

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-57730

(P2021-57730A)

(43) 公開日 令和3年4月8日(2021.4.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 19/52 (2014.01)	HO4N 19/52	5C159
HO4N 19/105 (2014.01)	HO4N 19/105	
HO4N 19/139 (2014.01)	HO4N 19/139	
HO4N 19/176 (2014.01)	HO4N 19/176	
HO4N 19/189 (2014.01)	HO4N 19/189	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2019-178615 (P2019-178615)
 (22) 出願日 令和1年9月30日(2019.9.30)

(71) 出願人 317015179
 マクセル株式会社
 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地
 (74) 代理人 110002066
 特許業務法人筒井国際特許事務所
 (72) 発明者 村上 智一
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (72) 発明者 清水 拓也
 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地
 マクセル株式会社内

Fターム(参考) 5C159 MA04 MA05 MA23 MC11 ME01
 ME11 NN11 PP04 TA62 TB08
 TC12 TC41 TC42 TD15 UA02
 UA05 UA16

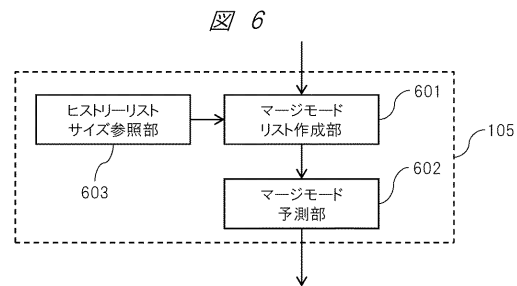
(54) 【発明の名称】 画像符号化方法、画像符号化装置、画像復号方法および画像復号装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高い圧縮率とより良い画質とを実現することができる画像符号化方法および画像復号方法を提供する。

【解決手段】 画像符号化装置におけるインター予測部105は、履歴リストサイズの規定に従い、符号化を終えたブロックの動き予測情報を格納する履歴リストと、履歴リストのサイズを管理する履歴リストサイズ参照部603と、符号化対象ブロックの周辺ブロックの動き予測情報、コロケートドブロックの動き予測情報に加え、履歴リストの動き予測情報もマージモード候補として追加し、マージモード候補リストの作成を行うマージモードリスト作成部601と、マージモードリスト作成部601の作成したマージモード候補リストを元に最適な動き予測情報を選択し、マージモードによるインター予測を行うマージモード予測部602とを備える。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力画像を符号化する画像符号化装置であって、
画面間予測を行うインター予測部を備え、
符号化対象ブロックの動き予測情報を、符号化済みブロックの動き予測情報を参照して
利用するマージ予測モードを持ち、
マージ予測モードにおいて、動き予測情報を格納するマージモード候補リストを持ち、
符号化済みブロックの動き予測情報をそれまでに選択された履歴に従って保持するヒス
トリーリストを持ち、
ヒストリーリストの動き予測情報をマージモード候補リストにコピーする手段を持ち、
ヒストリーリストの最大値を規定することが可能である、画像符号化装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像符号化装置において、
ヒストリーリストに動き予測情報を登録する際に、リスト内に同じ動き予測情報がある
か否かをチェックする手段を持つ、画像符号化装置。

【請求項 3】

入力画像を符号化する画像符号化方法であって、
画面間予測を行うステップと、
符号化対象ブロックの動き予測情報を、符号化済みブロックの動き予測情報を参照して
利用するマージモードによる予測を行うステップと、
マージ予測モードにおいて、動き予測情報を格納するマージモード候補リストを持ち、
符号化済みブロックの動き予測情報をそれまでに選択された履歴に従って保持するヒス
トリーリストを持ち、ヒストリーリストの動き予測情報をマージモード候補リストにコピー
するステップと、を備え、
ヒストリーリストの最大値を規定することが可能である、画像符号化方法。

20

【請求項 4】

画像を符号化した符号化ストリームを復号する画像復号装置であって、
画面間予測を行うインター予測部を備え、
符号化対象ブロックの動き予測情報を、符号化済みブロックの動き予測情報を参照して
利用するマージ予測モードを持ち、
マージ予測モードにおいて、動き予測情報を格納するマージモード候補リストを持ち、
符号化済みブロックの動き予測情報をそれまでに選択された履歴に従って保持するヒス
トリーリストを持ち、
ヒストリーリストの動き予測情報をマージモード候補リストにコピーする手段を持ち、
ヒストリーリストの最大値を規定することが可能である、画像復号装置。

30

【請求項 5】

請求項 4 に記載の画像復号装置において、
ヒストリーリストに動き予測情報を登録する際に、リスト内に同じ動き予測情報がある
か否かをチェックする手段を持つ、画像復号装置。

【請求項 6】

画像を符号化した符号化ストリームを復号する画像復号方法であって、
画面間予測を行うステップと、
符号化対象ブロックの動き予測情報を、符号化済みブロックの動き予測情報を参照して
利用するマージモードによる予測を行うステップと、
マージ予測モードにおいて、動き予測情報を格納するマージモード候補リストを持ち、
符号化済みブロックの動き予測情報をそれまでに選択された履歴に従って保持するヒス
トリーリストを持ち、ヒストリーリストの動き予測情報をマージモード候補リストにコピー
するステップと、を備え、
ヒストリーリストの最大値を規定することが可能である、画像復号方法。

40

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は画像を符号化する画像符号化方法、画像符号化装置、符号化画像データを復号する画像復号方法および画像復号装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

画像、音声情報をデジタルデータ化して記録、伝達する手法として、H.264/AVC (Advanced Video Coding)やH.265/HEVC (High Efficiency Video Coding)規格等がこれまでに策定されてきた。ISO/IEC MPEGとITU-T VCEGは、さらにこれらを超える圧縮率を実現するVVC (Versatile Video Coding)と呼ばれる次世代方式の検討を行っている（非特許文献1参照）。

10

【0003】

VVCの技術候補の1つとして、画面間予測（インター予測）におけるマージモードと呼ばれる方式が提案されている。マージモードでは、動き予測情報を符号化対象ブロックの周辺にある符号化済みブロックから取得する。HEVCのマージモードでは、周辺ブロックの動き予測情報をリスト化してマージモード候補リストを作成し、このリストの番号によって動き予測情報を指定していたが、VVCではさらにヒストリーベースの動き予測情報の追加が提案されている。この方式では、別途ヒストリー用のリストを用意し、符号化されたブロックの動き予測情報を順次格納して、マージモード候補リストに追加するものである。

20

【先行技術文献】**【非特許文献】****【0004】**

【非特許文献1】 Xiaozhong Xu and Shan Liu, "Recent advances in video coding beyond the HEVC standard" SIP (2019), vol.8

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかし、現在提案されている方式では、ヒストリー用のリストはサイズが6に固定されてしまっている。サイズが固定であると、携帯端末のようなメモリの少ないシステムでも一定のリストを保持せねばならず、リソースの効率が悪くなる。一方で、リソースの潤沢な大規模システムでは、より長いリストを保持することによって符号化効率を向上できる可能性がある。このように固定長のリストでは、システムの柔軟性に欠け符号化効率を最適化できないという問題点がある。

30

【0006】

本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、より好適な画像符号化復号技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記目的を達成するために、本発明の一実施の態様は、例えば、特許請求の範囲に記載されるように構成すればよい。

40

【発明の効果】**【0008】**

本発明によれば、より好適な画像符号化技術、画像復号技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】本発明の実施例1に係る画像符号化装置の一例の説明図である。

【図2】本発明の実施例2に係る画像復号装置の一例の説明図である。

【図3】本発明の実施例1に係る画像符号化方法の一例の説明図である。

【図4】本発明の実施例2に係る画像復号方法の一例の説明図である。

50

【図 5】本発明の実施例 3 に係るデータ記録媒体の一例の説明図である。

【図 6】本発明の実施例 1 に係る画像符号化装置の一例の詳細な説明図である。

【図 7】本発明の実施例 2 に係る画像復号装置の一例の詳細な説明図である。

【図 8】本発明の実施例 1 に係る画像符号化方法の一例の詳細な説明図である。

【図 9】本発明の実施例 2 に係る画像復号方法の一例の詳細な説明図である。

【図 10】本発明の一実施例に係るヒストリーリストの作成方法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施例を、図面を参照して説明する。

【0011】

また、各図面において、同一の符号が付されている構成要素は同一の機能を有することとする。

【0012】

本明細書の各記載および各図面における「0vec」または「0ベクトル」とは各成分の値が0のベクトル、またはそのようなベクトルに変換、設定することを示す。

【0013】

また、本明細書の各記載および各図面における「参照不可」とはブロック位置が画面の範囲外にある等のためにブロックの情報が取得できないことを示す。「参照可能」とはブロックの情報が取得できることであり、ブロックの情報には画素値、ベクトル、参照フレーム番号、および/または予測モード等の情報が含まれる。

【0014】

また、本明細書の各記載および各図面における「残差成分」という表現は、「予測誤差」と同様の意味も含む。

【0015】

また、本明細書の各記載および各図面における「領域」という表現は、「画像」と同様の意味も含む。

【0016】

また、本明細書の各記載および各図面における「フラグとともに伝送」という表現は、「フラグに含めて伝送」という意味も含む。

【0017】

(実施例 1)

まず、本発明の実施例 1 について図面を参照して説明する。

【0018】

図 1 に本発明の実施例 1 に係る画像符号化装置のブロック図の一例を示す。

【0019】

画像符号化装置は、例えば画像入力部 101、ブロック分割部 102、モード管理部 103、イントラ予測部 104、インター予測部 105、ブロック処理部 106、変換・量子化部 107、逆量子化・逆変換部 108、画像合成・フィルタ部 109、復号画像管理部 110、エントロピー符号化部 111、データ出力部 112 を備える。

【0020】

以下に画像符号化装置の各構成要素の動作を詳細に説明する。

【0021】

なお、画像符号化装置の各構成要素の動作は、例えば、以下の記載の通り各構成要素の自律的な動作としてもよい。また、例えば制御部や記憶部が記憶するソフトウェアと協働することにより実現しても構わない。

【0022】

まず、画像入力部 101 は符号化対象である原画像を取得し入力する。次に、ブロック分割部 102 は、入力した原画像を、CTU (Coding Tree Unit) と呼ばれる一定サイズのブロックに分割し、さらに、入力される画像を分析することによって、各CTUをその特徴に応じてさらに詳細なブロックに分割する。これら符号化の単位となるブロックはCU

10

20

30

40

50

(Coding Unit)と呼ばれる。C T UのC Uへの分割は、四分木(Quadtree)、三分木(Ternary tree)、二分木(Binary tree)等のツリー構造によって管理される。C Uの内部をさらに予測のためのサブブロックや、周波数変換、量子化等のためのT U(Transform Unit)に分割してもよい。

【 0 0 2 3 】

モード管理部 1 0 3 は、各C Uの符号化の方法を決めるモードを管理する。複数のイントラ予測方式、インター予測方式を用いて符号化処理を行い、そのC Uを符号化するのに最も効率的なモードを決定する。最も効率的なモードとは、一定の符号量に対して最も符号化誤差を小さくすることができるモードである。最適なモードは複数存在する場合があります。状況に応じて適宜選択すればよい。どのモードが効率的かの判定は、イントラ予測部 1 0 4 やインター予測部 1 0 5 による複数モードの予測処理、さらに他の処理部を利用した残差成分および各種フラグの符号量計測、また復号時の再生画像誤差予測を組合せて行われる。一般にモードはC U単位で決定されるが、C Uをサブブロックに分割し、それぞれにモードを決定してもよい。

10

【 0 0 2 4 】

符号化対象ブロック(C Uまたはサブブロック)の予測方法については、一般にイントラ(フレーム内)予測とインター(フレーム間)予測があり、これらはそれぞれイントラ予測部 1 0 4 とインター予測部 1 0 5 によって行われる。イントラ予測は符号化対象ブロックよりも前に符号化された同じフレームの情報を用い、インター予測は符号化対象フレームよりも前に符号化された、再生時間としては前または後ろのフレームの情報を用いる。ここで、イントラ予測部 1 0 4 やインター予測部 1 0 5 は、説明のため1つだけ記載したが、符号化モード毎、フレーム毎にそれぞれ備えてもよい。

20

【 0 0 2 5 】

イントラ予測部 1 0 4 は画面内予測処理を行う。なお、「予測処理」においては、予測画像の生成を行う。画面内予測処理は、符号化対象ブロックよりも前に符号化された同じフレームの情報を用いて符号化対象ブロックの画素を予測する。イントラ予測には、方向予測、マトリクス予測、クロスコンポーネント予測、複数ライン予測、画面内ブロックコピー等を含む。イントラ予測モードの伝送は、符号化済みブロックのイントラ予測モードから最も可能性の高いモードの推定等を行う。

【 0 0 2 6 】

インター予測部 1 0 5 は画面間予測処理を行う。なお、「予測処理」においては、予測画像の生成を行う。画面間予測処理は、符号化対象フレームよりも前に符号化された、再生時間としては前または後ろのフレームの情報を用いて符号化対象ブロックの画素を予測する。本実施例ではインター予測におけるマージモードの改善方式について提案する。本実施例によって追加されるインター予測方式については後述する。インター予測には、動き補償予測、マージモード予測、アフィン変換による予測、三角形ブロック分割による予測、イントラ・インター組合せ予測、オプティカルフロー予測、デコーダ側動き予測による予測等を含む。

30

【 0 0 2 7 】

ブロック処理部 1 0 6 は、各符号化対象ブロックに対して、イントラ予測部 1 0 4 によるイントラ予測により生成された予測画像、またはインター予測部 1 0 5 により生成された予測画像と、ブロック分割部 1 0 2 から得られる符号化対象ブロックの原画像との差分を取って残差成分を計算し出力する。

40

【 0 0 2 8 】

変換・量子化部 1 0 7 は、ブロック処理部 1 0 6 から入力された残差成分に対して周波数変換と量子化処理を行い、係数列を出力する。周波数変換はD C T(Discrete Cosine Transform)やD S T(Discrete Sine Transform)や、これらを整数演算によって処理可能なように変換したものをいれればよい。係数列は、予測に用いる復号画像を作成するために画像を復元するプロセスと、データを出力するためのプロセスの両方に送られる。変換や量子化はモードの指定によりスキップされてもよい。

50

【 0 0 2 9 】

逆量子化・逆変換部 1 0 8 は、変換・量子化部 1 0 7 から取得された係数列を予測に用いる復号画像を作成するために逆量子化と逆変換を行い、復元された残差成分を出力する。逆量子化、逆変換は、それぞれ変換・量子化部の量子化、変換に対応する逆方向の処理を行えばよい。逆量子化や逆変換はモードの指定によりスキップされてもよい。

【 0 0 3 0 】

画像合成・フィルタ部 1 0 9 は、イントラ予測部 1 0 4 によるイントラ予測により生成された予測画像、またはインター予測部 1 0 5 によるインター予測により生成された予測画像と、逆量子化・逆変換部 1 0 8 により復元された残差成分を合成し、さらにループフィルタ等の処理を行って復号画像を生成する。

10

【 0 0 3 1 】

復号画像管理部 1 1 0 は、復号画像を保持し、イントラ予測やインター予測のために参照される画像、モードの情報等を管理する。

【 0 0 3 2 】

エントロピー符号化部 1 1 1 は、モードの情報や係数列の情報をエントロピー符号化処理してビット列として出力する。エントロピー符号化方式としては、C A B A C (Context Adaptive Binary Arithmetic Code)等の方式を用いればよい。可変長符号、固定長符号を組み合わせて用いてもよい。コンテキストの判定には定められたテーブルを参照すればよい。

【 0 0 3 3 】

データ出力部 1 1 2 は符号化されたデータを記録媒体や伝送路に対して出力する。

20

【 0 0 3 4 】

次に、図 3 を用いて、本発明の実施例 1 に係る画像符号化装置における符号化方法の流れについて説明する。

【 0 0 3 5 】

まず、ステップ 3 0 1 で符号化対象となる原画像を入力し、画像の内容を解析して分割方法を決定し、ブロックに分割する。画像内容の解析は、画像全体で行ってもよいし、複数フレームを組み合わせて行ってもよいし、画像を分割したスライスやタイル、ブリック、C T U 等各ブロック単位で行ってもよい。ブロックの分割は、一般に一定サイズの C T U に分割した後、ツリー構造によって C U に分割される。

30

【 0 0 3 6 】

次に、ステップ 3 0 2 では、ステップ 3 0 1 で取得した原画像の符号化対象ブロックについてイントラ予測を行う。イントラ予測モードについては前述の通りである。各イントラ予測モードに従って複数のモードについて予測を行う。

【 0 0 3 7 】

次に、ステップ 3 0 3 では、ステップ 3 0 1 で取得した原画像の符号化対象ブロックについてインター予測を行う。本実施例ではインター予測におけるマージモードの改善方式について提案する。本実施例によって追加されるインター予測方式については後述する。インター予測モードについては前述の通りである。各インター予測モードに従って複数のモードについて予測を行う。

40

【 0 0 3 8 】

次に、ステップ 3 0 4 では、各モードに対して、イントラ予測、インター予測された符号化対象ブロックの画素について残差成分を分離し、残差成分の変換処理と量子化処理、エントロピー符号化処理とを行い、符号化データを算出する。

【 0 0 3 9 】

次に、ステップ 3 0 5 では、各モードに対して、逆量子化、逆変換処理を行い、残差成分を予測画像と合成することにより、復号画像の作成を行う。復号画像は、イントラ予測やインター予測における予測データおよび各種符号化データとともに管理され、他の符号化対象ブロックの予測に利用される。

【 0 0 4 0 】

50

次に、ステップ306では、各モードを比較して、最も効率的に符号化できるモードを決定する。モードには、イントラ予測モード、インター予測モード等があり、これらを総称して符号化モードと呼ぶ。モード選択方法については前述の通りである。

【0041】

ステップ307では、決定された符号化モードに従い、符号化対象ブロックの符号化データを出力する。上記の各符号化対象ブロックの符号化プロセスを画像全体に対して繰り返し行い、画像の符号化が行われる。

【0042】

図6を用いて本実施例に係るマージモード予測方法およびマージモード候補リスト作成方法を説明する。これはインター予測部105の動作の一部を詳細に説明するものである。インター予測部105は様々なインター予測を行うが、以下ではその一例としてマージモードによるインター予測を例として説明する。

10

【0043】

マージモードリスト作成部601は、符号化対象ブロックについて、マージモード候補リストの作成を行う。この際、この時点までに作成した、ヒストリー用のリストを用いた動き予測情報もリストに候補として追加する。ヒストリー用のリストは、ヒストリーリストサイズ参照部603によってヒストリーリストのサイズが決定されたリストとして管理されている。ヒストリーリストサイズ参照部603はヒストリーリストのサイズを格納するメモリを持つ。マージモードリスト作成部601はマージモードリスト、ヒストリーリスト等のリストを管理するメモリを持つ。リストに登録する動き予測情報がリストに格納済みの動き予測情報と同一か否かを判定する機構を持つ。ヒストリーリストの作成方法については後述する。

20

【0044】

マージモード予測部602は、マージモードリスト作成部601の作成したマージモード候補リストを元に最適な動き予測情報を選択し、リスト番号情報を記録し、マージモードによるインター予測を行う。マージモードによるインター予測方法は従来の方式を用いればよい。

【0045】

図8を用いて本実施例に係るマージモード予測方法およびマージモード候補リスト作成方法を説明する。これはインター予測を行うステップ303の一部を詳細に説明するものである。インター予測を行うステップ303では様々なインター予測を行うが、以下ではマージモードによるインター予測を例として説明する。

30

【0046】

ステップ801では、ヒストリーリストサイズの規定に従い、ヒストリーリストを作成する。既存方式ではヒストリーリストサイズは固定であったが、本実施例ではヒストリーリストサイズが可変である。ヒストリーリストサイズは、設備や端末等によって暗黙的に決めてもよいし、プロファイル、ティア、レベル等に応じて間接的、暗黙的に決めてもよいし、ヘッダのフラグ等によって直接的、明示的に決めてもよい。数値として指定してもよいし、フラグやテーブルとして指定してもよい。方式や設備等で同じ数値を維持してもよいし、ストリームの途中で変更してもよい。

40

【0047】

ヒストリーリストは、符号化されたブロックの動き予測情報を順次格納する。動き予測情報をリストに登録する時、その動き予測情報がリストに格納済みの動き予測情報と同一か否かを判定する。

【0048】

リストの登録方法は以下の手順で行われる。リスト内の動き予測情報を古い方から、リスト内格納数まで、登録する動き予測情報と同じものがあるかどうかチェックする。リストの古い方をリスト番号0として、同じものがあればチェック番号をそのリスト番号で更新する。同じものがなかった場合は、チェック番号は0のままである。リストのサイズは規定されたリストサイズによって決められる。リスト内格納数の最大値は規定されたリス

50

トサイズである。次にリストに対して更新処理を行う。リスト内に同じものがなく、リスト内格納数がリストサイズより小さければ、現在のリストの最後（最新の箇所）に動き予測情報を登録し、リスト内格納数を1増やす。それ以外の場合、即ちリスト内に同じものがあるかリスト内格納数がリストサイズに達している場合は、チェック番号の位置の動き予測情報を削除し、それ以降の（それより新しい）リスト内の動き予測情報を繰り上げていく（リスト番号を-1した箇所に格納する）。最後に、リストの最後（最新の箇所）に動き予測情報を登録する。リスト内格納数-1の箇所であり、リスト内格納数は同じになる。

【0049】

ステップ802では、ステップ801にて作成されたヒストリーリストを参照し、符号化対象ブロックについて、マージモードの予測を行う。マージモードによるインター予測方法は従来方式を用いればよい。このとき、マージモード候補リストに空きがあれば、ヒストリーリストから動き予測情報をコピーして、マージモード候補とする。マージモード候補リストの作成方法については後述する。

10

【0050】

図10を用いて本実施例に係るヒストリーリストの作成方法について説明する。

【0051】

ヒストリーリストは、符号化されたブロックの動き予測情報を順次格納して、マージモード候補リストに追加するためのものである。

【0052】

既存方式ではヒストリーリストサイズは固定であったが、本実施例ではヒストリーリストサイズが可変である。ヒストリーリストサイズは、設備や端末等によって暗黙的に決めてもよいし、プロファイル、ティア、レベル等によって間接的、暗黙的に決めてもよいし、ヘッダのフラグ等によって直接的、明示的に決めてもよい。数値として指定してもよいし、フラグやテーブルとして指定してもよい。方式や設備等で同じ数値を維持してもよいし、ストリームの途中で変更してもよい。

20

【0053】

リストの登録方法は以下の手順で行われる。リスト内の動き予測情報を古い方から、リスト内格納数まで、登録する動き予測情報と同じものがあるかどうかチェックする。リストの古い方をリスト番号0として、同じものがあればチェック番号をそのリスト番号で更新する。同じものがなかった場合は、チェック番号は0のままである。リストのサイズは規定されたリストサイズによって決められる。リスト内格納数の最大値は規定されたリストサイズである。次にリストに対して更新処理を行う。リスト内に同じものがなく、リスト内格納数がリストサイズより小さければ、現在のリストの最後（最新の箇所）に動き予測情報を登録し、リスト内格納数を1増やす。それ以外の場合、即ちリスト内に同じものがあるかリスト内格納数がリストサイズに達している場合は、チェック番号の位置の動き予測情報を削除し、それ以降の（それより新しい）リスト内の動き予測情報を繰り上げていく（リスト番号を-1した箇所に格納する）。最後に、リストの最後（最新の箇所）に動き予測情報を登録する。リスト内格納数-1の箇所であり、リスト内格納数は同じになる。

30

40

【0054】

マージモード候補リストの作成方法は、符号化対象ブロックの周辺ブロックの動き予測情報、コロケートドブロックの動き予測情報が格納された後、ヒストリーリストの動き予測情報が格納され、その後、リスト内の動き予測情報の平均値を格納し、さらに空きがあればゼロベクトルを格納する。

【0055】

ここで、ヒストリーリストの動き予測情報をマージモード候補リストに格納するときは、その時点でのマージモード候補リストの空きを確認する。マージモード候補リストに空きがある場合には、ヒストリーリストに格納されている動き情報のうち、新しい動き情報から順に当該マージモード候補リストの空きの数に応じた数の動き情報をコピーする。こ

50

ここで、「新しい動き情報から順に」とは、ヒストリーリストに格納されている動き情報のうち、「インデックスの大きい動き情報から順に」と表現しても同じ意味である。このとき、既に説明したように本実施例ではヒストリーリストサイズが可変である。よって、ヒストリーリストに動き情報が空き無しに格納されている場合、上述のマージモード候補リストへコピーする動き情報の最大インデックスは、従来と異なりヒストリーリストサイズに応じて変化する。なお、ヒストリーリストに格納されている動き情報をマージモード候補リストにコピーする際、既にマージモード候補リストに存在する動き情報を同じ動き情報については、コピーを行なわない。また、ヒストリーリストに格納されている動き情報をマージモード候補リストにコピーする際の、コピー数の最大値をヒストリーリストサイズとは別に決めておいてもよい。このとき、コピー数の最大値は必ずヒストリーリストサイズ以下の値となるように設定してもよい。または、コピー数の最大値および可変するヒストリーリストサイズのうちいずれか小さい数までコピーを許可するように設定してもよい。

10

【0056】

このように、ヒストリーリストには、符号化を終えたブロックの動き予測情報が格納される。ヒストリーリストに格納された動き予測情報が、その後符号化を行うブロックのマージモード候補リストにコピーされる。このようにして、マージモードで選択可能な動き予測情報に、より好適な候補を追加することができる。

【0057】

以上説明したように、本実施例における符号化処理が行われる。

20

【0058】

以上説明した実施例1に係る画像符号化装置および画像符号化方法によれば、状況に応じてリストサイズを調節することが可能となり、既存方式よりもシステムの柔軟性が高く、圧縮効率の高い画像符号化装置および画像符号化方法を実現することが可能となる。

【0059】

また、実施例1に係る画像符号化装置および画像符号化方法は、これらを用いた記録装置、携帯電話、デジタルカメラ等に適用することが可能である。

【0060】

以上説明した本発明の実施例1に係る画像符号化装置および画像符号化方法によれば、符号化データの符号量を低減し、当該符号化データを復号した場合の復号画像の画質の劣化を防ぐことが可能となる。すなわち、高い圧縮率とより良い画質とを実現することができる。

30

【0061】

よって、本発明の実施例1に係る画像符号化装置および画像符号化方法によれば、より好適な画像符号化技術を提供することができる。

【0062】

(実施例2)

次に、図2に本発明の実施例2に係る画像復号装置のブロック図の一例を示す。

【0063】

画像復号装置は例えば、ストリーム解析部201、ブロック管理部202、モード判定部203、イントラ予測部204、インター予測部205、係数解析部206、逆量子化・逆変換部207、画像合成・フィルタ部208、復号画像管理部209、画像出力部210を備える。

40

【0064】

以下に画像復号装置の各構成要素の動作を詳細に説明する。

【0065】

なお、画像復号装置の各構成要素の動作は、例えば、以下の記載の通り各構成要素の自律的な動作としてもよい。また、例えば制御部や記憶部が記憶するソフトウェアと協働することにより実現しても構わない。

【0066】

50

まず、ストリーム解析部 201 が、入力された符号化ストリームを解析する。ここで、ストリーム解析部 201 は、パケットからのデータ抽出処理や各種ヘッダ、フラグの情報取得処理も行う。

【0067】

また、このとき、ストリーム解析部 201 に入力される符号化ストリームは、例えば、実施例 1 に係る画像符号化装置および画像符号化方法により生成された符号化ストリームである。その生成方法は、実施例 1 に示した通りであるので説明を省略する。実施例 3 に示すデータ記録媒体から読み出した符号化ストリームであってもよい。その記録方法は後述する。

【0068】

次に、ブロック管理部 202 は、ストリーム解析部 201 によって解析されたブロック分割の情報に従ってブロックの処理を管理する。一般に符号化された画像はブロックに分割され、それぞれの符号化対象ブロックはツリー構造等によって管理されている。ブロックの処理順序はラスタースキャン順に行われることが多いが、ジグザグスキャンなど任意の決められた順序によって処理すればよい。ブロックの分割方法は前述の通りである。

【0069】

次に、モード判定部 203 は、各符号化対象ブロックについて、フラグ等によって指定された符号化モードの判別を行う。以下の復号処理は、当該判別結果の符号化モードに対応する処理が行われる。以下にそれぞれの符号化モードについての処理を説明する。

【0070】

まず、符号化モードがイントラ符号化である場合には、イントラ予測部 204 がイントラ予測と予測画像の合成を行う。イントラ予測モードについては実施例 1 で述べた通りである。

【0071】

符号化モードがインター予測による符号化である場合には、インター予測部 205 がインター予測と予測画像の合成を行う。本実施例ではインター予測におけるマージモードの改善方式について提案する。本実施例によって追加されるインター予測方式については後述する。インター予測モードについては実施例 1 で述べた通りである。

【0072】

一方、係数解析部 206 は、入力符号化ストリームに含まれる各符号化対象ブロックの符号化データを解析し、エントロピー符号化されたデータの復号を行い、残差成分の係数列を含む符号化データを出力する。このとき、モード判定部 203 の判別結果の符号化モードに対応する処理が行われる。

【0073】

逆量子化・逆変換部 207 は残差成分の係数列を含む符号化データに逆量子化処理と逆変換を行い、残差成分を復元する。逆量子化、逆変換の方法は前述の通りである。逆量子化や逆変換はモードの指定によりスキップされてもよい。

【0074】

上記のようにして復元された残差成分は、画像合成・フィルタ部 208 によってイントラ予測部 204 やインター予測部 205 から出力される予測画像と合成され、さらにループフィルタ等の処理が行われ復号画像として出力される。

【0075】

復号画像管理部 209 は、復号画像を保持し、イントラ予測やインター予測のために参照される画像、モードの情報等を管理する。

【0076】

最後に復号された画像が画像出力部 210 によって出力され、画像の復号が行われる。

【0077】

次に、図 4 を用いて、本発明の実施例 2 に係る画像復号装置における画像復号方法の流れについて説明する。

【0078】

10

20

30

40

50

まず、ステップ401で、復号対象となる符号化ストリームを取得し、データの解析を行う。また解析されたブロック分割の情報に従ってブロックの処理を管理する。ブロックの分割方法は実施例1で述べた通りである。

【0079】

次に、ステップ402では、ステップ401において解析した符号化モードの情報を用いて、当該符号化データに含まれる1つの符号化単位（ブロック単位や画素単位など）についての符号化モードを判定する。ここでイントラ符号化モードである場合にはステップ403に進み、インター符号化モードである場合にはステップ404に進む。

【0080】

ステップ403では、符号化モードによって指定された方法に従ってイントラ予測と予測画像の合成を行う。イントラ予測モードについては実施例1で述べた通りである。

10

【0081】

ステップ404では、符号化モードによって指定された方法に従ってインター予測と予測画像の合成を行う。本実施例ではインター予測におけるマージモードの改善方式について提案する。本実施例によって追加されるインター予測方式については後述する。インター予測モードについては実施例1で述べた通りである。

【0082】

ステップ405では、符号化モードによって指定された方法に従って各符号化対象ブロックの符号化データを解析し、エントロピー符号化されたデータの復号を行い、残差成分の係数列を含む符号化データを出力する。さらに、残差成分の係数列を含む符号化データに逆量子化処理と逆変換を行い、残差成分を復元する。逆量子化、逆変換の方法は前述の通りである。逆量子化や逆変換はモードの指定によりスキップされてもよい。

20

【0083】

ステップ406では、各符号化対象ブロックに対して、イントラ予測やインター予測等によって作成された予測画像と、復元された残差成分を合成し、さらにループフィルタ等の処理を行うことによって復号画像を作成する。上記の符号化対象ブロック単位で行われる復号のプロセスを画像全体に対して行うことによって、復号画像が作成される。

【0084】

ステップ407では生成された復号画像を出力、表示する。

【0085】

図7を用いて本実施例に係るマージモード予測方法およびマージモード候補リスト作成方法を説明する。これはインター予測部205の動作の一部を詳細に説明するものである。インター予測部205は様々なインター予測を行うが、以下ではその一例としてマージモードによるインター予測を例として説明する。

30

【0086】

マージモードリスト作成部701は、復号対象ブロックについて、マージモード候補リストの作成を行う。この際、この時点までに作成した、ヒストリー用のリストを用いた動き予測情報もリストに候補として追加する。ヒストリー用のリストは、ヒストリーリストサイズ参照部703によってヒストリーリストのサイズが決定されたリストとして管理されている。ヒストリーリストサイズ参照部703はヒストリーリストのサイズを格納するメモリを持つ。マージモードリスト作成部701はマージモードリスト、ヒストリーリスト等のリストを管理するメモリを持つ。リストに登録する動き予測情報がリストに格納済みの動き予測情報と同一か否かを判定する機構を持つ。ヒストリーリストの作成方法は実施例1で述べた通りである。

40

【0087】

マージモード予測部702は、マージモードリスト作成部701の作成したマージモード候補リストを元に最適な動き予測情報を選択し、リスト番号情報を記録し、マージモードによるインター予測を行う。マージモードによるインター予測方法は従来方式を用いればよい。

【0088】

50

図9を用いて本実施例に係るマージモード予測方法およびマージモード候補リスト作成方法を説明する。これはインター予測を行うステップ404の一部を詳細に説明するものである。インター予測を行うステップ404では様々なインター予測を行うが、以下ではマージモードによるインター予測を例として説明する。

【0089】

ステップ901では、ヒストリーリストサイズの規定に従い、ヒストリーリストを作成する。既存方式ではヒストリーリストサイズは固定であったが、本実施例ではヒストリーリストサイズが可変である。ヒストリーリストサイズは、設備や端末等によって暗黙的に決めてもよいし、プロファイル、ティア、レベル等に応じて間接的、暗黙的に決めてもよいし、ヘッダのフラグ等によって直接的、明示的に決めてもよい。数値として指定してもよいし、フラグやテーブルとして指定してもよい。方式や設備等で同じ数値を維持してもよいし、ストリームの途中で変更してもよい。

10

【0090】

ヒストリーリストは、復号されたブロックの動き予測情報を順次格納する。動き予測情報をリストに登録する時、その動き予測情報がリストに格納済みの動き予測情報と同一か否かが判定する。

【0091】

リストの登録方法は以下の手順で行われる。リスト内の動き予測情報を古い方から、リスト内格納数まで、登録する動き予測情報と同じものがあるかどうかチェックする。リストの古い方をリスト番号0として、同じものがあればチェック番号をそのリスト番号で更新する。同じものがなかった場合は、チェック番号は0のままである。リストのサイズは規定されたリストサイズによって決められる。リスト内格納数の最大値は規定されたリストサイズである。次にリストに対して更新処理を行う。リスト内に同じものがなく、リスト内格納数がリストサイズより小さければ、現在のリストの最後(最新の箇所)に動き予測情報を登録し、リスト内格納数を1増やす。それ以外の場合、即ちリスト内に同じものがあるかリスト内格納数がリストサイズに達している場合は、チェック番号の位置の動き予測情報を削除し、それ以降の(それより新しい)リスト内の動き予測情報を繰り上げていく(リスト番号を-1した箇所に格納する)。最後に、リストの最後(最新の箇所)に動き予測情報を登録する。リスト内格納数-1の箇所であり、リスト内格納数は同じになる。

20

30

【0092】

ステップ902では、ステップ901にて作成されたヒストリーリストを参照し、復号対象ブロックについて、マージモードの予測を行う。マージモードによるインター予測方法は従来方式を用いればよい。このとき、マージモード候補リストに空きがあれば、ヒストリーリストから動き予測情報をコピーして、マージモード候補とする。マージモード候補リストの作成方法は実施例1で述べた通りである。

【0093】

なお、本実施例においても、例に示す以外にも、符号化モードで用いるブロックのサイズなどをパラメータとして、各符号化モードを細分化して規定した符号化ストリームを、復号対象ストリームとしてもよい。

40

【0094】

以上説明したように、本実施例における復号処理が行われる。

【0095】

以上説明した実施例2に係る画像復号装置および画像復号方法によれば、状況に応じてリストサイズを調節することが可能となり、既存方式よりもシステムの柔軟性が高く、圧縮効率の高い画像復号装置および画像復号方法を実現することが可能となる。

【0096】

また、実施例2に係る画像復号装置および画像復号方法は、これらを用いた再生装置、携帯電話、デジタルカメラ等に適用することが可能である。

【0097】

50

以上説明した本発明の実施例 2 に係る画像復号装置および画像復号方法によれば、符号量の少ない符号化データをより高画質に復号することが可能となる。

【0098】

よって、本発明の実施例 2 に係る画像復号装置および画像復号方法によれば、より好適な画像復号技術を提供することができる。

【0099】

(実施例 3)

次に、図 5 に本発明の実施例 3 に係るデータ記録媒体の一例を示す。

【0100】

本発明の本実施例に係る符号化ストリームは、実施例 1 に係る実施例 1 に係る画像符号化装置または画像符号化方法により生成された符号化ストリームである。その生成方法は、実施例 1 に示した通りであるので、説明を省略する。

【0101】

ここで、本実施例に係る符号化ストリームは、例えば、データ記録媒体 501 上にデータ列 502 として記録される。データ列 502 は、例えば、所定の文法に従う符号化ストリームとして記録されている。

【0102】

まず、符号化ストリームは N A L (Network Abstraction Layer) ユニット 503 と呼ばれる一定サイズの単位に区切られたビット列として取り出される。N A L ユニットのビット列は、可変長符号等の所定のルールに従って読みだされ、R B S P (Raw Byte Sequence Payload) として変換される。R B S P のデータは、シーケンスパラメータセット 504、ピクチャパラメータセット 505、デコーディングパラメータセット、ビデオパラメータセット等の情報や、スライスデータ 506 から構成される。

【0103】

各スライスの内部には、例えば、それぞれのブロックに関する情報 507 が含まれている。ブロックに関する情報の内部には、例えば、ブロックごとにそれぞれの符号化モードを記録する領域があり、これを符号化モードフラグ 508 とする。

【0104】

以上説明した実施例 3 に係るデータ記録媒体によれば、状況に応じてリストサイズを調節することが可能となり、既存方式よりも圧縮効率を高く記録することが可能となる。

【0105】

以上説明した本発明の実施例 3 に係るデータ記録媒体によれば、符号量を低減し、画質の劣化を防ぐことができる。すなわち、圧縮率が高く、画質のより良い符号化ストリームを記録するデータ記録媒体を実現することができる。

【0106】

なお、以上説明した各図、各方法等の実施例のいずれを組み合わせても、本発明の一実施の形態となりうる。

【0107】

以上説明した本発明の各実施例によれば、符号量を低減し、画質の劣化を防ぐことができる。すなわち、高い圧縮率とより良い画質とを実現することができる。

【符号の説明】

【0108】

101 画像入力部、102 ブロック分割部、103 モード管理部、104 イントラ予測部、105 インター予測部、106 ブロック処理部、107 変換・量子化部、108 逆量子化・逆変換部、109 画像合成・フィルタ部、110 復号画像管理部、111 エントロピー符号化部、112 データ出力部、201 ストリーム解析部、202 ブロック管理部、203 モード判定部、204 イントラ予測部、205 インター予測部、206 係数解析部、207 逆量子化・逆変換部、208 画像合成・フィルタ部、209 復号画像管理部、210 画像出力部
601 マージモードリスト作成部、602 マージモード予測部、603 ヒストリー

10

20

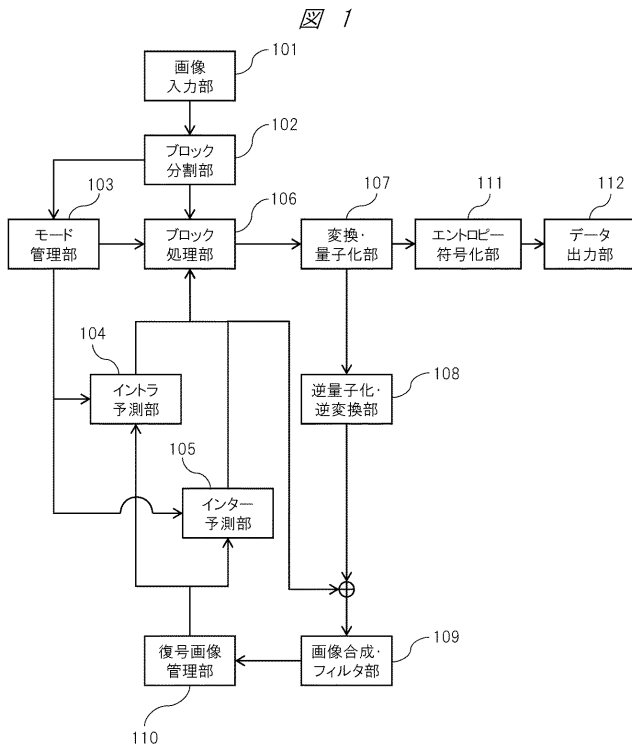
30

40

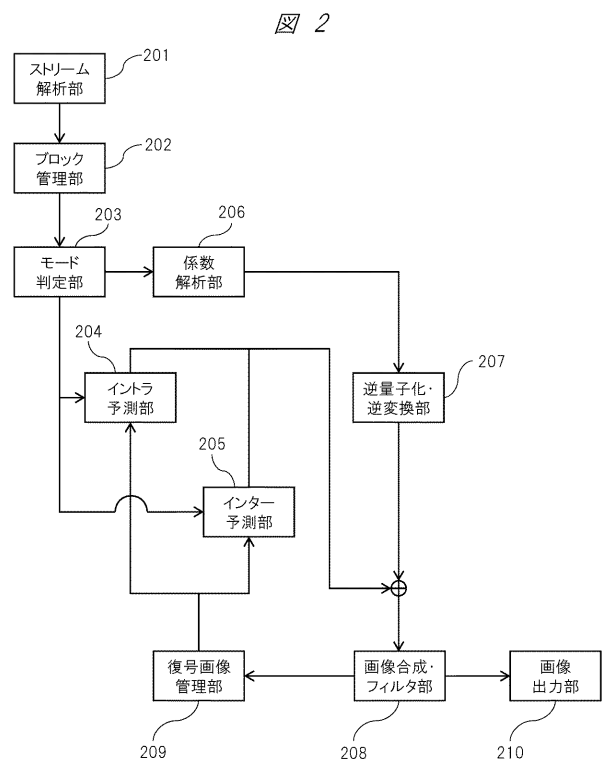
50

リストサイズ参照部、701 マージモードリスト作成部、702 マージモード予測部、703 ヒストリーリストサイズ参照部。

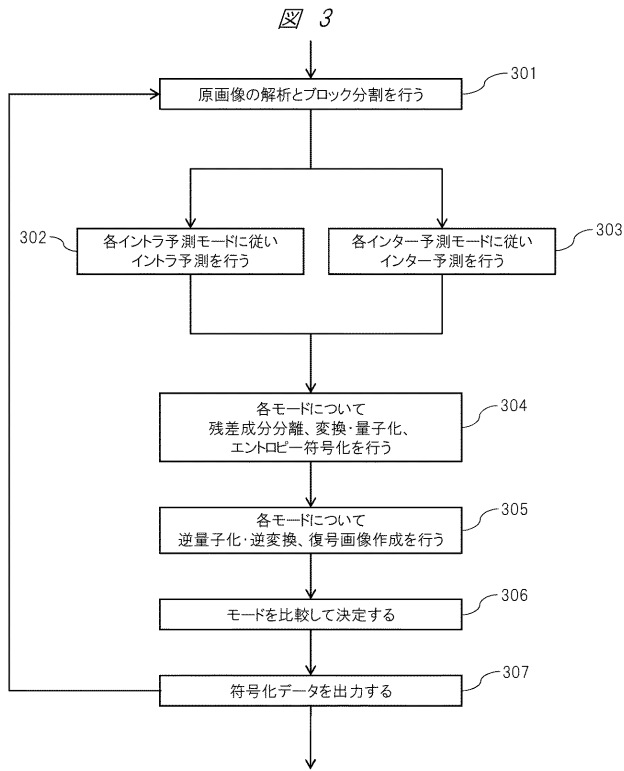
【図1】



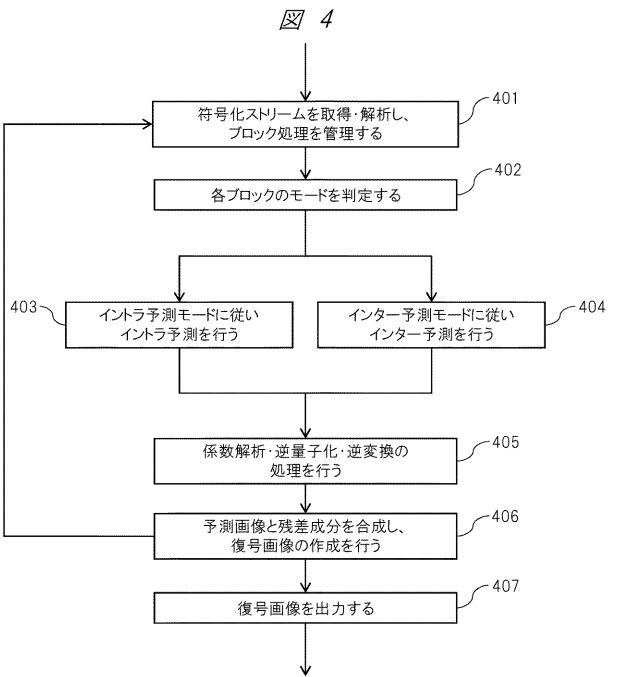
【図2】



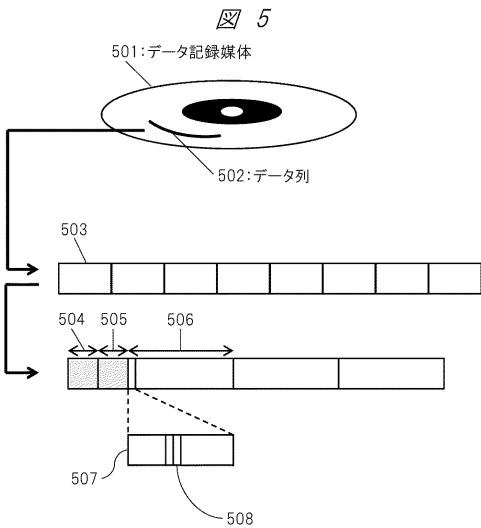
【図3】



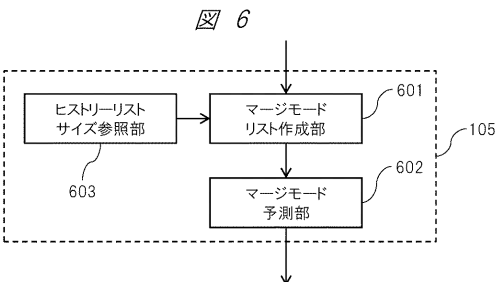
【図4】



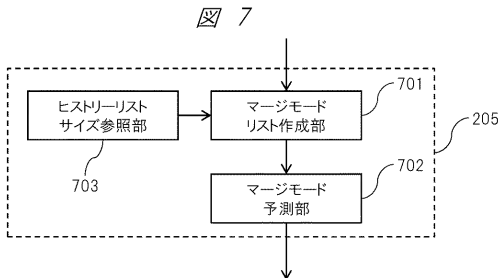
【図5】



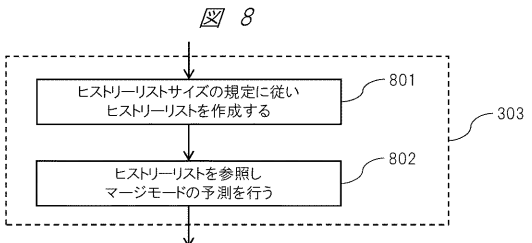
【図6】



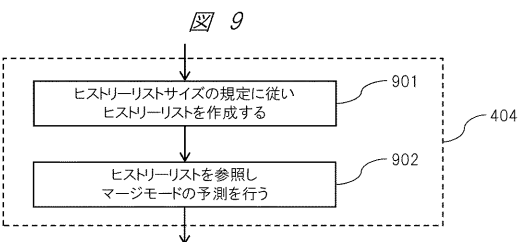
【図7】



【図8】



【図9】



【図 10】

図 10

