号化方式としてHEVC方式をベースに用いるようにした。ただし、本開示はこれに限らず、インループフィルタとして、少なくとも適応オフセットフィルタを含む、その他の符号化方式／復号方式を適用することができる。

[0329] なお、本開示は、例えば、HEVC方式等の様に、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償によって圧縮された画像情報（ビットストリーム）を、衛星放送、ケーブルテレビジョン、インターネット、または携帯電話機などのネットワークメディアを介して受信する際に用いられる画像符号化装置および

画像復号装置に適用することができる。また、本開示は、光、磁気ディスク、およびフラッシュメモリのような記憶メディア上で処理する際に用いられる画像符号化装置および画像復号装置に適用することができる。

[0330] < 5. 第3の実施の形態 >

[多視点画像点符号化・多視点画像復号への適用]

上述した一連の処理は、多視点画像符号化・多視点画像復号に適用することができる。図21は、多視点画像符号化方式の一例を示す。

[0331] 図21に示されるように、多視点画像は、複数の視点の画像を含み、その複数の視点のうちの所定の1つの視点の画像が、ベースビューの画像に指定されている。ベースビューの画像以外の各視点の画像は、ノンベースビューの画像として扱われる。

[0332] 図21のような多視点画像符号化を行う場合、各ビュー（同一ビュー）において、適応オフセットフィルタパラメータ（上述したSA0フラグ、フィルタのタイプ情報、オフセット、およびモード識別情報など）を設定することができる。また、各ビュー（異なるビュー）において、他のビューで設定された適応オフセットフィルタパラメータを共有することもできる。

[0333] この場合、ベースビューにおいて設定された適応オフセットフィルタパラメータが、少なくとも1つのノンベースビューで用いられる。あるいは、例えば、ノンベースビュー($view_id=i$)において設定された適応オフセットフィルタパラメータが、ベースビューおよびノンベースビュー($view_id=j$)の少なくともどちらか一方で用いられる。

[0334] これにより、符号量を削減することができる。

[0335] [多視点画像符号化装置]

図22は、上述した多視点画像符号化を行う多視点画像符号化装置を示す図である。図22に示されるように、多視点画像符号化装置600は、符号化部601、符号化部602、および多重化部603を有する。

[0336] 符号化部601は、ベースビュー画像を符号化し、ベースビュー画像符号化ストリームを生成する。符号化部602は、ノンベースビュー画像を符号

化し、ノンベースビュー画像符号化ストリームを生成する。多重化部603は、符号化部601において生成されたベースビュー画像符号化ストリームと、符号化部602において生成されたノンベースビュー画像符号化ストリームとを多重化し、多視点画像符号化ストリームを生成する。

[0337] この多視点画像符号化装置600の符号化部601および符号化部602に対して、画像符号化装置11（図1）を適用することができる。この場合、多視点画像符号化装置600は、符号化部601が設定した適応オフセットフィルタパラメータと、符号化部602が設定した適応オフセットフィルタパラメータとを設定して伝送させる。

[0338] なお、上述したように符号化部601が設定した適応オフセットフィルタパラメータを、符号化部601および符号化部602で共有して用いるように設定して伝送させるようにしてもよい。逆に、符号化部602がまとめて設定した適応オフセットフィルタパラメータを、符号化部601および符号化部602で共有して用いるように設定して伝送させるようにしてもよい。

[0339] [多視点画像復号装置]

図23は、上述した多視点画像復号を行う多視点画像復号装置を示す図である。図23に示されるように、多視点画像復号装置610は、逆多重化部611、復号部612、および復号部613を有する。

[0340] 逆多重化部611は、ベースビュー画像符号化ストリームとノンベースビュー画像符号化ストリームとが多重化された多視点画像符号化ストリームを逆多重化し、ベースビュー画像符号化ストリームと、ノンベースビュー画像符号化ストリームとを抽出する。復号部612は、逆多重化部611により抽出されたベースビュー画像符号化ストリームを復号し、ベースビュー画像を得る。復号部613は、逆多重化部611により抽出されたノンベースビュー画像符号化ストリームを復号し、ノンベースビュー画像を得る。

[0341] この多視点画像復号装置610の復号部612および復号部613に対して、画像復号装置51（図3）を適用することができる。この場合、多視点画像復号装置610は、符号化部601が設定し、復号部612が復号した

適応オフセットフィルタパラメータと、符号化部602が設定し、復号部613が復号した適応オフセットフィルタパラメータを用いて処理を行う。

[0342] なお、上述したように符号化部601（または、符号化部602）が設定した適応オフセットフィルタパラメータを、符号化部601および符号化部602で共有して用いるように設定して伝送されている場合がある。この場合、多視点画像復号装置610においては、符号化部601（または、符号化部602）が設定し、復号部612（または復号部613）が復号した適応オフセットフィルタパラメータを用いて処理が行われる。

[0343] <6. 第4の実施の形態>

[階層画像点符号化・階層画像復号への適用]

上述した一連の処理は、階層画像符号化・階層画像復号に適用することができる。図24は、多視点画像符号化方式の一例を示す。

[0344] 図24に示されるように、階層画像は、複数の階層(解像度)の画像を含み、その複数の解像度のうちの所定の1つの階層の画像が、ベースレイヤの画像に指定されている。ベースレイヤの画像以外の各階層の画像は、ノンベースレイヤの画像として扱われる。

[0345] 図24のような階層画像符号化(空間スケーラビリティ)を行う場合、各レイヤ(同一レイヤ)において、適応オフセットフィルタパラメータを設定することができる。また、各レイヤ(異なるレイヤ)において、他のレイヤで設定された適応オフセットフィルタパラメータを共有することができる。

[0346] この場合、ベースレイヤにおいて設定された適応オフセットフィルタパラメータが、少なくとも1つのノンベースレイヤで用いられる。あるいは、例えば、ノンベースレイヤ(layer_id=i)において設定された適応オフセットフィルタパラメータが、ベースレイヤおよびノンベースレイヤ(layer_id=j)の少なくともどちらか一方で用いられる。

[0347] これにより、符号量を削減することができる。

[0348] [階層画像符号化装置]

図25は、上述した階層画像符号化を行う階層画像符号化装置を示す図で

ある。図 25 に示されるように、階層画像符号化装置 620 は、符号化部 621、符号化部 622、および多重化部 623 を有する。

[0349] 符号化部 621 は、ベースレイヤ画像を符号化し、ベースレイヤ画像符号化ストリームを生成する。符号化部 622 は、ノンベースレイヤ画像を符号化し、ノンベースレイヤ画像符号化ストリームを生成する。多重化部 623 は、符号化部 621 において生成されたベースレイヤ画像符号化ストリームと、符号化部 622 において生成されたノンベースレイヤ画像符号化ストリームとを多重化し、階層画像符号化ストリームを生成する。

[0350] この階層画像符号化装置 620 の符号化部 621 および符号化部 622 に対して、画像符号化装置 11 (図 1) を適用することができる。この場合、階層画像符号化装置 620 は、符号化部 621 が設定した適応オフセットフィルタパラメータと、符号化部 602 が設定した適応オフセットフィルタパラメータとを設定して伝送させる。

[0351] なお、上述したように符号化部 621 が設定した適応オフセットフィルタパラメータを、符号化部 621 および符号化部 622 で共有して用いるように設定して伝送させるようにしてもよい。逆に、符号化部 622 が設定した適応オフセットフィルタパラメータを、符号化部 621 および符号化部 622 で共有して用いるように設定して伝送させるようにしてもよい。

[0352] [階層画像復号装置]

図 26 は、上述した階層画像復号を行う階層画像復号装置を示す図である。図 26 に示されるように、階層画像復号装置 630 は、逆多重化部 631、復号部 632、および復号部 633 を有する。

[0353] 逆多重化部 631 は、ベースレイヤ画像符号化ストリームとノンベースレイヤ画像符号化ストリームとが多重化された階層画像符号化ストリームを逆多重化し、ベースレイヤ画像符号化ストリームと、ノンベースレイヤ画像符号化ストリームとを抽出する。復号部 632 は、逆多重化部 631 により抽出されたベースレイヤ画像符号化ストリームを復号し、ベースレイヤ画像を得る。復号部 633 は、逆多重化部 631 により抽出されたノンベースレイ

ヤ画像符号化ストリームを復号し、ノンベースレイヤ画像を得る。

[0354] この階層画像復号装置 630 の復号部 632 および復号部 633 に対して、画像復号装置 51 (図 3) を適用することができる。この場合、階層画像復号装置 630 は、符号化部 621 が設定し、復号部 632 が復号した適応オフセットフィルタパラメータと、符号化部 622 が設定し、復号部 633 が復号した適応オフセットフィルタパラメータを用いて処理を行う。

[0355] なお、上述したように符号化部 621 (または、符号化部 622) が設定した適応オフセットフィルタパラメータを、符号化部 621 および符号化部 622 で共有して用いるように設定して伝送されている場合がある。この場合、階層画像復号装置 630 においては、符号化部 621 (または、符号化部 622) が設定し、復号部 632 (または、復号部 633) が復号した適応オフセットフィルタパラメータを用いて処理が行われる。

[0356] <7. 第 5 の実施の形態>

[コンピュータの構成例]

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

[0357] 図 27 は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[0358] コンピュータ 800 において、CPU (Central Processing Unit) 801, ROM (Read Only Memory) 802, RAM (Random Access Memory) 803 は、バス 804 により相互に接続されている。

[0359] バス 804 には、さらに、入出力インタフェース 805 が接続されている。入出力インタフェース 805 には、入力部 806、出力部 807、記憶部

８０８、通信部８０９、及びドライブ８１０が接続されている。

[0360] 入力部８０６は、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる。出力部８０７は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部８０８は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部８０９は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ８１０は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブルメディア８１１を駆動する。

[0361] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU８０１が、例えば、記憶部８０８に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース８０５及びバス８０４を介して、RAM８０３にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0362] コンピュータ８００（CPU８０１）が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア８１１に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0363] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア８１１をドライブ８１０に装着することにより、入出力インタフェース８０５を介して、記憶部８０８にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部８０９で受信し、記憶部８０８にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM８０２や記憶部８０８に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0364] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0365] また、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必

ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

[0366] また、本明細書において、システムとは、複数のデバイス（装置）により構成される装置全体を表すものである。

[0367] また、以上において、１つの装置（または処理部）として説明した構成を分割し、複数の装置（または処理部）として構成するようにしてもよい。逆に、以上において複数の装置（または処理部）として説明した構成をまとめて１つの装置（または処理部）として構成されるようにしてもよい。また、各装置（または各処理部）の構成に上述した以外の構成を付加するようにしてももちろんよい。さらに、システム全体としての構成や動作が実質的に同じであれば、ある装置（または処理部）の構成の一部を他の装置（または他の処理部）の構成に含めるようにしてもよい。つまり、本技術は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0368] 上述した実施形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置は、衛星放送、ケーブルＴＶなどの有線放送、インターネット上での配信、及びセルラー通信による端末への配信などにおける送信機若しくは受信機、光ディスク、磁気ディスク及びフラッシュメモリなどの媒体に画像を記録する記録装置、又は、これら記憶媒体から画像を再生する再生装置などの様々な電子機器に應用され得る。以下、４つの応用例について説明する。

[0369] ＜８．応用例＞

〔第１の応用例：テレビジョン受像機〕

図２８は、上述した実施形態を適用したテレビジョン装置の概略的な構成の一例を示している。テレビジョン装置９００は、アンテナ９０１、チューナ９０２、デマルチプレクサ９０３、デコーダ９０４、映像信号処理部９０５、表示部９０６、音声信号処理部９０７、スピーカ９０８、外部インタフェース９０９、制御部９１０、ユーザインタフェース９１１、及びバス９１２を備える。

- [0370] チューナ902は、アンテナ901を介して受信される放送信号から所望のチャンネルの信号を抽出し、抽出した信号を復調する。そして、チューナ902は、復調により得られた符号化ビットストリームをデマルチプレクサ903へ出力する。即ち、チューナ902は、画像が符号化されている符号化ストリームを受信する、テレビジョン装置900における伝送手段としての役割を有する。
- [0371] デマルチプレクサ903は、符号化ビットストリームから視聴対象の番組の映像ストリーム及び音声ストリームを分離し、分離した各ストリームをデコーダ904へ出力する。また、デマルチプレクサ903は、符号化ビットストリームからEPG (Electronic Program Guide) などの補助的なデータを抽出し、抽出したデータを制御部910に供給する。なお、デマルチプレクサ903は、符号化ビットストリームがスクランブルされている場合には、デスクランブルを行ってもよい。
- [0372] デコーダ904は、デマルチプレクサ903から入力される映像ストリーム及び音声ストリームを復号する。そして、デコーダ904は、復号処理により生成される映像データを映像信号処理部905へ出力する。また、デコーダ904は、復号処理により生成される音声データを音声信号処理部907へ出力する。
- [0373] 映像信号処理部905は、デコーダ904から入力される映像データを再生し、表示部906に映像を表示させる。また、映像信号処理部905は、ネットワークを介して供給されるアプリケーション画面を表示部906に表示させてもよい。また、映像信号処理部905は、映像データについて、設定に応じて、例えばノイズ除去などの追加的な処理を行ってもよい。さらに、映像信号処理部905は、例えばメニュー、ボタン又はカーソルなどのGUI (Graphical User Interface) の画像を生成し、生成した画像を出力画像に重畳してもよい。
- [0374] 表示部906は、映像信号処理部905から供給される駆動信号により駆動され、表示デバイス (例えば、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ

又はOLED (Organic ElectroLuminescence Display) (有機ELディスプレイ) などの映像面上に映像又は画像を表示する。

[0375] 音声信号処理部 907 は、デコーダ 904 から入力される音声データについてD/A変換及び増幅などの再生処理を行い、スピーカ 908 から音声を出力させる。また、音声信号処理部 907 は、音声データについてノイズ除去などの追加的な処理を行ってもよい。

[0376] 外部インタフェース 909 は、テレビジョン装置 900 と外部機器又はネットワークとを接続するためのインタフェースである。例えば、外部インタフェース 909 を介して受信される映像ストリーム又は音声ストリームが、デコーダ 904 により復号されてもよい。即ち、外部インタフェース 909 もまた、画像が符号化されている符号化ストリームを受信する、テレビジョン装置 900 における伝送手段としての役割を有する。

[0377] 制御部 910 は、CPUなどのプロセッサ、並びにRAM及びROMなどのメモリを有する。メモリは、CPUにより実行されるプログラム、プログラムデータ、EPGデータ、及びネットワークを介して取得されるデータなどを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、テレビジョン装置 900 の起動時にCPUにより読み込まれ、実行される。CPUは、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース 911 から入力される操作信号に応じて、テレビジョン装置 900 の動作を制御する。

[0378] ユーザインタフェース 911 は、制御部 910 と接続される。ユーザインタフェース 911 は、例えば、ユーザがテレビジョン装置 900 を操作するためのボタン及びスイッチ、並びに遠隔制御信号の受信部などを有する。ユーザインタフェース 911 は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部 910 へ出力する。

[0379] バス 912 は、チューナ 902、デマルチプレクサ 903、デコーダ 904、映像信号処理部 905、音声信号処理部 907、外部インタフェース 909 及び制御部 910 を相互に接続する。

[0380] このように構成されたテレビジョン装置 900 において、デコーダ 904

は、上述した実施形態に係る画像復号装置の機能を有する。それにより、テレビジョン装置 900 での画像の復号に際して、符号量を削減することができる。

[0381] [第2の応用例：携帯電話機]

図 29 は、上述した実施形態を適用した携帯電話機の概略的な構成の一例を示している。携帯電話機 920 は、アンテナ 921、通信部 922、音声コーデック 923、スピーカ 924、マイクロホン 925、カメラ部 926、画像処理部 927、多重分離部 928、記録再生部 929、表示部 930、制御部 931、操作部 932、及びバス 933 を備える。

[0382] アンテナ 921 は、通信部 922 に接続される。スピーカ 924 及びマイクロホン 925 は、音声コーデック 923 に接続される。操作部 932 は、制御部 931 に接続される。バス 933 は、通信部 922、音声コーデック 923、カメラ部 926、画像処理部 927、多重分離部 928、記録再生部 929、表示部 930、及び制御部 931 を相互に接続する。

[0383] 携帯電話機 920 は、音声通話モード、データ通信モード、撮影モード及びテレビ電話モードを含む様々な動作モードで、音声信号の送受信、電子メール又は画像データの送受信、画像の撮像、及びデータの記録などの動作を行う。

[0384] 音声通話モードにおいて、マイクロホン 925 により生成されるアナログ音声信号は、音声コーデック 923 に供給される。音声コーデック 923 は、アナログ音声信号を音声データへ変換し、変換された音声データを A/D 変換し圧縮する。そして、音声コーデック 923 は、圧縮後の音声データを通信部 922 へ出力する。通信部 922 は、音声データを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部 922 は、生成した送信信号を、アンテナ 921 を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部 922 は、アンテナ 921 を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。そして、通信部 922 は、受信信号を復調及び復号して音声データを生成し、生成した音声データを音声コーデック 923 へ出力す

る。音声コーデック 923 は、音声データを伸張し及び D/A 変換し、アナログ音声信号を生成する。そして、音声コーデック 923 は、生成した音声信号をスピーカ 924 に供給して音声を出力させる。

[0385] また、データ通信モードにおいて、例えば、制御部 931 は、操作部 932 を介するユーザによる操作に応じて、電子メールを構成する文字データを生成する。また、制御部 931 は、文字を表示部 930 に表示させる。また、制御部 931 は、操作部 932 を介するユーザからの送信指示に応じて電子メールデータを生成し、生成した電子メールデータを通信部 922 へ出力する。通信部 922 は、電子メールデータを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部 922 は、生成した送信信号を、アンテナ 921 を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部 922 は、アンテナ 921 を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。そして、通信部 922 は、受信信号を復調及び復号して電子メールデータを復元し、復元した電子メールデータを制御部 931 へ出力する。制御部 931 は、表示部 930 に電子メールの内容を表示させると共に、電子メールデータを記録再生部 929 の記憶媒体に記憶させる。

[0386] 記録再生部 929 は、読み書き可能な任意の記憶媒体を有する。例えば、記憶媒体は、RAM 又はフラッシュメモリなどの内蔵型の記憶媒体であってもよく、ハードディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、USB (Universal Serial Bus) メモリ、又はメモリカードなどの外部装着型の記憶媒体であってもよい。

[0387] また、撮影モードにおいて、例えば、カメラ部 926 は、被写体を撮像して画像データを生成し、生成した画像データを画像処理部 927 へ出力する。画像処理部 927 は、カメラ部 926 から入力される画像データを符号化し、符号化ストリームを記録再生部 929 の記憶媒体に記憶させる。

[0388] また、テレビ電話モードにおいて、例えば、多重分離部 928 は、画像処理部 927 により符号化された映像ストリームと、音声コーデック 923 から入力される音声ストリームとを多重化し、多重化したストリームを通信部

922へ出力する。通信部922は、ストリームを符号化及び変調し、送信信号を生成する。そして、通信部922は、生成した送信信号を、アンテナ921を介して基地局（図示せず）へ送信する。また、通信部922は、アンテナ921を介して受信される無線信号を増幅し及び周波数変換し、受信信号を取得する。これら送信信号及び受信信号には、符号化ビットストリームが含まれ得る。そして、通信部922は、受信信号を復調及び復号してストリームを復元し、復元したストリームを多重分離部928へ出力する。多重分離部928は、入力されるストリームから映像ストリーム及び音声ストリームを分離し、映像ストリームを画像処理部927、音声ストリームを音声コーデック923へ出力する。画像処理部927は、映像ストリームを復号し、映像データを生成する。映像データは、表示部930に供給され、表示部930により一連の画像が表示される。音声コーデック923は、音声ストリームを伸張し及びD/A変換し、アナログ音声信号を生成する。そして、音声コーデック923は、生成した音声信号をスピーカ924に供給して音声を出力させる。

[0389] このように構成された携帯電話機920において、画像処理部927は、上述した実施形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置の機能を有する。それにより、携帯電話機920での画像の符号化及び復号に際して、符号量を削減することができる。

[0390] [第3の応用例：記録再生装置]

図30は、上述した実施形態を適用した記録再生装置の概略的な構成の一例を示している。記録再生装置940は、例えば、受信した放送番組の音声データ及び映像データを符号化して記録媒体に記録する。また、記録再生装置940は、例えば、他の装置から取得される音声データ及び映像データを符号化して記録媒体に記録してもよい。また、記録再生装置940は、例えば、ユーザの指示に応じて、記録媒体に記録されているデータをモニタ及びスピーカ上で再生する。このとき、記録再生装置940は、音声データ及び映像データを復号する。

- [0391] 記録再生装置 940 は、チューナ 941、外部インタフェース 942、エンコーダ 943、HDD (Hard Disk Drive) 944、ディスクドライブ 945、セクタ 946、デコーダ 947、OSD (On-Screen Display) 948、制御部 949、及びユーザインタフェース 950 を備える。
- [0392] チューナ 941 は、アンテナ（図示せず）を介して受信される放送信号から所望のチャンネルの信号を抽出し、抽出した信号を復調する。そして、チューナ 941 は、復調により得られた符号化ビットストリームをセクタ 946 へ出力する。即ち、チューナ 941 は、記録再生装置 940 における伝送手段としての役割を有する。
- [0393] 外部インタフェース 942 は、記録再生装置 940 と外部機器又はネットワークとを接続するためのインタフェースである。外部インタフェース 942 は、例えば、IEEE1394 インタフェース、ネットワークインタフェース、USB インタフェース、又はフラッシュメモリインタフェースなどであってよい。例えば、外部インタフェース 942 を介して受信される映像データ及び音声データは、エンコーダ 943 へ入力される。即ち、外部インタフェース 942 は、記録再生装置 940 における伝送手段としての役割を有する。
- [0394] エンコーダ 943 は、外部インタフェース 942 から入力される映像データ及び音声データが符号化されていない場合に、映像データ及び音声データを符号化する。そして、エンコーダ 943 は、符号化ビットストリームをセクタ 946 へ出力する。
- [0395] HDD 944 は、映像及び音声などのコンテンツデータが圧縮された符号化ビットストリーム、各種プログラムおよびその他のデータを内部のハードディスクに記録する。また、HDD 944 は、映像及び音声の再生時に、これらデータをハードディスクから読み出す。
- [0396] ディスクドライブ 945 は、装着されている記録媒体へのデータの記録及び読み出しを行う。ディスクドライブ 945 に装着される記録媒体は、例えば DVD ディスク (DVD-Video、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW 等) 又は Blu-ray (登録商標) ディスクなどであってよい。

- [0397] セレクタ 946 は、映像及び音声の記録時には、チューナ 941 又はエンコーダ 943 から入力される符号化ビットストリームを選択し、選択した符号化ビットストリームを HDD 944 又はディスクドライブ 945 へ出力する。また、セレクタ 946 は、映像及び音声の再生時には、HDD 944 又はディスクドライブ 945 から入力される符号化ビットストリームをデコーダ 947 へ出力する。
- [0398] デコーダ 947 は、符号化ビットストリームを復号し、映像データ及び音声データを生成する。そして、デコーダ 947 は、生成した映像データを OSD 948 へ出力する。また、デコーダ 947 は、生成した音声データを外部のスピーカへ出力する。
- [0399] OSD 948 は、デコーダ 947 から入力される映像データを再生し、映像を表示する。また、OSD 948 は、表示する映像に、例えばメニュー、ボタン又はカーソルなどの GUI の画像を重畳してもよい。
- [0400] 制御部 949 は、CPU などのプロセッサ、並びに RAM 及び ROM などのメモリを有する。メモリは、CPU により実行されるプログラム、及びプログラムデータなどを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、記録再生装置 940 の起動時に CPU により読み込まれ、実行される。CPU は、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース 950 から入力される操作信号に応じて、記録再生装置 940 の動作を制御する。
- [0401] ユーザインタフェース 950 は、制御部 949 と接続される。ユーザインタフェース 950 は、例えば、ユーザが記録再生装置 940 を操作するためのボタン及びスイッチ、並びに遠隔制御信号の受信部などを有する。ユーザインタフェース 950 は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部 949 へ出力する。
- [0402] このように構成された記録再生装置 940 において、エンコーダ 943 は、上述した実施形態に係る画像符号化装置の機能を有する。また、デコーダ 947 は、上述した実施形態に係る画像復号装置の機能を有する。それにより、記録再生装置 940 での画像の符号化及び復号に際して、符号量を削減

することができる。

[0403] [第4の応用例：撮像装置]

図31は、上述した実施形態を適用した撮像装置の概略的な構成の一例を示している。撮像装置960は、被写体を撮像して画像を生成し、画像データを符号化して記録媒体に記録する。

[0404] 撮像装置960は、光学ブロック961、撮像部962、信号処理部963、画像処理部964、表示部965、外部インタフェース966、メモリ967、メディアドライブ968、OSD969、制御部970、ユーザインタフェース971、及びバス972を備える。

[0405] 光学ブロック961は、撮像部962に接続される。撮像部962は、信号処理部963に接続される。表示部965は、画像処理部964に接続される。ユーザインタフェース971は、制御部970に接続される。バス972は、画像処理部964、外部インタフェース966、メモリ967、メディアドライブ968、OSD969、及び制御部970を相互に接続する。

[0406] 光学ブロック961は、フォーカスレンズ及び絞り機構などを有する。光学ブロック961は、被写体の光学像を撮像部962の撮像面に結像させる。撮像部962は、CCD (Charge Coupled Device) 又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などのイメージセンサを有し、撮像面に結像した光学像を光電変換によって電気信号としての画像信号に変換する。そして、撮像部962は、画像信号を信号処理部963へ出力する。

[0407] 信号処理部963は、撮像部962から入力される画像信号に対して二補正、ガンマ補正、色補正などの種々のカメラ信号処理を行う。信号処理部963は、カメラ信号処理後の画像データを画像処理部964へ出力する。

[0408] 画像処理部964は、信号処理部963から入力される画像データを符号化し、符号化データを生成する。そして、画像処理部964は、生成した符号化データを外部インタフェース966又はメディアドライブ968へ出力する。また、画像処理部964は、外部インタフェース966又はメディアドライブ968から入力される符号化データを復号し、画像データを生成す

る。そして、画像処理部 964 は、生成した画像データを表示部 965 へ出力する。また、画像処理部 964 は、信号処理部 963 から入力される画像データを表示部 965 へ出力して画像を表示させてもよい。また、画像処理部 964 は、OSD 969 から取得される表示用データを、表示部 965 へ出力する画像に重畳してもよい。

[0409] OSD 969 は、例えばメニュー、ボタン又はカーソルなどの GUI の画像を生成して、生成した画像を画像処理部 964 へ出力する。

[0410] 外部インタフェース 966 は、例えば USB 入出力端子として構成される。外部インタフェース 966 は、例えば、画像の印刷時に、撮像装置 960 とプリンタとを接続する。また、外部インタフェース 966 には、必要に応じてドライブが接続される。ドライブには、例えば、磁気ディスク又は光ディスクなどのリムーバブルメディアが装着され、リムーバブルメディアから読み出されるプログラムが、撮像装置 960 にインストールされ得る。さらに、外部インタフェース 966 は、LAN 又はインターネットなどのネットワークに接続されるネットワークインタフェースとして構成されてもよい。即ち、外部インタフェース 966 は、撮像装置 960 における伝送手段としての役割を有する。

[0411] メディアドライブ 968 に装着される記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、又は半導体メモリなどの、読み書き可能な任意のリムーバブルメディアであってよい。また、メディアドライブ 968 に記録媒体が固定的に装着され、例えば、内蔵型ハードディスクドライブ又は SSD (Solid State Drive) のような非可搬性の記憶部が構成されてもよい。

[0412] 制御部 970 は、CPU などのプロセッサ、並びに RAM 及び ROM などのメモリを有する。メモリは、CPU により実行されるプログラム、及びプログラムデータなどを記憶する。メモリにより記憶されるプログラムは、例えば、撮像装置 960 の起動時に CPU により読み込まれ、実行される。CPU は、プログラムを実行することにより、例えばユーザインタフェース 971 から入力される操

作信号に応じて、撮像装置 960 の動作を制御する。

[0413] ユーザインタフェース 971 は、制御部 970 と接続される。ユーザインタフェース 971 は、例えば、ユーザが撮像装置 960 を操作するためのボタン及びスイッチなどを有する。ユーザインタフェース 971 は、これら構成要素を介してユーザによる操作を検出して操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部 970 へ出力する。

[0414] このように構成された撮像装置 960 において、画像処理部 964 は、上述した実施形態に係る画像符号化装置及び画像復号装置の機能を有する。それにより、撮像装置 960 での画像の符号化及び復号に際して、符号量を削減することができる。

[0415] なお、本明細書では、適応オフセットフィルタの各パラメータ等の各種情報が、符号化ストリームに多重化されて、符号化側から復号側へ伝送される例について説明した。しかしながら、これら情報を伝送する手法はかかる例に限定されない。例えば、これら情報は、符号化ビットストリームに多重化されることなく、符号化ビットストリームと関連付けられた別個のデータとして伝送され又は記録されてもよい。ここで、「関連付ける」という用語は、ビットストリームに含まれる画像（スライス若しくはブロックなど、画像の一部であってもよい）と当該画像に対応する情報とを復号時にリンクさせ得るようにすることを意味する。即ち、情報は、画像（又はビットストリーム）とは別の伝送路上で伝送されてもよい。また、情報は、画像（又はビットストリーム）とは別の記録媒体（又は同一の記録媒体の別の記録エリア）に記録されてもよい。さらに、情報と画像（又はビットストリーム）とは、例えば、複数フレーム、1 フレーム、又はフレーム内の一部分などの任意の単位で互いに関連付けられてよい。

[0416] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示はかかる例に限定されない。本開示の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかで

あり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0417] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1) 符号化ストリームを復号処理して、画像を生成する復号部と、
前記画像のコンポーネント間で共通である適用オフセットフィルタのタイプに従って、前記復号部により生成された画像に適応オフセットフィルタを行う適応オフセットフィルタ部

を備える画像処理装置。

(2) 前記適応オフセットフィルタのタイプは、前記画像の輝度成分と色差成分とで共通である

前記(1)に記載の画像処理装置。

(3) 前記適応オフセットフィルタのタイプは、前記画像の色差成分間で共通である

前記(1)に記載の画像処理装置。

(4) 前記適応オフセットフィルタのタイプは、第1の色差成分と第2の色差成分とで共通である

前記(3)に記載の画像処理装置。

(5) 前記第1の色差成分に対する適応オフセットフィルタのタイプがバンドオフセットである場合に、前記第2の色差成分に対する適応オフセットフィルタのタイプはバンドオフセットである

前記(4)に記載の画像処理装置。

(6) 前記第1の色差成分に対する適応オフセットフィルタのタイプがエッジオフセットである場合に、前記第2の色差成分に対する適応オフセットフィルタのタイプはエッジオフセットである

前記(4)に記載の画像処理装置。

(7) 前記適応オフセットフィルタのタイプがエッジオフセットである場合に、エッジオフセットのパターン規則が前記画像の色差成分間で共通である

前記（４）に記載の画像処理装置。

（８） 前記第１の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプがエッジオフセットの１次元パターンである場合に、前記第２の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプはエッジオフセットの１次元パターンである
前記（７）に記載の画像処理装置。

（９） 前記第１の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプがエッジオフセットの２次元パターンである場合に、前記第２の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプはエッジオフセットの２次元パターンである
前記（７）に記載の画像処理装置。

（１０） 前記第１の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプがオフセットを適用しないタイプである場合に、前記第２の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプはオフセットを適用しないタイプである
前記（４）に記載の画像処理装置。

（１１） 前記画像のカラースペースは、Ｙ／Ｃｂ／Ｃｒフォーマットである

前記（１）乃至（１０）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１２） 前記符号化ストリームと、前記画像のコンポーネント間で共通である適応オフセットフィルタのタイプを示すタイプ情報とを受け取る受け取り部を

さらに備え、

前記復号部は、前記受け取り部により受け取られたタイプ情報を用いて、前記受け取り部による受け取られた符号化ストリームを復号処理する

前記（１）乃至（１１）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１３） 前記復号部により生成された画像にデブロッキングフィルタを行うデブロッキングフィルタ部を

さらに備え、

前記適応オフセットフィルタ部は、前記デブロッキングフィルタ部によりデブロッキングフィルタが行われた画像に適応オフセットフィルタを行う

前記（１）乃至（１２）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１４） 前記受け取り部は、Current符号化単位に隣接する隣接符号化単位と同じオフセットであることを示すマージフラグを受け取り、

前記適応オフセットフィルタ部は、前記受け取り部により受け取られたマージフラグを用いて、前記復号部により生成された画像に適応オフセットフィルタを行う

前記（１）乃至（１３）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１５） 符号化ストリームを復号処理して、画像を生成し、

前記画像のコンポーネント間で共通である適応オフセットフィルタのタイプに従って、生成された画像に適応オフセットフィルタを行う

画像処理方法。

符号の説明

[0418] １１ 画像符号化装置， ２６ 可逆符号化部， ３１ デブロッキングフィルタ， ４１ 適応オフセットフィルタ， ４２ 適応ループフィルタ， ５１ 画像復号装置， ６２ 可逆復号部， ６６ デブロッキングフィルタ， ８１ 適応オフセットフィルタ， ８２ 適応ループフィルタ， １１１ SA0フラグ， １１２ タイプ設定部， １１３ オフセット設定部， １１４ SA0制御情報設定部， １１５ オフセットバッファ， １１６ フィルタ処理部， １１７ 画像バッファ， １４１ タイプ設定部， １５１ Yタイプ設定部， １５２ Cmタイプ設定部， １６１ シンタクス書き込み部， ２１１ シンタクス取得部， ２２１ SA0フラグ受け取り部， ２２２ タイプ受け取り部， ２２３ マージフラグ受け取り部， ２２４ オフセットバッファ， ２２５ オフセット受け取り部， ２２６ フィルタ処理部， ２２７ 画像バッファ， ２４１ シンタクス取得部， ２５１ タイプ受け取り部， ２６１ Yタイプ受け取り部， ２６２ Cmタイプ受け取り部

請求の範囲

- [請求項1] 符号化ストリームを復号処理して、画像を生成する復号部と、
前記画像のコンポーネント間で共通である適応オフセットフィルタ
のタイプに従って、前記復号部により生成された画像に適応オフセッ
トフィルタを行う適応オフセットフィルタ部
を備える画像処理装置。
- [請求項2] 前記適応オフセットフィルタのタイプは、前記画像の輝度成分と色
差成分とで共通である
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記適応オフセットフィルタのタイプは、前記画像の色差成分間で
共通である
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記オフセットフィルタのタイプは、第1の色差成分と第2の色差
成分とで共通である
請求項3に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記第1の色差成分に対する適応オフセットフィルタのタイプがバ
ンドオフセットである場合に、前記第2の色差成分に対する適応オフ
セットフィルタのタイプはバンドオフセットである
請求項4に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 前記第1の色差成分に対する適応オフセットフィルタのタイプがエ
ッジオフセットである場合に、前記第2の色差成分に対する適応オフ
セットフィルタのタイプはエッジオフセットである
請求項4に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 前記適応オフセットフィルタのタイプがエッジオフセットである場
合に、エッジオフセットのパターン規則が前記画像の色差成分間で共
通である
請求項4に記載の画像処理装置。
- [請求項8] 前記第1の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプがエッジ

オフセットの1次元パターンである場合に、前記第2の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプはエッジオフセットの1次元パターンである

請求項7に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記第1の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプがエッジオフセットの2次元パターンである場合に、前記第2の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプはエッジオフセットの2次元パターンである

請求項7に記載の画像処理装置。

[請求項10] 前記第1の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプがオフセットを適用しないタイプである場合に、前記第2の色差成分に対するオフセットフィルタのタイプはオフセットを適用しないタイプである

請求項4に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記画像のカラースペースは、Y/Cb/Crフォーマットである

請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項12] 前記符号化ストリームと、前記画像のコンポーネント間で共通である適応オフセットフィルタのタイプを示すタイプ情報とを受け取る受け取り部を

さらに備え、

前記復号部は、前記受け取り部により受け取られたタイプ情報を用いて、前記受け取り部による受け取られた符号化ストリームを復号処理する

請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項13] 前記復号部により生成された画像にデブロッキングフィルタを行うデブロッキングフィルタ部を

さらに備え、

前記適応オフセットフィルタ部は、前記デブロッキングフィルタ部によりデブロッキングフィルタが行われた画像に適応オフセットフィ

ルタを行う

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項14]

前記受け取り部は、Current符号化単位に隣接する隣接符号化単位と同じオフセットであることを示すマージフラグを受け取り、

前記適応オフセットフィルタ部は、前記受け取り部により受け取られたマージフラグを用いて、前記復号部により生成された画像に適応オフセットフィルタを行う

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項15]

符号化ストリームを復号処理して、画像を生成し、

前記画像のコンポーネント間で共通である適応オフセットフィルタのタイプに従って、生成された画像に適応オフセットフィルタを行う画像処理方法。