

(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2013-12887
(P2013-12887A)

(43) 公開日 平成25年1月17日(2013. 1. 17)

(51) Int.Cl.
H04N 7/32 (2006.01)

F I
H04N 7/137 Z

テーマコード (参考)
5C159

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2011-144069 (P2011-144069)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成23年6月29日 (2011. 6. 29)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100126240
			弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	志摩 真悟
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
		Fターム(参考)	5C159 MA00 MA04 MA05 MA23 MC02 MC14 ME02 ME11 RB09 RC12 RC14 RC38 RC40 TA42 TA47 TB08 TC00 UA02 UA05

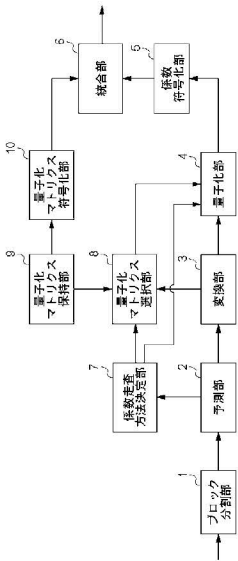
(54) 【発明の名称】 画像符号化装置、画像符号化方法及びプログラム、画像復号装置、画像復号方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 従来の符号化方式や現在標準化活動中のH E V C符号化方式においては、量子化係数の走査方法が複数存在する場合でも対応する量子化マトリクスが1つしか定義できず、係数の各走査方法に最適な量子化マトリクスを適用することができなかった。

【解決手段】 入力画像を複数ブロックに分割し、分割されたブロックに対して、ブロック単位で予測誤差を生成し、前記予測誤差に対して直交変換を行い、変換係数を生成し、前記変換係数を量子化する際に用いる量子化マトリクスを保持手段に保持し、量子化された変換係数を符号化するために前記量子化された変換係数を走査する走査方法を決定し、決定された走査方法に基づいて、前記保持手段に保持された複数の量子化マトリクスを選択し、前記決定された走査方法で変換係数を走査し、前記選択された量子化マトリクスを用いて前記変換係数から量子化係数を生成し、前記量子化係数を符号化する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力画像を複数のブロックに分割する分割手段と、
前記分割手段によって分割されたブロックに対して、ブロック単位で予測誤差を生成する予測手段と、
前記予測誤差に対して直交変換を行い、変換係数を生成する変換手段と、
前記変換係数を量子化する際に用いる量子化マトリクスを保持する量子化マトリクス保持手段と、
量子化された変換係数を符号化するために前記量子化された変換係数を走査する走査方法を決定する走査方法決定手段と、
前記走査方法決定手段によって決定された走査方法に基づいて、前記量子化マトリクス保持手段に保持された複数の量子化マトリクスを選択する量子化マトリクス選択手段と、
前記決定された走査方法で変換係数を走査し、前記選択された量子化マトリクスを用いて前記変換係数から量子化係数を生成する量子化手段と、
前記量子化係数を符号化する係数符号化手段と
を有することを特徴とする画像符号化装置。

10

【請求項 2】

前記走査方法決定手段は、前記予測手段による予測の対象のブロックの予測方向に基づいて、走査方法を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 3】

前記量子化マトリクスを符号化する量子化マトリクス符号化手段と、
前記係数符号化手段によって符号化された量子化係数と前記量子化マトリクス符号化手段によって符号化された量子化マトリクスを統合する統合手段と
を有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

20

【請求項 4】

前記量子化マトリクス符号化手段は、前記複数の量子化マトリクスについて、該量子化マトリクスを符号化するか第 1 量子化マトリクスとの差分を符号化するかを決定することを特徴とする請求項 3 に記載の画像符号化装置。

【請求項 5】

入力されたビットストリームのヘッダ情報を復号し、必要な符号を分離する分離手段と、
前記分離手段によって分離された符号から走査方法を決定する走査方法決定手段と、
前記分離手段によって分離された符号から量子化係数を復号する係数復号手段と
前記決定された走査方法に基づいて量子化マトリクスを選択する量子化マトリクス選択手段と、
前記選択された量子化マトリクスを用いて前記復号された量子化係数を逆量子化して変換係数を生成し、前記決定された逆走査方法で逆走査する逆量子化手段
を有することを特徴とする画像復号装置。

30

【請求項 6】

画像符号化装置における画像符号化方法であって、
入力画像を複数のブロックに分割する分割工程と、
前記分割工程によって分割されたブロックに対して、ブロック単位で予測誤差を生成する予測工程と、
前記予測誤差に対して直交変換を行い、変換係数を生成する変換工程と、
前記変換係数を量子化する際に用いる量子化マトリクスを保持手段に保持する量子化マトリクス保持工程と、
量子化された変換係数を符号化するために前記量子化された変換係数を走査する走査方法を決定する走査方法決定工程と、
前記走査方法決定工程によって決定された走査方法に基づいて、前記保持手段に保持された複数の量子化マトリクスを選択する量子化マトリクス選択工程と、

40

50

前記決定された走査方法で変換係数を走査し、前記選択された量子化マトリクスを用いて前記変換係数から量子化係数を生成する量子化工程と、

前記量子化係数を符号化する係数符号化工程と
を有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 7】

画像復号装置における画像復号方法であって、
入力されたビットストリームのヘッダ情報を復号し、必要な符号を分離する分離工程と

、
前記分離工程によって分離された符号から走査方法を決定する走査方法決定工程と、
前記分離工程によって分離された符号から量子化係数を復号する係数復号工程と
前記決定された走査方法に基づいて量子化マトリクスを選択する量子化マトリクス選択工程と、

10

前記選択された量子化マトリクスを用いて前記復号された量子化係数を逆量子化して変換係数を生成し、前記決定された逆走査方法で逆走査する量子化工程
を有することを特徴とする画像復号装置。

【請求項 8】

コンピュータが読み出して実行することにより、前記コンピュータを、請求項 1 に記載の画像符号化装置として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 9】

コンピュータが読み出して実行することにより、前記コンピュータを、請求項 5 に記載の画像復号装置として機能させることを特徴とするプログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像符号化装置、画像符号化方法及びプログラム、画像復号装置、画像復号方法及びプログラムに関し、特に画像中の量子化マトリクスの符号化方法・復号方法に関する。

【背景技術】

【0002】

動画像の圧縮記録方法として、H. 264/MPEG-4 AVC（以下 H. 264）が知られている。（非特許文献 1）

30

H. 264 においては `scaling_list` 情報を符号化することにより、量子化マトリクスの各要素を任意の値に変更することができる。非特許文献 1 に記載されている 7.3.2.1.1 節によれば、変更対象の要素の直前の要素に差分値である `delta_scale` を加算することで量子化マトリクスの各要素は任意の値をとることができる。

【0003】

近年、H. 264 の後継としてさらに高効率な符号化方式の国際標準化を行う活動が開始された。JCT-VC（Joint Collaborative Team on Video Coding）が ISO/IEC と ITU-T との間で設立され、HEVC（High Efficiency Video Coding）符号化方式（以下、HEVC）として標準化が進められている。

40

【0004】

符号化効率向上のため、従来のジグザグスキャンに加えて水平スキャンや垂直スキャンといった変換・量子化等の符号化処理後の係数の走査方法が検討されている。図 2 に係数の走査方法の様子を表す。太枠の 1000 は、変換や量子化等を行う単位としてのブロックを表しており、説明を簡易にするため、4×4 画素の構成とし、太枠内の各正方形は変換・量子化後の係数を表すものとする。図 2（a）は従来のジグザグスキャンを表しており、矢印の示す通りブロック内の左上から右下の方向に係数を走査していく。一方、図 2（b）および図 2（c）はそれぞれ水平・垂直スキャンを表しており、矢印の示す通り係

50

数をブロックの左上から水平・垂直方向に係数を走査していく。このように複数の係数の走査方法を用いて符号化処理を行っている。(非特許文献2)

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】ITU-T H. 264 (03/2010) Advanced video coding for generic audiovisual services

【非特許文献2】JCT-VC 寄書 JCTVC-E603.doc インターネット
<http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/5_Geneva/wg11/>

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

HEVCにおいても、H. 264と同様に量子化マトリクスの各要素を任意の値に設定できるような仕組みを導入することが考えられている。しかしながら、係数の走査方法に応じた量子化マトリクスの制御を行うことは考えられておらず、係数の走査方法に応じた量子化マトリクス制御を行うことが画質の観点からは望ましい。

【0007】

しかしながら、係数の走査方法ごとに量子化マトリクスを制御できるようにした場合、それぞれの走査方法に最適な量子化マトリクスを符号化する必要があり、そのための符号量が増加してしまうという課題が生ずる。

20

【0008】

したがって、本発明は上述した課題を解決するためになされたものであり、係数の走査方法に応じて適応的に量子化マトリクスを使用することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述の問題点を解決するため、本発明の画像符号化装置は以下の構成を有する。すなわち、入力画像を大きさの異なる複数のブロックに分割し、前記分割されたブロック単位で画像を符号化する画像符号化方法において、処理対象ブロックの属性情報を取得する取得工程と、前記処理対象ブロックの画質を制御する制御パラメータを設定する設定工程と、前記属性情報に基づいて予測制御パラメータを決定する決定工程と、前記設定工程で算出された前記制御パラメータと前記予測制御パラメータとの差分値を算出する算出工程と、前記算出工程で算出された差分値を符号化する符号化工程とを備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明により、係数の走査方法ごとに量子化マトリクスを設定することができるようになり、それぞれの走査方法で最適な量子化処理が行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

40

【図1】実施形態1における画像符号化装置の構成を示すブロック図

【図2】(a)～(c) ブロック内の係数の走査方法の一例を示す図

【図3】実施形態2における画像復号装置の構成を示すブロック図

【図4】量子化マトリクスの一例を示す図

【図5】実施形態1に係る画像符号化装置における画像符号化処理を示すフローチャート

【図6】実施形態2に係る画像復号装置における画像復号処理を示すフローチャート

【図7】(a)、(b) ビットストリームの構造の一例を示す図

【図8】実施形態3における画像符号化装置の構成を示すブロック図

【図9】実施形態4における画像復号装置の構成を示すブロック図

【図10】実施形態3に係る画像符号化装置における画像符号化処理を示すフローチャート

50

ト

【図 1 1】実施形態 4 に係る画像復号装置における画像復号処理を示すフローチャート

【図 1 2】実施形態 5 における画像符号化装置の構成を示すブロック図

【図 1 3】実施形態 6 における画像復号装置の構成を示すブロック図

【図 1 4】実施形態 5 に係る画像符号化装置における画像符号化処理を示すフローチャート

【図 1 5】実施形態 6 に係る画像復号装置における画像復号処理を示すフローチャート

【図 1 6】本発明の画像符号化装置、復号装置に適用可能な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

【発明を実施するための形態】

10

【0012】

以下、添付の図面を参照して、本願発明をその好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態において示す構成は一例に過ぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。

【0013】

＜実施形態 1＞

以下、本発明の実施形態を、図面を用いて説明する。図 1 は本実施形態の画像符号化装置を示すブロック図である。

【0014】

図 1 において、1 は入力画像を複数のブロックに分割するブロック分割部である。2 はブロック分割部 1 で分割された各ブロックを、ブロック単位で予測を行い、予測方法を決し、それに従って差分値算出を行い、予測誤差を算出する予測部である。静止画または動画の場合のイントラフレームではイントラ予測を行い、動画の場合は動き補償予測も行うものとする。イントラ予測は一般的には、複数の参照方法に対して、周囲の画素のデータからその予測値を算出する参照画素を参照する方法（予測方法）を選択することで実現する。

20

【0015】

7 は予測部 2 で決定した予測方法に基づいて係数走査方法を決定する係数走査方法決定部である。係数走査方法の種類に関しては特に限定しないが、本実施形態では、図 2 におけるジグザグスキャン、水平スキャン、垂直スキャンの 3 種類を用いることとする。

30

【0016】

9 は量子化マトリクスを生成し、一旦格納する量子化マトリクス保持部である。格納される量子化マトリクスの生成方法については特に限定しないが、ユーザが量子化マトリクスを入力しても良いし、入力画像の特性から算出しても、初期値としてあらかじめ指定されたものを使用してももちろん良い。

【0017】

3 は各ブロックの予測誤差に対して直交変換を行う変換部であり、入力されたブロックサイズまたはそれを細分化したブロックサイズを単位に直交変換を行い、直交変換係数を算出する。以下では直交変換を行うブロックを変換ブロックと呼称する。直交変換に関しては特に限定しないが、離散コサイン変換やアダマール変換等を用いてもよい。また、本実施形態では説明のため、 8×8 画素のブロック単位の予測誤差を縦横 2 分割し、 4×4 画素の変換ブロック単位で直交変換を行うものとするが、変換ブロックの大きさはこれに限定されない。ブロックと同一の大きさの変換ブロックを用いて直交変換を行っても良いし、ブロックを縦横 2 分割よりもさらに細かい単位で分割した変換ブロックを用いて直交変換を行っても良い。

40

【0018】

8 は係数走査方法決定部 7 で決定した係数走査方法および変換部 3 で決定した変換ブロックサイズを入力して量子化マトリクス保持部 9 に格納された量子化マトリクスの中から適用する量子化マトリクスを選択する量子化マトリクス選択部である。

【0019】

50

4は係数走査方法決定部7で決定した係数走査方法を用いて前記直交変換係数を走査し、量子化マトリクス選択部8で選択された量子化マトリクスによって量子化する量子化部である。この量子化によって量子化係数を得ることができる。本実施形態では直交変換係数を走査した後に量子化を行う順序となっているが、順序はこれに限定されず量子化を行ってから量子化係数を走査しても良い。量子化マトリクス内の各要素を適切に並び替えれば、係数の走査と量子化の順序に関わらず同一の量子化係数を算出することは可能である。

【0020】

5はこのようにして得られた量子化係数を、符号化して量子化係数符号データを生成する係数符号化部である。符号化の方法には、ハフマン符号や算術符号などを用いることができる。

10

【0021】

10は量子化マトリクス保持部9に格納された量子化マトリクスを符号化して、量子化マトリクス符号データを生成する量子化マトリクス符号化部である。量子化マトリクスの符号化方法は特に限定しないが、量子化マトリクスの各要素の値そのもの、もしくは直前の要素の値との差分や他の量子化マトリクスとの差分に対して、ハフマン符号や算術符号などを用いることができる。

【0022】

また、本実施形態では変換ブロックサイズ毎に量子化マトリクスが生成され、符号化されるが、他の変換ブロックサイズに対応する量子化マトリクスを用いて符号化しても良い。例えば、 8×8 画素の量子化マトリクスはその要素単位で符号化し、 4×4 画素の量子化マトリクスは 8×8 画素の量子化マトリクス内の 2×2 要素で平均値をとったものを予測値として、その差分を符号化しても構わない。

20

【0023】

6はヘッダ情報や予測、変換に関する符号を生成するとともに、係数符号化部5で生成された量子化係数符号データおよび量子化マトリクス符号化部10で生成された量子化マトリクス符号データを統合する統合部である。予測、変換に関する符号とは、例えば選択した予測方法や変換ブロックの分割の様子等の符号であるとする。

【0024】

上記画像符号化装置における画像の符号化動作を以下に説明する。本実施形態では動画データをフレーム単位に入力する構成となっているが、1フレーム分の静止画像データを入力する構成としても構わない。また、本実施形態では、説明を容易にするため、イントラ予測符号化の処理のみを説明するが、これに限定されずインター予測符号化の処理においても適用可能である。本実施形態では説明のため、ブロック分割部1においては 8×8 画素のブロックに分割するものとして説明するが、これに限定されない。

30

【0025】

1フレーム分の画像データはブロック分割部1に入力され、 8×8 画素のブロック単位に分割される。分割された画像データは予測部2に入力される。

【0026】

予測部2ではブロック単位の予測が行われ、係数走査方法選択補助情報および予測誤差が生成される。本実施形態では、係数走査方法選択補助情報はイントラ予測方法の情報、例えば予測モードの情報とするが、これに限定されず動き補償予測方法の情報や変換の情報でも構わない。

40

【0027】

変換部3では、予測部2で生成された予測誤差に対して変換ブロックサイズを決定して直交変換を行い、直交変換係数を生成する。変換ブロックサイズを量子化マトリクス選択部8に入力し、直交変換係数を量子化部4に入力する。

【0028】

一方、係数走査方法決定部7では、予測部2で生成された係数走査方法選択補助情報を用いて係数走査方法を決定し、量子化マトリクス選択部8、量子化部4に出力する。本実

50

施形態における係数走査方法の決定方法は、該ブロックの左方のブロックから予測をする場合、すなわち予測方向が左の場合は図 2 (c) に示された垂直スキャンを用いる。該ブロックの上方のブロックから予測をする場合は図 2 (b) に示された水平スキャンを用いる。その他の場合は図 2 (a) に示されたジグザグスキャンを用いるものとするが、予測方法と走査方法との組合せはこれに限定されない。

【0029】

量子化マトリクス保持部 9 には、該フレームの量子化に用いられる量子化マトリクス、すなわち各走査方法および各変換ブロックサイズに対応した量子化マトリクスが保持されている。本実施形態では、 4×4 画素ジグザグスキャンに対応する第 1 量子化マトリクス、 4×4 画素水平スキャンに対応する第 2 量子化マトリクス、 4×4 画素垂直スキャンに対応する第 3 量子化マトリクスを保持する。本実施形態では図 4 (a) を第 1 量子化マトリクス、図 4 (b) を第 2 量子化マトリクス、図 4 (c) を第 3 量子化マトリクスとするが、各量子化マトリクス内の要素はもちろんこれに限定されない。本実施形態では変換ブロックサイズが 4×4 画素の一種類で走査方法がジグザグスキャン・垂直スキャン・水平スキャンの三種類である。そのため、保持する量子化マトリクスは 3 種類となっているが、実際には変換ブロックサイズと走査方法の組合せの数だけ量子化マトリクスを保持する。例えば、本実施形態に加えて 8×8 画素の変換ブロックサイズとそれに対応する 8×8 画素のジグザグスキャンも用いる場合には、 8×8 画素ジグザグスキャンに対応する第 4 量子化マトリクスを保持することになる。

【0030】

量子化マトリクス符号化部 10 は量子化マトリクスを量子化マトリクス保持部 9 から走査方法、変換ブロックサイズによって順に読み出し、符号化して量子化マトリクス符号データを生成する。具体的な量子化マトリクスの符号化方法の例について図 4 を用いて説明する。太枠の 1100 は、量子化マトリクスを表している。説明を簡易にするため、 4×4 画素の変換ブロックに対応した 16 画素分の構成とし、太枠内の各正方形は要素を表しているものとする。ここでは図 4 に示された 4 種類の量子化マトリクスが符号化されるものとする。

【0031】

図 4 (a) は量子化マトリクスの各要素が 1 から始まり、1 ずつ増加していく場合の例である。例えば、この量子化マトリクスを符号化する場合、1 から 16 までの値を一つずつ符号化する。また、最初の要素である 1 を符号化した後は直前の要素との差分、すなわちこの例では差分値である 1 を 15 回符号化しても良い。さらに DPCM のように、最初の要素である 1 と二番目の要素と最初の要素の差分である 1 を符号化した後は、予測差分である 0 を符号化しても良い。

【0032】

図 4 (b) は量子化マトリクスの各要素が 3 から始まり、1 ずつ増加していく場合の例である。例えば、この量子化マトリクスを符号化する場合、3 から 18 までの値を一つずつ符号化する。また、最初の要素である 3 を符号化した後は直前の要素との差分、すなわちこの例では差分値である 1 を 15 回符号化しても良い。さらに、図 4 (a) に示される量子化マトリクスの各要素の値との差分、すなわちこの例では差分値である 2 を 16 回符号化しても良い。

【0033】

図 4 (c) は量子化マトリクスの各要素が 3 から始まり、1 ずつ 10 まで増加し、10 が 3 回続いた後、また 1 ずつ 16 まで増加していく場合の例である。例えば、この量子化マトリクスを符号化する場合、図 4 (a) や図 4 (b) 同様、各要素の値を一つずつ符号化する。また、直前の要素との差分、あるいは他の量子化マトリクスの要素との差分を符号化しても良い。図 4 (c) の各要素の値を図 4 (a) の各要素の値との差分を符号化する場合、初めの 3 から一つ目の 10 までは差分値である 2 を符号化し、二つ目の 10 は差分値である 1 を符号化する。その先、三つ目の 10 以降は最後まで差分値が 0 となるため、差分値である 0 を 7 回符号化する。また、符号化の打ち切りを示す符号を符号化するこ

とにより、差分値の符号量を低減させる方法を用いても良い。

【0034】

図4(d)は量子化マトリクス各要素が3から始まり、1ずつ10まで増加し、その後は最後まで10であり続ける場合の例である。例えば、この量子化マトリクスを符号化する場合、図4(a)や図4(b)同様、各要素の値を一つずつ符号化する。また、直前の要素との差分、あるいは他の量子化マトリクスの要素との差分を符号化しても良い。図4(d)の各要素の値を直前の各要素との差分を符号化する場合、初めの3から一つ目の10までは差分値である1を符号化する。その先は、最後まで差分値が0となるため、差分値である0を7回符号化する。また、符号化の打ち切りを示す符号を符号化することにより、差分値の符号量を低減させる方法を用いても良い。

10

【0035】

量子化マトリクス選択部8は、係数走査方法決定部7で決定した係数走査方法および変換部3で決定した変換ブロックサイズを用いて、当該ブロックの量子化に用いられる量子化マトリクスを選択する。具体的には、量子化マトリクス保持部9に格納された量子化マトリクスの中から当該変換ブロックの量子化に用いる量子化マトリクスを選択するものとする。例えば、本実施形態では、係数走査方法が水平スキャンで、変換ブロックサイズが4×4画素である場合には、第2量子化マトリクスを量子化マトリクス保持部9から入力し、量子化部4に出力する。

【0036】

量子化部4では、変換部3から出力された直交変換係数を係数走査方法決定部7で決定した走査方法を用いて走査し、量子化マトリクス選択部8で選択した量子化マトリクスを用いて量子化して量子化係数を生成する。生成された量子化係数は係数符号化部5に入力される。

20

【0037】

係数符号化部5では、量子化部4で生成された量子化係数を符号化し、量子化係数符号データを生成して統合部6に出力する。

【0038】

一方、量子化マトリクス符号化部10では、量子化マトリクス保持部9に格納された各量子化マトリクスを符号化し、量子化マトリクス符号データを生成して統合部6に出力する。

30

【0039】

統合部6は画像のシーケンス、フレーム、ピクチャおよびスライスヘッダといった符号を生成する。また、これらのヘッダのいずれかに量子化マトリクス符号化部10で生成された量子化マトリクス符号データを挿入する。こうしたヘッダ部分の符号や係数符号化部5で生成された量子化係数符号データを統合し、ビットストリームを生成し出力する。

【0040】

図7(a)は実施形態1で出力されるビットストリームの一例である。本実施形態では、ビットストリーム中のシーケンスヘッダ部に量子化マトリクスが符号化されている構成となっているが、符号化の位置はこれに限定されない。ピクチャヘッダ部やその他のヘッダ部に符号化される構成をとってももちろん構わない。また、1つのシーケンスの中で量子化マトリクスの変更を行う場合、量子化マトリクスを新たに符号化することで更新することも可能である。この際、全ての量子化マトリクスを書き換えても良いし、書き換える量子化マトリクスの走査方法と変換ブロックサイズを指定することでその一部を変更するようにすることも可能である。

40

【0041】

図5は実施形態1に係る画像符号化装置における画像符号化処理を示すフローチャートである。まず、ステップS001にて、量子化マトリクス保持部9は量子化マトリクスを一つ以上生成する。

【0042】

ステップS002にて、量子化マトリクス符号化部10は量子化マトリクス保持部9で

50

生成されたそれぞれの量子化マトリクスを符号化する。ステップS 0 0 3にて、統合部6はビットストリームのヘッダ部の符号化を行い出力する。ステップS 0 0 4にて、ブロック分割部1は、フレーム単位の入力画像をブロック単位（8×8画素）に分割する。

【0043】

ステップS 0 0 5にて、予測部2はブロック単位の予測を行い、係数走査方法選択補助情報および予測誤差を生成する。ステップS 0 0 6にて、係数走査方法決定部7は、ステップS 0 0 5で生成された係数走査方法選択補助情報を用いて係数走査方法を決定する。ステップS 0 0 7にて、変換部3はステップS 0 0 5で生成された予測誤差に対して変換ブロックサイズを決定して直交変換を行い、直交変換係数を生成する。

【0044】

ステップS 0 0 8にて、量子化マトリクス選択部8は、ステップS 0 0 6で決定した係数走査方法およびステップS 0 0 7で決定した変換ブロックサイズを用いて、ステップS 0 0 1で生成された量子化マトリクスから一つを選択する。ステップS 0 0 9にて、量子化部4はステップS 0 0 7で生成された直交変換係数をステップS 0 0 6で選択された係数走査方法を用いて走査する。さらにステップS 0 0 8で選択された量子化マトリクスを用いて量子化して量子化係数を生成する。

【0045】

ステップS 0 1 0にて、係数符号化部5はステップS 0 0 9で生成された量子化係数を符号化し、量子化係数符号データを生成する。ステップS 0 1 1にて、画像符号化装置は、当該ブロック内の全ての変換ブロックの符号化が終了したか否かの判定を行い、終了していればステップS 0 1 2に進み、終了していなければ次の変換ブロックを対象としてステップS 0 0 7に戻る。

【0046】

ステップS 0 1 2にて、画像符号化装置は、全てのブロックの符号化が終了したか否かの判定を行い、終了していれば全ての動作を停止して処理を終了し、そうでなければ次のブロックを対象としてステップS 0 0 4に戻る。

【0047】

以上の構成と動作により、特にステップS 0 0 1およびステップS 0 0 8の処理により、係数走査方法によって最適な量子化マトリクスを用いて量子化処理を行ったビットストリームを生成することができる。

【0048】

なお、本実施形態においては、イントラ予測のみを用いるフレームを例にとって説明したが、インター予測を使用できるフレームにおいても対応できることは明らかである。

【0049】

さらに、本実施形態では説明のためにブロックを8×8画素、変換ブロックを4×4画素としたが、これに限定されない。例えば16×16画素や32×32画素などのブロックサイズへの変更が可能であり、また、ブロックの形状も正方形に限定されず、16×8画素などの長方形でも良い。

【0050】

また、本実施形態において、変換ブロックサイズによって量子化マトリクスの生成、保持、選択を行ったが、これに限定されず、変換ブロックサイズが1つの場合には変換ブロックサイズは必ずしも必要ではないことは明白である。

【0051】

また、本実施形態においては、図2で示されたジグザグスキャン、水平スキャン、垂直スキャンの三種類の走査方法を用いたが、これに限定されず、斜め方向の走査や隣接しない係数を走査するような方法を用いてももちろん良い。

【0052】

また、変換ブロックサイズはブロックサイズの縦横それぞれ半分としたが、同じ大きさでも構わないし、縦横それぞれ半分よりもさらに細かいサイズでももちろん構わない。なお、量子化マトリクスの符号化において、各要素を符号化する方法を用いて説明したが、

10

20

30

40

50

これに限定されない。

【0053】

本実施形態では、 4×4 画素の変換ブロックに対し、図2で示されたジグザグスキャン、水平スキャン、垂直スキャンの三種類の走査方法が存在するが、アスペクト比が1:1の場合、水平・垂直方向では画像が線対象になる。そのため、ジグザグスキャン用の量子化マトリクスと水平・垂直スキャン用の量子化マトリクスの二種類を符号化して、水平・垂直スキャンのように互いに線対称の走査方法に対しては量子化マトリクスを共用することができる。この方法を使用することで、更なる圧縮率の向上を実現することができる。また、本実施形態では係数走査方法をブロック単位で設定する方法について説明したが、これに限定されず、例えば変換ブロック単位で設定してももちろん構わない。

10

【0054】

<実施形態2>

図3は、本発明の実施形態2に係る画像復号装置の構成を示すブロック図である。本実施形態では、図1に示す実施形態1で生成されたビットストリームの復号について説明する。

【0055】

図3において、101は入力されたビットストリームのヘッダ情報を復号し、ビットストリームから必要な符号を分離して後段へ出力する復号・分離部である。108はビットストリームのヘッダ情報から、符号化された量子化マトリクスである量子化マトリクス符号データを抽出して復号する量子化マトリクス復号部である。

20

【0056】

109は量子化マトリクス復号部108で復号された量子化マトリクスを一旦格納しておく量子化マトリクス保持部である。106は復号・分離部101で分離された符号からブロック単位で予測の情報を復号し、その予測の情報に基づいて係数走査方法を決定する係数走査方法抽出部である。107は復号・分離部101で分離された符号から変換ブロックサイズの情報を復号する変換サイズ抽出部である。

【0057】

110は変換サイズ抽出部107で復号された変換ブロックサイズおよび係数走査方法抽出部106で決定された係数走査方法に基づいて、量子化マトリクス保持部109で格納された量子化マトリクスのうちの一つを選択する量子化マトリクス選択部である。

30

【0058】

一方、102は変換サイズ抽出部107で復号された変換ブロックサイズごとに、復号・分離部101で分離された符号から量子化係数符号を復号し、量子化係数を再生する係数復号部である。

【0059】

103は量子化マトリクス選択部110で選択された量子化マトリクスを用いて量子化係数に逆量子化を行い、係数走査方法抽出部106で決定した係数走査方法を用いて逆走査し、直交変換係数を再生する逆量子化部である。

【0060】

図1の量子化部4と同様、逆走査と逆量子化の順序はこれに限らず、逆量子化を行ってから逆走査を行っても良い。量子化マトリクス内の各要素を適切に並び替えることによって、同一の直交変換係数を再生することが可能である。ただし、図1の量子化部4と該逆量子化部103が同一の量子化マトリクスを用いる場合、図1の量子化部4における走査と量子化の順序と該量子化部103の逆走査と逆量子化の順序は逆になっている必要がある。例えば、図1の量子化部4において、走査の後に量子化を行った場合は該逆量子化部103では逆量子化を行った後に逆走査を行う必要がある。

40

【0061】

104は図1の変換部3の逆となる逆直交変換を行い、予測誤差を再生する逆変換部である。105は予測誤差と復号済みの画像データからブロックの画像データを再生する予

50

測再構成部である。

【0062】

上記画像復号装置における画像の復号動作を以下に説明する。本実施形態では実施形態1で生成された動画像ビットストリームをフレーム単位で入力する構成となっているが、1フレーム分の静止画像ビットストリームを入力する構成としても構わない。また、本実施形態では説明を容易にするため、イントラ予測復号処理のみを説明するが、これに限定されずインター予測復号処理においても適用可能である。

【0063】

図3において、入力された1フレーム分のストリームデータは復号・分離部101に入力され、画像を再生するのに必要なヘッダ情報が復号され、さらに後段で使用される符号が分離され出力される。ヘッダ情報に含まれる量子化マトリクス符号データは量子化マトリクス復号部108に入力され、後段の逆量子化処理で用いられる量子化マトリクスとして逆走査方法に対応する量子化マトリクスが再生される。本実施形態では、4×4画素ジグザグスキャンに対応する第1量子化マトリクス、4×4画素水平スキャンに対応する第2量子化マトリクス、4×4画素垂直スキャンに対応する第3量子化マトリクスの三種類を再生する。本実施形態では変換ブロックサイズが4×4画素の一種類で走査方法がジグザグ・垂直・水平の三種類であるため、再生する量子化マトリクスは三種類となっているが、実際には変換ブロックサイズと走査方法の組合せの数だけ量子化マトリクスを再生する。例えば、本実施形態に加えて8×8画素の変換ブロックサイズとそれに対応する8×8画素のジグザグスキャンも用いる場合には、8画素×8画素ジグザグスキャンに対応する第4量子化マトリクスを再生することになる。再生された量子化マトリクスは量子化マトリクス保持部109に入力され、一旦格納される。

【0064】

また、復号・分離部101で分離された符号のうち、予測に関する情報は係数走査方法抽出部106に入力され、係数走査方法を示す情報が生成され、出力される。本実施形態では、予測に関する情報に基づいてジグザグスキャン、水平スキャン、垂直スキャンのいずれかの係数走査方法を示す情報が生成される。例えば、当該ブロックの左方から予測をする場合は図2(c)に示された垂直スキャンが選択される。

【0065】

一方、復号・分離部101で分離された符号のうち、変換ブロックのサイズに関する情報は変換サイズ抽出部107に入力され、変換ブロックサイズが抽出される。抽出された変換ブロックサイズは量子化マトリクス選択部110および係数復号部102に出力される。

【0066】

量子化マトリクス選択部110では、入力された係数走査方法の情報および変換ブロックサイズによって、量子化マトリクス保持部109に格納された量子化マトリクスの中から一つを選択し、逆量子化部103に出力する。例えば、本実施形態では、係数走査方法が水平スキャンで、変換ブロックサイズが4×4画素である場合には、第2量子化マトリクスを量子化マトリクス保持部109から選択し、逆量子化部103に出力する。

【0067】

さらに、復号・分離部101で分離された符号のうち、量子化係数符号データは係数復号部102に入力される。そして変換サイズ抽出部107で抽出した変換ブロックサイズを入力し、その変換ブロックサイズに基づいて変換ブロックごとに量子化係数符号データを復号し、量子化係数を再生し、逆量子化部103に出力する。

【0068】

逆量子化部103は、係数走査方法抽出部106で決定した係数走査方法の情報、量子化マトリクス選択部110で選択された量子化マトリクス、および係数復号部102で再生された量子化係数を入力する。そして、前記量子化マトリクスを用いて逆量子化を行い、直交変換係数を再生し、前記係数走査方法を用いて直交変換係数を逆走査し、逆変換部104に出力する。

10

20

30

40

50

【0069】

逆変換部104は、逆走査された直交変換係数を入力し、図1の変換部3の逆となる逆直交変換を行い、予測誤差を再生し、予測再構成部105に出力する。予測再構成部105は、入力された予測誤差に復号済みの周囲の画素データから復号されたイントラ予測方法に従って予測を行ってブロック単位の画像データを再生し、出力する。

【0070】

図6は、実施形態2に係る画像復号装置における画像復号処理を示すフローチャートである。まず、ステップS101にて、復号・分離部101がヘッダ情報を復号する。

【0071】

ステップS102にて、量子化マトリクス復号部108はヘッダ情報に含まれる量子化マトリクス符号データを復号し、後段の逆量子化処理で用いる量子化マトリクスが再生される。本実施形態では、4×4画素のジグザグスキャン、垂直スキャン、水平スキャンの各走査方法に対応した三種類の量子化マトリクスを順に復号・再生する。例えば、変換ブロックサイズが8×8画素と4×4画素の2種類で、各変換ブロックに対してジグザグスキャン、垂直スキャン、水平スキャンの3種類の走査方法が存在するとする。その場合、まず4×4画素の変換ブロックに対して各走査方法に対応する三種の量子化マトリクスの各要素を順に復号する。続いて8×8画素の変換ブロックに対して各走査方法に対応する三種の量子化マトリクスの各要素を順に復号する。ただし、復号順序はこれに限定されない。

10

【0072】

ステップS103にて、変換サイズ抽出部107は復号するブロックの各変換ブロックの大きさに関する情報を復号し、変換ブロックサイズを抽出する。ステップS104にて、係数走査方法抽出部106はイントラ予測に関する情報を復号し、その内容から係数走査方法情報を生成する。

20

【0073】

ステップS105にて、量子化マトリクス選択部110はステップS103で抽出された前記変換ブロックサイズおよびステップS104で抽出された前記係数走査方法情報に基づいて当該変換ブロックに適用する量子化マトリクスを選択する。

【0074】

ステップS106にて、係数復号部102は変換ブロック単位で量子化係数符号データを復号し、量子化係数を再生する。ステップS107にて、逆量子化部103はステップS105で選択された量子化マトリクスを用いてステップS106にて再生された量子化係数を逆量子化する。さらにステップS104で生成された係数走査方法情報に基づいて逆走査し、直交変換係数を再生する。

30

【0075】

ステップS108にて、逆変換部104はステップS107で再生された直交変換係数に対し、逆直交変換を行い、予測誤差を再生する。ステップS109にて、画像復号装置は、当該ブロック内の全ての変換ブロックの復号が終了したか否かの判定を行い、終了していればステップS110に進み、終了していなければ次の変換ブロックを対象としてステップS106に戻る。

40

【0076】

ステップS110にて、予測再構成部105は復号済みの周囲の画素データから予測を行い、ステップS108で再生された予測誤差に加算して、ブロックの復号画像を再生する。ステップS111にて、画像復号装置は、全てのブロックの復号が終了したか否かの判定を行い、終了していれば全ての動作を停止して処理を終了し、そうでなければ次のブロックを対象として、ステップS103に戻る。

【0077】

以上の構成と動作により、実施形態1で生成された、係数走査方法によって最適な量子化マトリクスを用いて量子化処理を行って生成したビットストリームの復号を行い、再生画像を得ることができる。

50

【0078】

また、実施形態1と同様にブロックのサイズ、変換ブロックのサイズ、ブロックの形状についてはこれに限定されない。また、本実施形態では係数走査方法をブロック単位で設定する方法について説明したが、これに限定されず、例えば変換ブロック単位で設定してももちろん構わない。この場合、ステップS110はステップS109の前に行われることになる。

【0079】

また、本実施形態において、変換ブロックサイズによって量子化マトリクスの復号、保持、選択を行ったが、これに限定されず、変換ブロックサイズが1つの場合には変換ブロックサイズは必ずしも必要ではないことは明白である。

10

【0080】

また、1つのシーケンスのビットストリーム中で量子化マトリクス符号データが複数含まれている場合、量子化マトリクスの更新をすることも可能である。復号・分離部101で量子化マトリクス符号データを検出し、量子化マトリクス復号部で復号する。復号された量子化マトリクスのデータを量子化マトリクス保持部109の該当する量子化マトリクスに置き換える。この際、全ての量子化マトリクスを書き換えても良いし、書き換える量子化マトリクスの走査方法と変換ブロックサイズを判別することでその一部を変更することも可能である。

【0081】

<実施形態3>

20

図8は本実施形態の画像符号化装置を示すブロック図である。図8において、実施形態1の図1と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

24は量子化マトリクス選択部8で選択された量子化マトリクスによって量子化する量子化部である。この量子化によって量子化係数を得ることができる。図1の量子化部4とは係数走査方法決定部7からの係数走査方法選択補助情報の入力がなく、走査を行わない点異なる。

【0082】

25は係数走査方法決定部7で決定した係数走査方法を用いて前記量子化係数を走査し、符号化して量子化係数符号データを生成する係数符号化部である。符号化の方法は特に限定しないが、ハフマン符号や算術符号などを用いることができる。図1の係数符号化部5とは係数走査方法決定部7からの係数走査方法選択補助情報の入力があり、量子化係数の走査を行うことが異なる。

30

【0083】

29は量子化マトリクス保持部であり、量子化マトリクスを走査方法、変換ブロックサイズ毎に格納している。図1の量子化マトリクス保持部9とは量子化マトリクスの要素を1次元配列ではなく、変換ブロックに対応して2次元で格納していることが異なる。

【0084】

28は係数走査方法決定部7から係数走査方法選択補助情報と変換ブロックサイズを入力し、量子化マトリクス保持部29に格納されている該当する量子化マトリクスを選択する量子化マトリクス選択部である。図1の量子化マトリクス選択部8とは2次元の量子化マトリクスを選択、出力する点異なる。

40

【0085】

30は量子化マトリクス符号化部である。図1の量子化マトリクス符号化部10とは量子化マトリクスの要素を各対応する走査方法に従って1次元配列にしてから符号化する点異なる。

【0086】

上記画像符号化装置における画像の符号化動作を以下に説明する。ブロック分割部1、予測部2、変換部3、係数走査方法決定部7、量子化マトリクス選択部8は第1の実施形態で説明したように動作し、係数走査方法選択補助情報、変換ブロックサイズを生成する。

50

【0087】

量子化マトリクス保持部29では走査方法および変換ブロックサイズごとに2次元の量子化マトリクスを保持している。量子化マトリクス符号化部30は量子化マトリクスを量子化マトリクス保持部29から走査方法、変換ブロックサイズによって順に読み出し、走査方法に従って走査してから符号化し、量子化マトリクス符号データを生成する。

【0088】

量子化マトリクス選択部28は係数走査方法選択補助情報、変換ブロックサイズに基づき、量子化マトリクスを入力し、量子化部24に出力する。

【0089】

量子化部24では、変換部3から出力された直交変換係数を、量子化マトリクス選択部28で選択した量子化マトリクスを用いて2次元データとして量子化して量子化係数を生成する。生成された量子化係数は係数符号化部25に入力される。

10

【0090】

係数符号化部25では、量子化部24で生成された量子化係数を係数走査方法決定部7で決定した走査方法を用いて走査してから符号化し、量子化係数符号データを生成して統合部6に出力する。

【0091】

図10は実施形態3に係る画像符号化装置における画像復号処理を示すフローチャートである。図10において、実施形態1の図5と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

20

【0092】

ステップS021にて、量子化マトリクス保持部29は2次元の量子化マトリクスを一つ以上生成する。ステップS022にて、量子化マトリクス符号化部30は量子化マトリクス保持部29で生成されたそれぞれの量子化マトリクスを書く走査方法に従って走査し、符号化する。ステップS029にて、量子化部24はステップS007で生成された直交変換係数をステップS008で選択された量子化マトリクスを用いて量子化し、量子化係数を生成する。

【0093】

ステップS030にて、係数符号化部25はステップS029で生成された量子化係数を、ステップS006で選択された係数走査方法を用いて走査し、符号化して量子化係数符号データを生成する。

30

【0094】

以上の構成と動作により、量子化係数走査が量子化後に行われる場合でも、実施形態1同様、係数走査方法によって最適な量子化マトリクスを用いて量子化処理を行ったビットストリームを生成することができる。なお、本実施形態において、変換ブロックサイズによって量子化マトリクスの生成、保持、選択を行ったが、これに限定されず、変換ブロックサイズが1つの場合には変換ブロックサイズは必ずしも必要ではないことは明白である。

【0095】

<実施形態4>

40

図9は本実施形態の画像復号装置を示すブロック図である。図9において、実施形態2の図3と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

【0096】

122は変換サイズ抽出部107で復号された変換ブロックサイズごとに、復号・分離部101で分離された符号から量子化係数を復号し、係数走査方法抽出部106で決定した係数走査方法を用いて逆走査し、量子化係数を再生する係数復号部である。123は量子化マトリクス選択部110で選択された量子化マトリクスを用いて量子化係数に逆量子化を行い、直交変換係数を再生する逆量子化部である。128はビットストリームのヘッダ情報から量子化マトリクス符号データを抽出して復号する量子化マトリクス復号部である。図3の量子化マトリクス復号部108とは復号後に走査方法に従って2次元の量子化

50

マトリクスを生成することが異なる。

【0097】

129は量子化マトリクス復号部128で復号された2次元の量子化マトリクスを一旦格納しておく量子化マトリクス保持部である。図3の量子化マトリクス保持部109とは量子化マトリクスの要素を1次元配列ではなく、変換ブロックに対応して2次元で格納していることが異なる。

【0098】

130は変換サイズ抽出部107で復号された変換ブロックサイズおよび係数走査方法抽出部106で決定された係数走査方法に基づいて、量子化マトリクス保持部129に格納された量子化マトリクスのうちの一つを選択する量子化マトリクス選択部である。図3の量子化マトリクス選択部110とは2次元の量子化マトリクスを選択、出力することが異なる。

10

【0099】

上記画像復号装置における画像の復号動作を以下に説明する。

【0100】

復号・分離部1で分離されたヘッダ情報に含まれる量子化マトリクス符号データは量子化マトリクス復号部128に入力され、後段の逆量子化処理で用いられる量子化マトリクスとして逆走査方法に対応する2次元の量子化マトリクスが再生される。再生された量子化マトリクスは量子化マトリクス保持部129に入力され、一旦格納される。

【0101】

20

係数復号部122は量子化係数符号データを入力し、さらに変換サイズ抽出部107で抽出した変換ブロックサイズおよび係数走査方法抽出部106で決定した係数走査方法の情報を入力する。そして、前記変換ブロックサイズに基づいて、変換ブロックごとに量子化係数符号データを復号し、量子化係数を再生し、前記決定した係数走査方法を用いて逆走査し、2次元の量子化係数を逆量子化部123に出力する。

【0102】

量子化マトリクス選択部130では、入力された係数走査方法の情報および変換ブロックサイズによって、量子化マトリクス保持部129に格納された2次元の量子化マトリクスの中から一つを選択し、逆量子化部123に出力する。

【0103】

30

逆量子化部123は、量子化マトリクス選択部130で選択された量子化マトリクスおよび係数復号部122で再生された量子化係数を入力する。そして、前記量子化マトリクスを用いて逆量子化を行い、直交変換係数を再生し、逆変換部104に出力する。

【0104】

図11は実施形態4に係る画像復号装置における画像復号処理を示すフローチャートである。実施形態2の図6と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

【0105】

ステップS122にて、量子化マトリクス復号部128は量子化マトリクス符号化データを復号し、対応する走査方法に従って逆走査された量子化マトリクスを量子化マトリクス保持部129に格納する。ステップS126にて、係数復号部122は変換ブロック単位で量子化係数符号データを復号する。さらにステップS104で生成された係数走査方法情報に基づいて逆走査し、量子化係数を再生する。ステップ127にて、逆量子化部123はステップS105で選択された量子化マトリクスを用いてステップS106にて再生された量子化係数を逆量子化し、直交変換係数を再生する。

40

【0106】

以上の構成と動作により、実施形態3で生成された、係数走査方法によって最適な量子化マトリクスを用いて量子化処理を行って生成したビットストリームの復号を行い、再生画像を得ることができる。

【0107】

50

なお、本実施形態において、変換ブロックサイズによって量子化マトリクスの復号、保持、選択を行ったが、これに限定されず、変換ブロックサイズが1つの場合には変換ブロックサイズは必ずしも必要ではないことは明白である。

【0108】

<実施形態5>

図12は本実施形態の画像符号化装置を示すブロック図である。図12において、実施形態1の図1と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

【0109】

51は各量子化マトリクスをどのように符号化するかを示す量子化マトリクス符号化方法情報を生成する、符号化制御情報生成部である。40は符号化制御情報符号化部51で生成された量子化マトリクス符号化方法情報に基づいて、量子化マトリクス保持部9に格納された量子化マトリクスを符号化して、量子化マトリクス符号データを生成する量子化マトリクス符号化部である。

10

【0110】

46は図1の統合部6と同様に、ヘッダ情報や予測、変換に関する符号を生成する統合部であり、前記統合部6とは符号化制御情報生成部51から量子化マトリクス符号化方法情報を入力し、これを符号化することが異なる。

【0111】

上記画像符号化装置における画像の符号化動作を以下に説明する。

【0112】

符号化制御情報生成部51では、まず、各量子化マトリクスをどのように符号化するかを示す量子化マトリクス符号化方法情報を生成する。本実施形態では、前記量子化マトリクス符号化方法情報が0であれば量子化マトリクスの各要素をそのまま符号化する方法を用いるものとする。また、1であれば直前の要素との差分を符号化する方法を、2であれば直前に符号化した量子化マトリクスの同じ位置の要素との差分を符号化する方法を用いるものとする。量子化マトリクスの各要素の符号化方法はこれらに限定されず、DPCMのように最初の要素と二番目の要素と最初の要素の差分を符号化した後は、予測差分を符号化しても良い。また、前記量子化マトリクス符号化方法情報と量子化マトリクスの符号化方法との組合せはこれに限定されない。量子化マトリクス符号化方法情報の生成方法については特に限定しないが、ユーザが入力しても良いし、固定値としてあらかじめ指定されたものを使用して良いし、量子化マトリクス保持部9に格納されている量子化マトリクスの特性から算出してももちろん良い。生成された量子化マトリクス符号化方法情報は量子化マトリクス符号化部40と統合部46に入力される。

20

30

【0113】

量子化マトリクス符号化部40では、入力された量子化マトリクス符号化方法情報に基づいて、量子化マトリクス保持部9に格納された各量子化マトリクスを符号化し、量子化マトリクス符号データを生成して統合部46に出力する。

【0114】

統合部46では、符号化制御情報生成部で生成された量子化マトリクス符号化方法情報を符号化し、量子化マトリクス符号化情報符号を生成し、ヘッダ情報等に組み込んで出力する。符号化の方法は特に限定しないが、ハフマン符号や算術符号などを用いることができる。図7(b)に量子化マトリクス符号化情報符号を含むビットストリームの例を示す。量子化マトリクス符号化情報符号はシーケンス、ピクチャ等のヘッダのいずれに入れても構わないが、各量子化マトリクス符号データより前に存在する。

40

【0115】

図14は実施形態5に係る画像符号化装置における画像復号処理を示すフローチャートである。図14において、実施形態1の図5と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

【0116】

ステップS051にて、符号化制御情報生成部51は、後段のステップS052におけ

50

る量子化マトリクス符号化方法を決定する。ステップS052にて、量子化マトリクス符号化部40は、ステップS051で決定した量子化マトリクス符号化方法に基づいて、ステップS001で生成された量子化マトリクスを符号化する。ステップS053では量子化マトリクス符号化方法情報を符号化し、量子化マトリクス符号化情報符号を生成し、他の符号と同様にヘッダ部に組み込み出力する。

【0117】

以上の構成と動作により、各量子化マトリクスが最適な符号化方法で符号化され、係数走査方法によって最適な量子化マトリクスを用いて量子化処理を行ったビットストリームを生成することができる。

【0118】

10

＜実施形態6＞

図13は本実施形態の画像復号装置を示すブロック図である。図13において、実施形態2の図3と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

【0119】

131は入力されたビットストリームのヘッダ情報を復号し、ビットストリームから必要な符号を分離して後段へ出力する復号・分離部である。図3の復号・分離部101とはビットストリームのヘッダ情報から量子化マトリクス符号化情報符号を分離して後段に出力することが異なる。

【0120】

151は復号・分離部131で分離された量子化マトリクス符号化情報符号を復号し、量子化マトリクス符号化方法の情報を再生する復号制御情報復号部である。138はビットストリームのヘッダ情報から復号・分離部131で分離された量子化マトリクス符号データを前記量子化マトリクス符号化方法の情報に基づいて復号する量子化マトリクス復号部である。

20

【0121】

上記画像復号装置における画像の復号動作を以下に説明する。

【0122】

図13において、入力された1フレーム分のストリームデータは復号・分離部131に入力され、画像を再生するのに必要なヘッダ情報が復号され、さらに後段で使用される符号が分離され出力される。ヘッダ情報に含まれる量子化マトリクス符号化情報符号は復号制御情報復号部151に入力され、量子化マトリクスの符号化方法の情報を再生する。そして、再生された量子化マトリクスの符号化方法の情報は量子化マトリクス復号部138に入力される。

30

【0123】

一方、ヘッダ情報に含まれる量子化マトリクス符号データは量子化マトリクス復号部138に入力される。そして、量子化マトリクス復号部138は入力された量子化マトリクスの符号化方法の情報に基づいて量子化マトリクス符号データを復号し、後段の逆量子化処理で用いられる量子化マトリクスが再生される。

【0124】

図15は実施形態6に係る画像復号装置における画像復号処理を示すフローチャートである。実施形態2の図6と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

40

【0125】

ステップS101にて、復号・分離部131はヘッダ情報を復号する。ステップS151にて、復号制御情報復号部151はヘッダ情報に含まれる量子化マトリクス符号化情報符号を復号し、量子化マトリクスの符号化方法の情報を再生する。ステップS152にて、量子化マトリクス復号部138はステップS151にて再生された量子化マトリクスの符号化方法の情報に基づいて、ヘッダ情報に含まれる量子化マトリクス符号データを復号し、量子化マトリクスを再生する。

【0126】

50

以上の構成と動作により、実施形態 5 で生成された、各量子化マトリクスが最適な符号化方法で符号化され、係数走査方法によって最適な量子化マトリクスを用いて量子化処理を行ったビットストリームの復号を行い、再生画像を得ることができる。

【0127】

<実施形態 7>

図 1、図 3 に示した各処理部はハードウェアでもって構成しているものとして上記実施形態では説明した。しかし、図 1、図 3 に示した各処理部で行なう処理をコンピュータプログラムでもって構成しても良い。

【0128】

図 16 は、上記各実施形態に係る画像表示装置に適用可能な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。

10

【0129】

CPU 1401 は、RAM 1402 や ROM 1403 に格納されているコンピュータプログラムやデータを用いてコンピュータ全体の制御を行うと共に、上記各実施形態に係る画像処理装置が行うものとして上述した各処理を実行する。即ち、CPU 1401 は、図 1、図 3 に示した各処理部として機能することになる。

【0130】

RAM 1402 は、外部記憶装置 1406 からロードされたコンピュータプログラムやデータ、I/F (インターフェース) 1409 を介して外部から取得したデータなどを一時的に記憶するためのエリアを有する。更に、RAM 1402 は、CPU 1401 が各種の処理を実行する際に用いるワークエリアを有する。即ち、RAM 1402 は、例えば、フレームメモリとして割当てたり、その他の各種のエリアを適宜提供することができる。

20

【0131】

ROM 1403 には、本コンピュータの設定データや、ブートプログラムなどが格納されている。操作部 1404 は、キーボードやマウスなどにより構成されており、本コンピュータのユーザが操作することで、各種の指示を CPU 1401 に対して入力することができる。表示部 1405 は、CPU 1401 による処理結果を表示する。また表示部 1405 は例えば液晶ディスプレイのような表示装置で構成される。

【0132】

外部記憶装置 1406 は、ハードディスクドライブ装置に代表される、大容量情報記憶装置である。外部記憶装置 1406 には、OS (オペレーティングシステム) や、図 1、図 3 に示した各部の機能を CPU 1401 に実現させるためのコンピュータプログラムが保存されている。更には、外部記憶装置 1406 には、処理対象としての各画像データが保存されていても良い。

30

【0133】

外部記憶装置 1406 に保存されているコンピュータプログラムやデータは、CPU 1401 による制御に従って適宜 RAM 1402 にロードされ、CPU 1401 による処理対象となる。I/F 1407 には、LAN やインターネット等のネットワーク、投影装置や表示装置などの他の機器を接続することができ、本コンピュータはこの I/F 1407 を介して様々な情報を取得したり、送出したりすることができる。1408 は上述の各部を繋ぐバスである。

40

【0134】

上述の構成からなる作動は前述のフローチャートで説明した作動を CPU 1401 が中心となってその制御を行う。

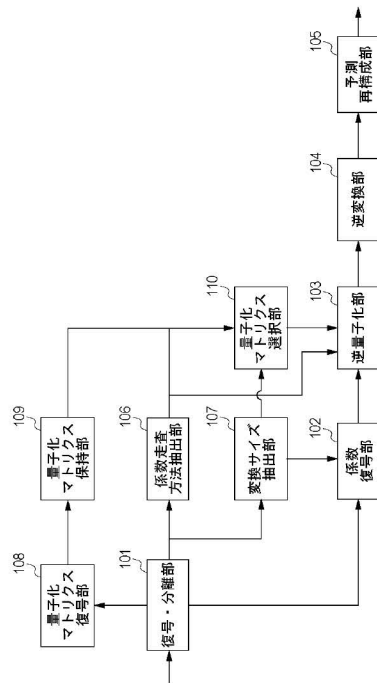
【0135】

<その他の実施形態>

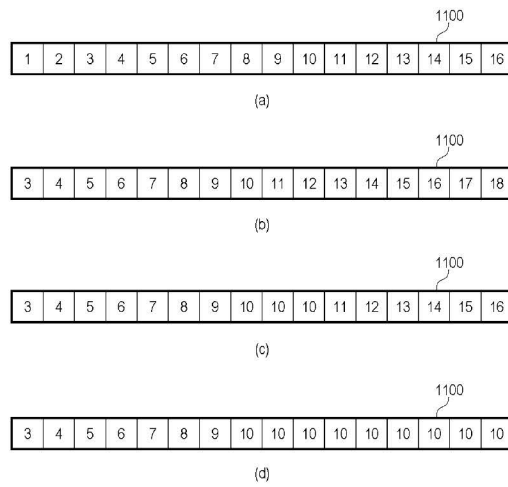
本発明の目的は、前述した機能を実現するコンピュータプログラムのコードを記録した記憶媒体を、システムに供給し、そのシステムがコンピュータプログラムのコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたコンピュータプログラムのコード自体が前述した実施形態の機能を実現し、そのコンピュータプロ

50

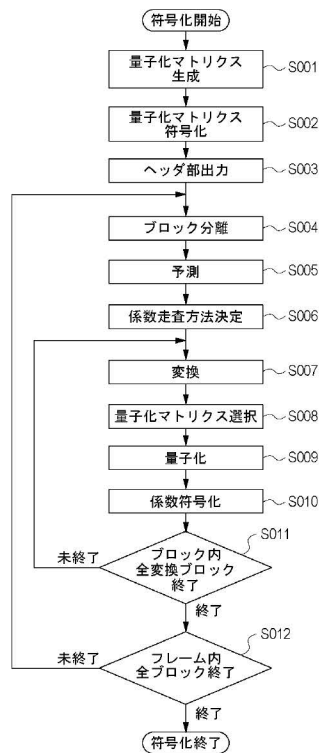
【図 3】



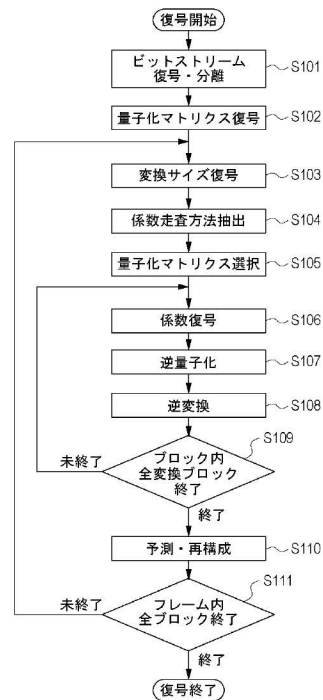
【図 4】



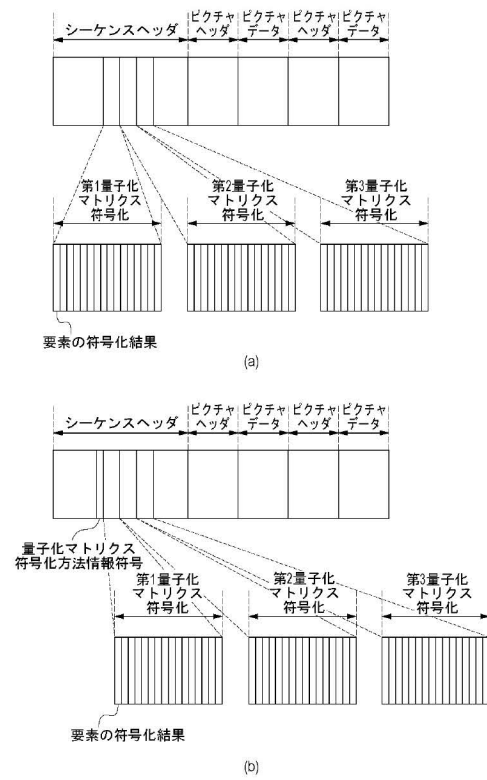
【図 5】



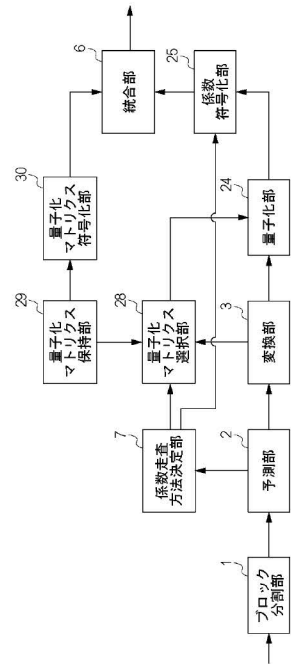
【図 6】



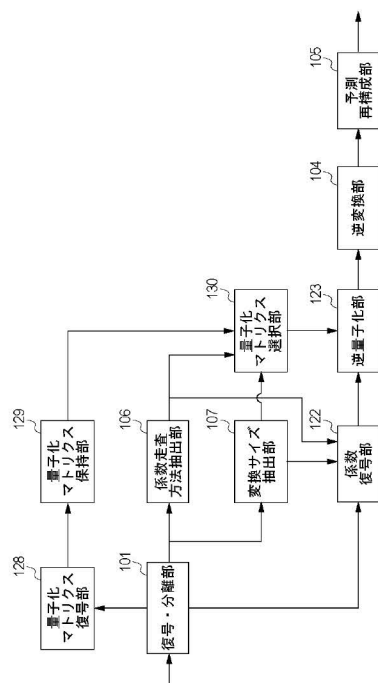
【図 7】



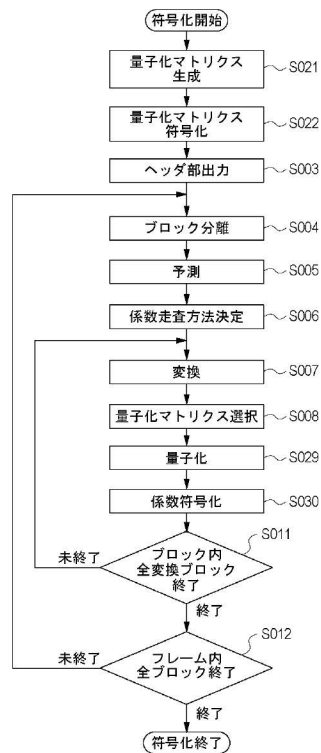
【図 8】



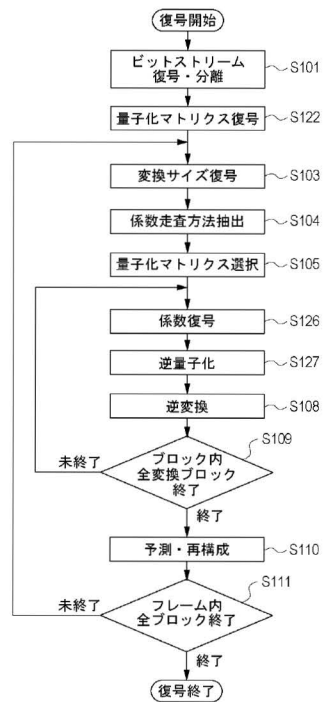
【図 9】



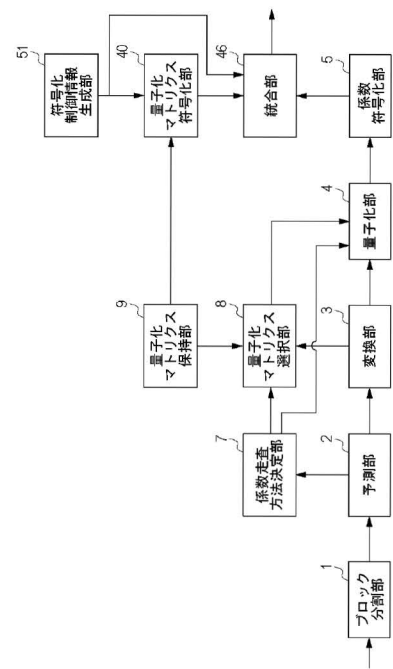
【図 10】



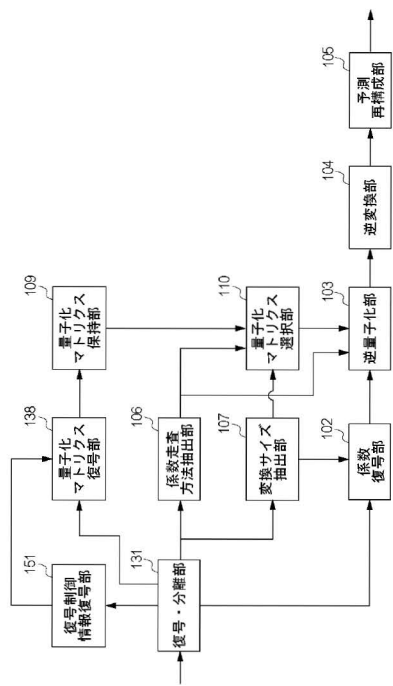
【図 1 1】



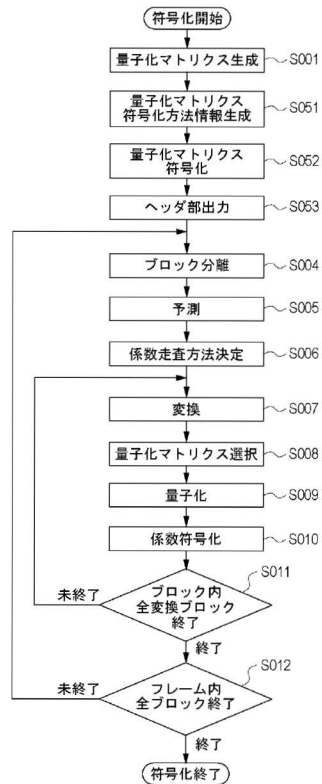
【図 1 2】



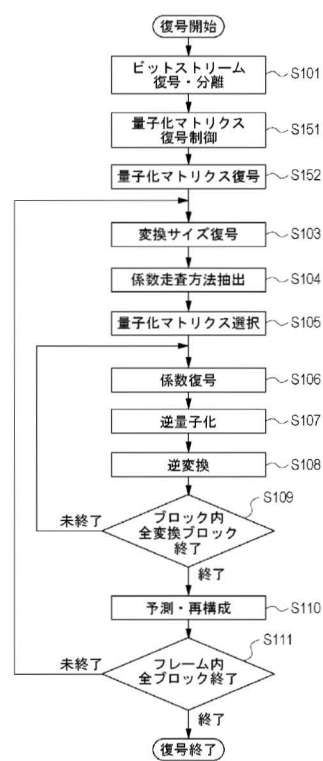
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】

