

(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2005-295064

(P2005-295064A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04N 7/30	H04N 7/133	5C059
H03M 7/30	H03M 7/30	5J064
H03M 7/40	H03M 7/40	
H04N 7/32	H04N 7/137	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2004-105235 (P2004-105235)	(71) 出願人	000005016
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004.3.31)		パイオニア株式会社
			東京都目黒区目黒1丁目4番1号
		(74) 代理人	100079119
			弁理士 藤村 元彦
		(72) 発明者	當麻 徹
			東京都大田区大森西4丁目15番5号
			パイオニア株式会社大森工場内
		Fターム(参考)	5C059 KK27 MA21 MC11 ME01 PP04
			TA18 TA46 TB03 TC14 TC15
			TC38 TD01 UA02
			5J064 AA01 BA04 BA09 BA16 BB10
			BC01 BC02 BC08 BC11 BC16
			BD01

(54) 【発明の名称】 圧縮符号化方法

(57) 【要約】

【課題】 2パス以上のマルチパス方式の圧縮符号化処理において、2回目以後の発生符号量を目標符号量へ精度良く合わせる。

【解決手段】 圧縮符号化方法は、(a) 動画像信号を直交変換し量子化しエントロピー符号化して符号化ストリームを生成するステップと、(b) 前記ステップ(a)で得られた符号化結果に基づいて単位区間毎に目標符号量を設定するステップと、(c) 量子化幅に対する発生符号量を予測する予測グラフを参照して前記目標符号量に応じた量子化幅を決定し前記ステップ(a)の処理を実行するステップと、を備える。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2パス以上のマルチパス方式の圧縮符号化方法であって、

(a) 動画像信号を直交変換し量子化しエントロピー符号化して符号化ストリームを生成するステップと、

(b) 前記ステップ(a)で得られた符号化結果に基づいて単位区間毎に目標符号量を設定するステップと、

(c) 量子化幅に対する発生符号量を予測する予測グラフを参照して前記目標符号量に応じた量子化幅を決定し前記ステップ(a)の処理を実行するステップと、

を備えることを特徴とする圧縮符号化方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の圧縮符号化方法であって、

前記ステップ(a)で得られた符号化結果に基づいて特徴量を得るステップと、

前記特徴量に基づいて前記単位区間を定めるステップと、

をさらに備えることを特徴とする圧縮符号化方法。

【請求項 3】

請求項 2 記載の圧縮符号化方法であって、

前記ステップ(a)で得られた符号化結果に基づいて、前記符号化ストリームを受信する受信側のバッファメモリの占有量を予測するステップをさらに備え、

前記ステップ(c)は、前記占有量に応じて前記量子化幅を決定するステップを含むことを特徴とする圧縮符号化方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、動画像信号を圧縮符号化する高能率符号化技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、次世代の高能率動画像符号化規格として、ITU-T (International Telecommunication Union-Telecommunication Sector) の VCEG (Video Coding Experts Group) と ISO/IEC (International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission) の MPEG (Moving Picture Experts Group) という 2 つの標準化団体が共同で策定した「H.264」(ISO/IEC14496-10) が注目されている。

30

【0003】

また、動画像信号の符号化技術として、符号化ストリームのビットレートを可変に制御する可変ビットレート符号化と、そのビットレートを一定に制御する固定ビットレート符号化とが知られている。2パス方式の可変ビットレート符号化法は、1回目(1パス目)の符号化結果に基づいて単位区間毎の目標符号量を決定し、2回目(2パス目)の圧縮符号化時に、前記目標符号量に応じて量子化幅を変えることで単位区間毎の発生符号量が目標符号量に近づくように制御する方法である。2パス方式の可変ビットレート符号化技術は、たとえば、特許文献 1 (特開平 11 - 136673 号公報) に開示されている。

40

【特許文献 1】特開 11 - 136673 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、従来の 2パス方式の圧縮符号化法では、2回目の符号化処理による発生符号量と、1回目の符号化処理で決定した目標符号量との差が広がりやすいという問題がある。特に、上記 H.264 による 2パス方式の圧縮符号化方法は、従来の MPEG 方式による圧縮符号化法と比べると演算量が多いため、目標符号量に対する量子化幅の予測が

50

難しく、前述の問題が起きやすい。

【0005】

以上の状況などに鑑みて本発明の主目的は、2パス以上のマルチパス方式の圧縮符号化処理において、2回目以後の発生符号量を目標符号量へ精度良く合わせることを可能にする圧縮符号化方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成すべく、請求項1記載の発明は、2パス以上のマルチパス方式の圧縮符号化方法であって、(a)動画像信号を直交変換し量子化しエントロピー符号化して符号化ストリームを生成するステップと、(b)前記ステップ(a)で得られた符号化結果に基づいて単位区間毎に目標符号量を設定するステップと、(c)量子化幅に対する発生符号量を予測する予測グラフを参照して前記目標符号量に応じた量子化幅を決定し前記ステップ(a)の処理を実行するステップと、を備えることを特徴としている。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面を参照しつつ本発明に係る実施例について説明する。

【0008】

図1は、H.264に準拠する符号化器1の構成を概略的に示すブロック図である。符号化器1は、減算器10、変換部11、量子化部12、エントロピー符号化部13、逆量子化部14、逆変換部15、加算器16、ループフィルタ17、フレームメモリ18、フレーム内予測部19、動き補償部20、動き予測部21、スイッチ部22および符号化制御部23を備えている。マルチパス方式の圧縮符号化法を説明する前に、まず、符号化器1の動作を概説する。

20

【0009】

動画像信号は、時間的に連続する複数枚のフレーム映像からなり、符号化器1に入力する。減算器10は、入力フレーム映像とスイッチ部22から伝達するフレーム映像との差分を変換部11に出力する。スイッチ部22は、符号化制御部23の制御を受けて、Iピクチャ(Intra-coded picture)についてフレーム内予測符号化を行うときは、フレーム内予測部19と減算器10とを接続し、Bピクチャ(Bidirectionally predictive-coded picture)とPピクチャ(Predictive-coded picture)についてフレーム間予測符号化を行うときは、動き補償部20と減算器10とを接続する。

30

【0010】

変換部11は、入力信号を4×4画素単位で整数変換し、その変換係数を量子化部12に出力する。量子化部12は、符号化制御部23から供給される量子化幅(量子化ステップ幅)Qで、入力する変換係数を量子化し、その結果得られる量子化係数をエントロピー符号化部13と逆量子化部14とに出力する。ここで、量子化幅Qが大きいほどに発生符号量は小さくなり、量子化幅Qが小さいほどに発生符号量は大きくなる。動き予測部21は、符号化器1に入力する2枚～5枚のフレーム映像を参照して動きベクトルを生成しこれをエントロピー符号化部13に供給しており、エントロピー符号化部13は、前記動きベクトルに基づいて前記量子化係数に可変長符号化を施すことで符号化ビットストリームを生成する。

40

【0011】

逆量子化部14は、量子化部12から入力した量子化係数を逆量子化し、逆変換部15は、逆量子化部14から入力した変換係数を逆変換することでフレーム映像に復号化する。このフレーム映像は、スイッチ部22から伝達するフレーム映像と加算され、ループフィルタ17でブロック・ノイズを低減された後にフレームメモリ18に蓄積される。フレームメモリ18は、フレーム内予測部19と動き補償部20とに遅延したフレーム映像を供給する。

【0012】

次に、上記符号化器1を用いたマルチパス方式の符号化方法について説明する。図2に

50

示すように、第 1 回目 (1 パス目) の符号化処理では、最適符号化予測部 3 0 が符号化器 1 に対して量子化幅 Q などを含む制御信号を供給する。符号化器 1 は、最適符号化予測部 3 0 の制御を受けて動画像信号を圧縮符号化することで符号化ストリームを生成する。このとき、最適符号化予測部 3 0 は、初期情報に基づいて、フレーム映像毎あるいは G O P (Group of picture) 毎に量子化幅 Q を指定する。

【 0 0 1 3 】

最適符号化予測部 3 0 は、第 1 回目の符号化結果から特徴量を取得する。特徴量としては、たとえば、各フレーム映像毎のフレーム内符号化またはフレーム間符号化の種別、各フレーム映像毎の発生符号量、符号化前の元の動画像信号とこれを符号化した後に復号化した動画像信号との誤差、フレーム内符号化に使用された画素ブロックの個数などが挙げられる。

10

【 0 0 1 4 】

次に、第 2 回目 (2 パス目) の符号化処理では、図 3 に示すように、特徴量解析部 3 1 が、第 1 回目で取得された特徴量を解析して入力動画像信号をシーン単位で分割する。ここで、シーンとは、フレーム映像間の相関が著しく小さくなるシーンチェンジとシーンチェンジとの間のフレーム映像群を意味する。また、特徴量解析部 3 1 は、映像ショット毎の発生符号量に基づいて後述の重み付け係数 W を設定する。特徴量解析部 3 1 は、重み付け係数 W や映像ショット情報などを事前符号量予測部 3 2 に供給する。

【 0 0 1 5 】

事前符号量予測部 3 2 は、前回の符号化結果に基づいて、符号化ストリームの受信側のバッファメモリの占有量 (データ蓄積量) を予測する。図 4 は、特徴量解析部 3 1 で特徴量を解析する前の受信側のバッファメモリの占有量を概略的に例示する図である。図 5 は、事前符号量予測部 3 2 が予測する占有量を概略的に例示する図である。図 4 の場合では、占有量がバッファメモリの上限値 (バッファ上限) を超えるため、バッファメモリが破綻してしまう。このような事態を避けるべく、図 5 に示すようにシーン毎に占有量を予測しておく。このとき、事前符号量予測部 3 2 は、図 6 に示す予測グラフを用いて各シーン毎の予測符号量を算出する。この予測グラフの横軸は、量子化幅 x を、縦軸は、量子化幅 x に関する発生符号量 $f(x)$ をそれぞれ示している。予測符号量 $P(n+1)$ は、前回の発生符号量 $P(n)$ に、前記重み付け係数 W と $(f(Q)-f(Q+dQ))/f(Q)$ とを乗算して得られる。すなわち、 $P(n+1) = P(n) \times W \times (f(Q)-f(Q+dQ))/f(Q)$ 、である。事前符号量予測部 3 2 による予測結果は、最適符号化予測部 3 0 に供給される。なお、予測グラフは、符号化処理に対する発生符号量を統計処理することで図 5 に示すような量子化幅と発生符号量との間の関係を得ることができる。

20

30

【 0 0 1 6 】

最適符号化予測部 3 0 は、事前符号量予測部 3 2 による予測結果に基づいて、図 6 に示す予測グラフを用いて、各シーン毎の目標符号量に合わせて量子化幅 Q を決定する。決定された量子化幅 Q は符号化器 1 に供給される。また、最適符号化予測部 3 0 は、第 2 回目の符号化結果から特徴量を取得する。この特徴量は、第 3 回目の符号化処理に使用される。

【 0 0 1 7 】

上記の通り、本実施例のマルチパス方式の圧縮符号化によれば、予測グラフ (図 6) に基づいて目標符号量が算出されるため、2 回目以後の発生符号量を目標符号量へ精度良く合わせることが可能となる。また、上記の圧縮符号化処理を 3 パス以上繰り返すことで一定のビットレートへ早く収束させることが可能であり、固定ビットレート符号化を効率良く実行することができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 H . 2 6 4 に準拠する符号化器の構成を概略的に示すブロック図である。

【 図 2 】 1 回目 (1 パス目) の符号化処理を説明するための図である。

【 図 3 】 2 回目 (2 パス目) 以後の符号化処理を説明するための図である。

50

【図4】受信側のバッファメモリの占有量を概略的に例示する図である。

【図5】事前符号量予測部で予測される占有量を概略的に例示する図である。

【図6】量子化幅に関する発生符号量を予測する予測グラフを概略的に示す図である。

【符号の説明】

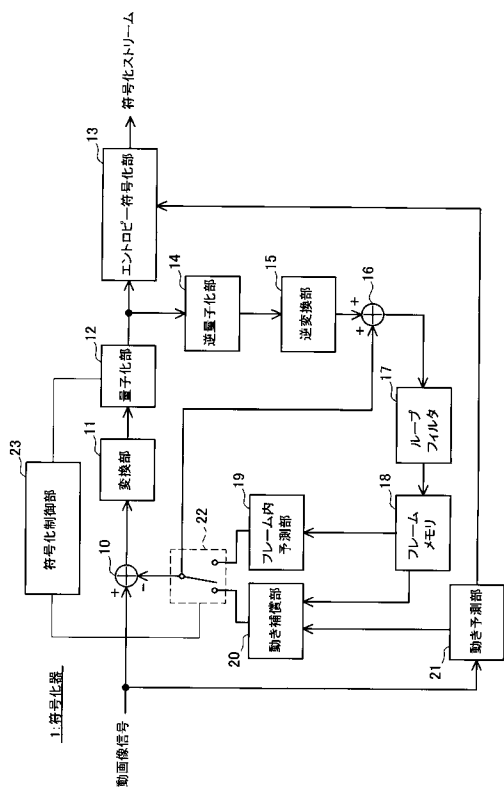
【0019】

- 1 符号化器
- 10 減算器
- 11 変換部
- 12 量子化部
- 13 エントロピー符号化部
- 14 逆量子化部
- 15 逆変換部
- 16 加算器
- 17 ループフィルタ
- 18 フレームメモリ
- 19 フレーム内予測部
- 20 動き補償部
- 21 動き予測部
- 22 スイッチ部
- 23 符号化制御部

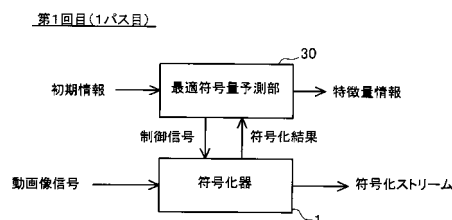
10

20

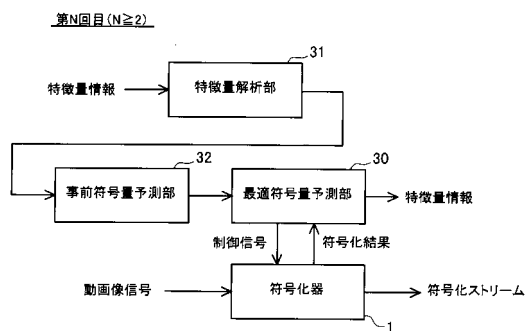
【図1】



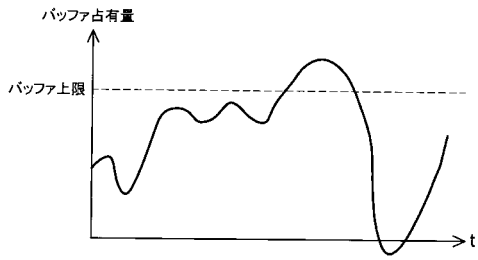
【図2】



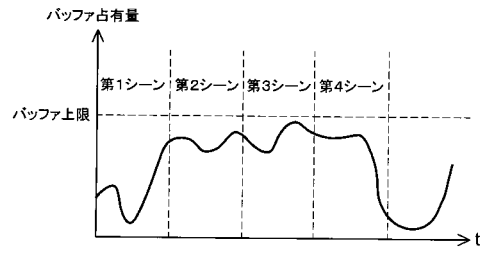
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

