

(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2010-81508

(P2010-81508A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H O 4 N 7/32 (2006.01) H O 4 N 7/137 Z 5 C 0 5 9
5 C 1 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-250195 (P2008-250195)	(71) 出願人	591128453
(22) 出願日	平成20年9月29日 (2008.9.29)		株式会社メガチップス
			大阪府大阪市淀川区宮原4丁目1番6号
		(74) 代理人	100125704
			弁理士 坂根 剛
		(72) 発明者	斉藤 誠
			大阪市淀川区宮原4丁目1番6号 株式会
			社メガチップス内
		(72) 発明者	齋藤 和宏
			大阪市淀川区宮原4丁目1番6号 株式会
			社メガチップス内

最終頁に続く

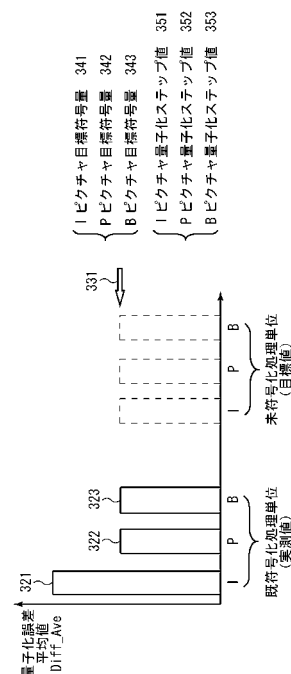
(54) 【発明の名称】 エンコーダ

(57) 【要約】

【課題】入力画像を出力画像に符号化するエンコーダにおいて、画像毎の画質を均等に設定することにより、ストリーム全体の画質を主観的に向上させる技術を提供する。

【解決手段】既符号化処理単位については、I, P, Bピクチャの量子化誤差平均値Diff_Aveは、ばらつきの大きい実測値として算出される。未符号化処理単位については、I, P, Bピクチャの量子化誤差平均値Diff_Aveは、ばらつきの小さい目標値として設定される。既符号化処理単位の符号化処理の処理結果は、未符号化処理単位の符号化処理において参照されていてフィードバックされている。画像毎の量子化誤差を均等に設定することにより、ひいては画像毎の画質を均等に設定することにより、ストリーム全体の画質を主観的に向上できる。未符号化処理単位の先読み処理を必要としないことにより、回路規模を増大させることなくリアルタイム処理を実行できる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力画像を出力画像に符号化するエンコーダであって、
入力画像と、入力画像を一旦エンコードした後デコードすることで得られる復号画像と、
を比較することで量子化誤差を算出する量子化誤差算出部と、
既に符号化されている既符号化処理単位について、量子化誤差の実測値である実測量子化誤差を格納する実測量子化誤差格納部と、
未だ符号化されていない未符号化処理単位について、前記実測量子化誤差の画像毎のばらつきを参照することにより、量子化誤差の目標値である目標量子化誤差を画像毎のばらつきを減少させつつ設定する目標量子化誤差設定部と、
を備えることを特徴とするエンコーダ。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のエンコーダにおいて、さらに、
前記未符号化処理単位の画像毎について、前記目標量子化誤差が達成されるように、目標符号量を設定する目標符号量設定部と、
前記未符号化処理単位の画像毎について、前記目標符号量が達成されるように、量子化ステップ値を設定する量子化ステップ値設定部と、
を備えることを特徴とするエンコーダ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のエンコーダにおいて、
前記目標量子化誤差設定部は、
目標レートと前記既符号化処理単位の出力レートを比較することにより、目標レートと前記未符号化処理単位の出力レートが漸近するように前記目標量子化誤差を設定するレート調整部、
を含むことを特徴とするエンコーダ。

20

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、
前記目標量子化誤差設定部は、
前記既符号化処理単位の画像毎の前記実測量子化誤差から最小値を選択して、前記未符号化処理単位の画像毎の前記目標量子化誤差として設定する最小誤差選択部、
を含むことを特徴とするエンコーダ。

30

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、
前記目標量子化誤差設定部は、
前記既符号化処理単位の画像毎の前記実測量子化誤差から最大値を選択して、前記未符号化処理単位の画像毎の前記目標量子化誤差として設定する最大誤差選択部、
を含むことを特徴とするエンコーダ。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、
前記目標量子化誤差設定部は、
前記既符号化処理単位の画像毎の前記実測量子化誤差について平均値を算出して、前記未符号化処理単位の画像毎の前記目標量子化誤差として設定する平均誤差選択部、
を含むことを特徴とするエンコーダ。

40

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、
前記既符号化処理単位と前記未符号化処理単位は、1 または複数の GOP (Group of Pictures) 単位に対応することを特徴とするエンコーダ。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、
前記実測量子化誤差および前記目標量子化誤差は、

50

フレーム内予測画像、フレーム間順方向予測画像、およびフレーム間双方向予測画像のそれぞれの画像種別について、入力画像と復号画像の比較から算出される画像種別量子化誤差、

を含むことを特徴とするエンコーダ。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、

前記実測量量子化誤差と前記目標量子化誤差は、

入力画像と復号画像の各対応画素値についての差分絶対値を、各対応画素について加算した差分絶対値和、

を含むことを特徴とするエンコーダ。

10

【請求項 10】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、

前記実測量量子化誤差と前記目標量子化誤差は、

入力画像と復号画像の各対応画素値についての差分自乗値を、各対応画素について加算した差分自乗値和、

を含むことを特徴とするエンコーダ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力画像を出力画像に符号化するエンコーダにおいて、画像毎の画質を均等に設定することにより、ストリーム全体の画質を主観的に向上させる技術に関する。

20

【背景技術】

【0002】

エンコーダは、入力画像を出力画像に符号化することにより、データ容量の大きい入力画像をデータ容量の小さい出力画像に圧縮する。エンコーダは、入力画像および参照画像に基づいて予測画像を生成して、入力画像および予測画像に基づいて差分画像を生成する。エンコーダは、入力画像を符号化することなく、差分画像を符号化することにより、圧縮符号化効率を向上させることができる。

【0003】

特許文献 1 のエンコーダは、画像毎に画質を評価するため、入力画像および予測画像に基づいて画像毎に予測誤差を算出する。ここで、予測誤差とは、入力画像および予測画像の各対応画素値についての差分絶対値を、各対応画素について加算した差分絶対値和である。または、予測誤差とは、入力画像および予測画像の各対応画素値についての差分自乗値を、各対応画素について加算した差分自乗値和である。

30

【0004】

エンコーダは、現段階で符号化する画像についての予測誤差が急激に上昇したと判断したときには、現段階で符号化する画像についての画質が急激に劣化したと判断する。エンコーダは、次に符号化する画像についての目標符号量を、現段階で符号化する画像についての目標符号量より多く割り当てる。そこで、エンコーダは、次に符号化する画像についての画質を、現段階で符号化する画像についての画質より向上させることができる。さらに、エンコーダは、出力画像バッファをオーバーフローさせないようにできる。

40

【0005】

【特許文献 1】特開 2002 - 125235 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 のエンコーダは、現段階で符号化する画像についての画質を劣化させたとしても、次に符号化する画像についての画質を向上させる。しかし、ストリーム全体において、各画像の画質が均等でないときには、画質が高い画像および画質が低い画像が交互に出現するため、ちらつきが発生して画質が主観的に劣化する。とりわけ、動きが少ないス

50

トリーム全体において、画質が主観的に劣化する問題が顕著になる。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は前記問題点に鑑み、入力画像を出力画像に符号化するエンコーダにおいて、ストリーム全体の画質を主観的に向上させる技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するため、請求項 1 記載の発明は、エンコーダであって、入力画像を出力画像に符号化するエンコーダであって、入力画像と、入力画像を一旦エンコードした後デコードすることで得られる復号画像と、を比較することで量子化誤差を算出する量子化誤差算出部と、既に符号化されている既符号化処理単位について、量子化誤差の実測値である実測量子化誤差を格納する実測量子化誤差格納部と、未だ符号化されていない未符号化処理単位について、前記実測量子化誤差の画像毎のばらつきを参照することにより、量子化誤差の目標値である目標量子化誤差を画像毎のばらつきを減少させつつ設定する目標量子化誤差設定部と、を備えることを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 に記載のエンコーダにおいて、さらに、前記未符号化処理単位の画像毎について、前記目標量子化誤差が達成されるように、目標符号量を設定する目標符号量設定部と、前記未符号化処理単位の画像毎について、前記目標符号量が達成されるように、量子化ステップ値を設定する量子化ステップ値設定部と、を備えることを特徴とする。

20

【 0 0 1 0 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載のエンコーダにおいて、前記目標量子化誤差設定部は、目標レートと前記既符号化処理単位の出力レートを比較することにより、目標レートと前記未符号化処理単位の出力レートが漸近するように前記目標量子化誤差を設定するレート調整部、を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、前記目標量子化誤差設定部は、前記既符号化処理単位の画像毎の前記実測量子化誤差から最小値を選択して、前記未符号化処理単位の画像毎の前記目標量子化誤差として設定する最小誤差選択部、を含むことを特徴とする。

30

【 0 0 1 2 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、前記目標量子化誤差設定部は、前記既符号化処理単位の画像毎の前記実測量子化誤差から最大値を選択して、前記未符号化処理単位の画像毎の前記目標量子化誤差として設定する最大誤差選択部、を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、前記目標量子化誤差設定部は、前記既符号化処理単位の画像毎の前記実測量子化誤差について平均値を算出して、前記未符号化処理単位の画像毎の前記目標量子化誤差として設定する平均誤差選択部、を含むことを特徴とする。

40

【 0 0 1 4 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、前記既符号化処理単位と前記未符号化処理単位は、1 または複数の GOP (Group of Pictures) 単位に対応することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、前記実測量子化誤差および前記目標量子化誤差は、フレーム内予測画像、フレーム間順方向予測画像、およびフレーム間双方向予測画像のそれぞれの画像種別について、入力画像と復号画像の比較から算出される画像種別量子化誤差、を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

50

請求項 9 記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、前記実測量子化誤差と前記目標量子化誤差は、入力画像と復号画像の各対応画素値についての差分絶対値を、各対応画素について加算した差分絶対値和、を含むことを特徴とする。

【0017】

請求項 10 記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載のエンコーダにおいて、前記実測量子化誤差と前記目標量子化誤差は、入力画像と復号画像の各対応画素値についての差分自乗値を、各対応画素について加算した差分自乗値和、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0018】

本発明のエンコーダは、量子化誤差算出部、実測量子化誤差格納部、目標量子化誤差設定部を備える。量子化誤差算出部は、入力画像および復号画像の量子化誤差を算出する。実測量子化誤差格納部は、既符号化処理単位について、量子化誤差の実測値である実測量子化誤差を格納する。目標量子化誤差設定部は、実測量子化誤差を参照することにより、未符号化処理単位について、量子化誤差の目標値である目標量子化誤差を設定する。既符号化処理単位の符号化処理の処理結果は、未符号化処理単位の符号化処理にフィードバックされる。

【0019】

実測量子化誤差は、既符号化処理単位の画像毎にばらつきが大きく、目標量子化誤差は、未符号化処理単位の画像毎にばらつきが小さい。量子化誤差が大きい画像の画質は低く、量子化誤差が小さい画像の画質は高い。既符号化処理単位については、画像毎の画質のばらつきが大きく、未符号化処理単位については、画像毎の画質のばらつきが小さい。

20

【0020】

エンコーダは、画像毎の画質を均等に設定することにより、ストリーム全体の画質を主観的に向上できる。エンコーダは、未符号化処理単位の先読み処理を必要としないことにより、回路規模を増大させることなくリアルタイム処理を実行できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

{エンコーダの構成要素}

30

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、エンコーダ E の構成要素を示すブロック図である。エンコーダ E は、単独で機能していてもよい。エンコーダ E は、トランスコーダまたはトランスレータの構成要素であることにより、デコーダとともに機能していてもよい。エンコーダ E の構成要素は、3 種類に分類される。

【0022】

1 種類目の構成要素は、入力画像について予測を実行するための構成要素である。1 種類目の構成要素は、入力画像バッファ 11、参照画像バッファ 12、予測画像生成部 13、減算器 14、加算器 15 などである。

【0023】

入力画像バッファ 11 は、エンコーダ E の外部から入力画像を入力する。参照画像バッファ 12 は、加算器 15 から参照画像を入力する。予測画像生成部 13 は、入力画像バッファ 11 から入力画像を入力して、参照画像バッファ 12 から参照画像を入力する。予測画像生成部 13 は、入力画像および参照画像に基づいて、予測画像を生成する。

40

【0024】

予測画像生成部 13 は、フレーム内予測画像である I ピクチャの予測画像を生成するときには、予測モードを決定する。予測画像生成部 13 は、フレーム間順方向予測画像である P ピクチャの予測画像を生成するときには、または、フレーム間双方向予測画像である B ピクチャの予測画像を生成するときには、動きベクトルを決定する。

【0025】

減算器 14 は、入力画像バッファ 11 から入力画像を入力して、予測画像生成部 13 か

50

ら予測画像を入力する。減算器 14 は、入力画像から予測画像を減算することにより、差分画像を生成する。加算器 15 は、逆周波数変換部 26 から差分画像を入力して、予測画像生成部 13 から予測画像を入力する。加算器 15 は、差分画像および予測画像を加算することにより、参照画像を生成する。1 種類目の構成要素による処理は以上で一巡する。

【0026】

2 種類目の構成要素は、差分画像について符号化を実行するための構成要素である。2 種類目の構成要素は、周波数変換部 21、量子化部 22、符号化部 23、出力画像バッファ 24、逆量子化部 25、逆周波数変換部 26 などである。

【0027】

周波数変換部 21 は、減算器 14 から差分画像を入力して、周波数変換を実行する。量子化部 22 は、周波数変換部 21 から周波数変換を実行された差分画像を入力して、量子化を実行する。符号化部 23 は、量子化部 22 から量子化を実行された差分画像を入力して、予測画像生成部 13 から予測モードまたは動きベクトルを入力して、符号化を実行する。出力画像バッファ 24 は、エンコーダ E の外部に出力画像を出力する。

【0028】

逆量子化部 25 は、量子化部 22 から量子化を実行された差分画像を入力して、逆量子化を実行する。逆周波数変換部 26 は、逆量子化部 25 から逆量子化を実行された差分画像を入力して、逆周波数変換を実行する。2 種類目の構成要素による処理は以上で一巡する。逆周波数変換部 26 が出力する差分画像は、周波数変換部 21 が入力する差分画像に対して、量子化部 22 および逆量子化部 25 に起因する量子化誤差を含む。

【0029】

3 種類目の構成要素は、画像毎の画質を均等に設定するための構成要素である。3 種類目の構成要素は、量子化誤差算出部 31、実測量子化誤差格納部 32、目標量子化誤差設定部 33、目標符号量設定部 34、量子化ステップ値設定部 35 などである。各構成要素について図 2 から図 4 までを用いて説明する。

【0030】

{ 画像毎の画質を均等に設定する一般的な方法 }

画像毎の画質を均等に設定する一般的な方法について説明する。量子化誤差算出部 31、実測量子化誤差格納部 32 について、図 2 および図 3 を用いて説明する。目標量子化誤差設定部 33、目標符号量設定部 34、量子化ステップ値設定部 35 について、図 4 を用いて説明する。

【0031】

[量子化誤差算出部、実測量子化誤差格納部]

量子化誤差算出部 31 は、入力画像バッファ 11 から入力画像を入力して、加算器 15 から参照画像を入力して、量子化誤差を算出する。実測量子化誤差格納部 32 は、既に符号化されている既符号化処理単位について、量子化誤差を格納する。既符号化処理単位について図 3 を用いて説明する。

【0032】

図 2 は、量子化誤差の定義を示す図である。図 2 (a) は、画像サイズが 4×4 であると仮定した入力画像 A を示す。符号 $A_1, \dots, A_{16}$ は、入力画像 A の各画素を示すとともに、入力画像 A の各画素値を示す。図 2 (b) は、画像サイズが 4×4 であると仮定した復号画像 B を示す。符号 $B_1, \dots, B_{16}$ は、復号画像 B の各画素を示すとともに、復号画像 B の各画素値を示す。図 2 (c) は、2 種類の量子化誤差の定義を示す。

【0033】

1 種類目の量子化誤差の定義について説明する。量子化誤差は、入力画像および復号画像の各対応画素値についての差分絶対値を、各対応画素について加算した差分絶対値和により定義される。すなわち、図 2 (c) の上側に示したように、量子化誤差 $Diff$ は、 $\sum |A_N - B_N|$ により定義される。ここで、和は 16 画素分について計算される。

【0034】

2 種類目の量子化誤差の定義について説明する。量子化誤差は、入力画像および復号画

10

20

30

40

50

像の各対応画素値についての差分自乗値を、各対応画素について加算した差分自乗値和により定義される。すなわち、図 2 (c) の下側に示したように、量子化誤差 $D i f f$ は、 $\sum (A N - B N)^2$ により定義される。ここで、和は 16 画素分について計算される。

【 0 0 3 5 】

なお、上記 2 つの方法で量子化誤差を算出する際、演算に用いる画素は、輝度信号と色差信号の両方を用いればよい。輝度信号についての量子化誤差と、色差信号についての量子化誤差を算出し、それらの平均をとってもよいし、重み付け平均をとってもよい。あるいは、輝度信号、色差信号のいずれかのみの信号を用いて量子化誤差を算出してもよい。

【 0 0 3 6 】

図 3 は、量子化誤差 $D i f f$ の時間変化を示す図である。縦軸は、量子化誤差 $D i f f$ を示す。横軸は、時間変化を示す。横軸の下側の「 I , P , B 」は、時間変化につれて入力される画像が、 I , P , B ピクチャのうちいずれの画像であるかを示す。

10

【 0 0 3 7 】

図 3 の左側は、既に符号化されている既符号化処理単位について、量子化誤差 $D i f f$ の時間変化を示す。ここで、既符号化処理単位については、符号化部 2 3 において既に符号化が実行されており、実測量子化誤差格納部 3 2 において既に量子化誤差 $D i f f$ が格納されている。すなわち、既符号化処理単位についての量子化誤差 $D i f f$ は、実測されている量子化誤差 $D i f f$ であり、実線の棒グラフにより示されている。

【 0 0 3 8 】

図 3 の右側は、未だ符号化されていない未符号化処理単位について、量子化誤差 $D i f f$ の時間変化を示す。ここで、未符号化処理単位については、符号化部 2 3 において未だ符号化が実行されておらず、実測量子化誤差格納部 3 2 において未だ量子化誤差 $D i f f$ が格納されていない。すなわち、未符号化処理単位についての量子化誤差 $D i f f$ は、実測されていない量子化誤差 $D i f f$ であり、破線の棒グラフにより示されている。

20

【 0 0 3 9 】

既符号化処理単位については、画像毎の量子化誤差 $D i f f$ のばらつきが大きく、すなわち、画像毎の画質のばらつきが大きい。未符号化処理単位については、画像毎の量子化誤差 $D i f f$ のばらつきが小さくなるように、すなわち、画像毎の画質のばらつきが小さくなるように、目標量子化誤差設定部 3 3、目標符号量設定部 3 4、量子化ステップ値設定部 3 5 は処理を実行する。

30

【 0 0 4 0 】

既符号化処理単位の符号化処理の処理結果は、未符号化処理単位の符号化処理にフィードバックされる。未符号化処理単位における画像毎の画質のばらつきが、既符号化処理単位における画像毎の画質のばらつきより小さくなるように、目標量子化誤差設定部 3 3、目標符号量設定部 3 4、量子化ステップ値設定部 3 5 は処理を実行する。次の未符号化処理単位における画像毎の画質のばらつきが、前の未符号化処理単位における画像毎の画質のばらつきより小さくなるように、目標量子化誤差設定部 3 3、目標符号量設定部 3 4、量子化ステップ値設定部 3 5 は処理を実行する。

【 0 0 4 1 】

既符号化処理単位および未符号化処理単位は、任意の処理単位である。第 1 の具体例として、既符号化処理単位および未符号化処理単位はそれぞれ、1 個の G O P (G r o u p o f P i c t u r e s) 単位であってもよく、任意の個数の G O P 単位であってもよい。第 2 の具体例として、既符号化処理単位および未符号化処理単位はあわせて、1 個の G O P 単位に含まれてもよい。もちろん、具体例は以上の具体例に限定されない。

40

【 0 0 4 2 】

第 1 の具体例においては、既に符号化されている 1 個または任意の個数の G O P 単位については、画像毎の画質のばらつきは大きくなる。しかし、未だ符号化されていない 1 個または任意の個数の G O P 単位については、画像毎の画質のばらつきは小さくなる。画像毎の画質を均等に設定する処理を、第 2 の具体例より容易に実行できる。

【 0 0 4 3 】

50

第2の具体例においては、1個のGOP単位のうち既に符号化されている前半部分については、画像毎の画質のばらつきは大きくなる。しかし、1個のGOP単位のうち未だ符号化されていない後半部分については、画像毎の画質のばらつきは小さくなる。画像毎の画質を均等に設定する処理を、第1の具体例よりリアルタイムに実行できる。

【0044】

[目標量子化誤差設定部、目標符号量設定部、量子化ステップ値設定部]

目標量子化誤差設定部33は、実測量子化誤差格納部32から既符号化処理単位についての量子化誤差を入力して、出力画像バッファ24から既符号化処理単位についての出力レートを入力する。目標量子化誤差設定部33は、既符号化処理単位についての量子化誤差および出力レートに基づいて、未符号化処理単位についての量子化誤差を設定する。

10

【0045】

目標符号量設定部34は、目標量子化誤差設定部33から未符号化処理単位についての量子化誤差を入力する。目標符号量設定部34は、未符号化処理単位についての量子化誤差に基づいて、未符号化処理単位についての目標符号量を設定する。

【0046】

量子化ステップ値設定部35は、目標符号量設定部34から未符号化処理単位についての目標符号量を入力する。量子化ステップ値設定部35は、未符号化処理単位についての目標符号量に基づいて、未符号化処理単位についての量子化ステップ値を設定する。

【0047】

量子化部22および逆量子化部25はそれぞれ、未符号化処理単位についての量子化ステップ値に基づいて、未符号化処理単位についての量子化および逆量子化を実行する。

20

【0048】

図4は、画像毎の画質を均等に設定する一般的な方法を示す図である。量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ は、既符号化処理単位においては、I, P, Bピクチャそれぞれについて、量子化誤差 $Diff$ の実測値を平均したものである。量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ は、未符号化処理単位においては、I, P, Bピクチャそれぞれについて、量子化誤差 $Diff$ の目標値を平均したものである。図3に示したように、実測値および目標値は異なる。実測値および目標値はそれぞれ、実線および破線の棒グラフにより示されている。

【0049】

目標量子化誤差設定部33は、既符号化処理単位のI, P, Bピクチャそれぞれについて、量子化誤差平均値321、322、323を算出する。目標量子化誤差設定部33は、二重矢印331により示したように、未符号化処理単位のI, P, Bピクチャそれぞれについて、量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ を均等に設定する。

30

【0050】

目標符号量設定部34は、未符号化処理単位のI, P, Bピクチャそれぞれの量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ が達成されるように、未符号化処理単位のI, P, Bピクチャそれぞれの目標符号量341、342、343を設定する。

【0051】

量子化ステップ値設定部35は、未符号化処理単位のI, P, Bピクチャそれぞれの目標符号量341、342、343が達成されるように、未符号化処理単位のI, P, Bピクチャそれぞれの量子化ステップ値351、352、353を設定する。

40

【0052】

量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ を均等に設定する方法について、および、目標符号量341、342、343および量子化ステップ値351、352、353を設定する方法について、図5から図9までを用いて複数の方法を説明する。

【0053】

{画像毎の量子化誤差を均等に設定する第1の方法}

画像毎の量子化誤差を均等に設定する第1の方法について説明する。目標量子化誤差設定部33は、既符号化処理単位についての出力レートおよびエンコーダEのユーザが設定

50

した目標レートを比較する。目標量子化誤差設定部 33 は、未符号化処理単位についての出力レートおよびエンコーダ E のユーザが設定した目標レートが漸近するように、未符号化処理単位についての量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ を均等に設定する。

【0054】

[図 5 に示す場合]

図 5 は、既符号化処理単位についての出力レートが目標レートより低い場合における、画像毎の量子化誤差を均等に設定する方法を示す図である。すなわち、未符号化処理単位についての出力レートは、既符号化処理単位についての出力レートより高くてもよい。

【0055】

目標量子化誤差設定部 33 は、既符号化処理単位の I , P , B ピクチャそれぞれについて、量子化誤差平均値 321、322、323 を算出する。目標量子化誤差設定部 33 は、二重矢印 332 により示したように、未符号化処理単位の I , P , B ピクチャそれぞれについて、均等な量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ として、量子化誤差平均値 321、322、323 の最小値を設定する。もちろん、未符号化処理単位についての出力レートは、目標レートと同等になることが望ましく、目標レートより極端に高くないことが望ましい。

【0056】

目標量子化誤差設定部 33 は、未符号化処理単位の均等な量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ を、既符号化処理単位の I ピクチャの量子化誤差平均値 321 より小さく設定して、既符号化処理単位の P , B ピクチャの量子化誤差平均値 322、323 と同等に設定する。

【0057】

量子化誤差を小さくするためには、量子化ステップ値を小さく設定することが望ましく、ひいては目標符号量を大きく設定することが望ましい。

【0058】

目標符号量設定部 34 は、未符号化処理単位の I ピクチャの目標符号量 341 を、以前に設定した既符号化処理単位の I ピクチャの目標符号量より増加させる。目標符号量設定部 34 は、未符号化処理単位の P , B ピクチャの目標符号量 342、343 をそれぞれ、以前に設定した既符号化処理単位の P , B ピクチャの目標符号量と同等に維持する。目標符号量設定部 34 は、未符号化処理単位のピクチャ 1 枚あたりの目標符号量を、以前に設定した既符号化処理単位のピクチャ 1 枚あたりの目標符号量より増加させる。

【0059】

量子化ステップ値設定部 35 は、未符号化処理単位の I ピクチャの量子化ステップ値 351 を、以前に設定した既符号化処理単位の I ピクチャの量子化ステップ値より減少させる。量子化ステップ値設定部 35 は、未符号化処理単位の P , B ピクチャの量子化ステップ値 352、353 をそれぞれ、以前に設定した既符号化処理単位の P , B ピクチャの量子化ステップ値と同等に維持する。以上のフィードバック処理が繰り返される。

【0060】

未符号化処理単位における I ピクチャの画質は、既符号化処理単位における I ピクチャの画質より高くなる。未符号化処理単位における P , B ピクチャの画質はそれぞれ、既符号化処理単位における P , B ピクチャの画質と同等になる。

【0061】

未符号化処理単位における全体的な画質は、既符号化処理単位における全体的な画質より高くなる。そして、未符号化処理単位における各画像の画質は均等に設定されるため、未符号化処理単位はちらつきを発生させずに全体的な画質を主観的にも向上できる。

【0062】

[図 6 に示す場合]

図 6 は、既符号化処理単位についての出力レートが目標レートより高い場合における、画像毎の量子化誤差を均等に設定する方法を示す図である。すなわち、未符号化処理単位についての出力レートは、既符号化処理単位についての出力レートより低ければよい。

【 0 0 6 3 】

目標量子化誤差設定部 3 3 は、既符号化処理単位 of I , P , B ピクチャそれぞれについて、量子化誤差平均値 3 2 1、3 2 2、3 2 3 を算出する。目標量子化誤差設定部 3 3 は、二重矢印 3 3 3 により示したように、未符号化処理単位 of I , P , B ピクチャそれぞれについて、均等な量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ として、量子化誤差平均値 3 2 1、3 2 2、3 2 3 の最大値を設定する。もちろん、未符号化処理単位についての出力レートは、目標レートと同等になることが望ましく、目標レートより極端に低くならないことが望ましい。

【 0 0 6 4 】

目標量子化誤差設定部 3 3 は、未符号化処理単位 of 均等な量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ を、既符号化処理単位 of I ピクチャの量子化誤差平均値 3 2 1 と同等に設定して、既符号化処理単位 of P , B ピクチャの量子化誤差平均値 3 2 2、3 2 3 より大きく設定する。

10

【 0 0 6 5 】

量子化誤差を大きくするためには、量子化ステップ値を大きく設定することが望ましく、ひいては目標符号量を小さく設定することが望ましい。

【 0 0 6 6 】

目標符号量設定部 3 4 は、未符号化処理単位 of I ピクチャの目標符号量 3 4 1 を、以前に設定した既符号化処理単位 of I ピクチャの目標符号量と同等に維持する。目標符号量設定部 3 4 は、未符号化処理単位 of P , B ピクチャの目標符号量 3 4 2、3 4 3 をそれぞれ、以前に設定した既符号化処理単位 of P , B ピクチャの目標符号量より減少させる。目標符号量設定部 3 4 は、未符号化処理単位 of ピクチャ 1 枚あたりの目標符号量を、以前に設定した既符号化処理単位 of ピクチャ 1 枚あたりの目標符号量より減少させる。

20

【 0 0 6 7 】

量子化ステップ値設定部 3 5 は、未符号化処理単位 of I ピクチャの量子化ステップ値 3 5 1 を、以前に設定した既符号化処理単位 of I ピクチャの量子化ステップ値と同等に維持する。量子化ステップ値設定部 3 5 は、未符号化処理単位 of P , B ピクチャの量子化ステップ値 3 5 2、3 5 3 をそれぞれ、以前に設定した既符号化処理単位 of P , B ピクチャの量子化ステップ値より増加させる。以上のフィードバック処理が繰り返される。

【 0 0 6 8 】

未符号化処理単位における I ピクチャの画質は、既符号化処理単位における I ピクチャの画質と同等になる。未符号化処理単位における P , B ピクチャの画質はそれぞれ、既符号化処理単位における P , B ピクチャの画質より低くなる。

30

【 0 0 6 9 】

未符号化処理単位における個々の画質は、既符号化処理単位における個々の画質より低くなる。しかし、未符号化処理単位における各画像の画質は均等に設定されるため、未符号化処理単位はちらつきを発生させずに全体的な画質が主観的に向上する。

【 0 0 7 0 】

[図 7 に示す場合]

図 7 は、既符号化処理単位についての出力レートが目標レートと同等である場合における、画像毎の量子化誤差を均等に設定する方法を示す図である。すなわち、未符号化処理単位についての出力レートは、既符号化処理単位についての出力レートと同等ならばよい。

40

【 0 0 7 1 】

目標量子化誤差設定部 3 3 は、既符号化処理単位 of I , P , B ピクチャそれぞれについて、量子化誤差平均値 3 2 1、3 2 2、3 2 3 を算出する。目標量子化誤差設定部 3 3 は、二重矢印 3 3 4 により示したように、未符号化処理単位 of I , P , B ピクチャそれぞれについて、均等な量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ として、量子化誤差平均値 3 2 1、3 2 2、3 2 3 の平均値を設定する。もちろん、未符号化処理単位についての出力レートは、目標レートと同等になることが望ましく、目標レートより極端に離れないことが望ま

50

しい。また、量子化誤差の平均値を選択する以外にも、中央値を選択するなどしてもよい。

【 0 0 7 2 】

目標量子化誤差設定部 3 3 は、未符号化処理単位の均等な量子化誤差平均値 $Diff_Average$ を、既符号化処理単位の I ピクチャの量子化誤差平均値 3 2 1 より小さく設定して、既符号化処理単位の P , B ピクチャの量子化誤差平均値 3 2 2 、 3 2 3 より大きく設定する。

【 0 0 7 3 】

目標符号量設定部 3 4 は、未符号化処理単位の I ピクチャの目標符号量 3 4 1 を、以前に設定した既符号化処理単位の I ピクチャの目標符号量より増加させる。目標符号量設定部 3 4 は、未符号化処理単位の P , B ピクチャの目標符号量 3 4 2 、 3 4 3 をそれぞれ、以前に設定した既符号化処理単位の P , B ピクチャの目標符号量より減少させる。目標符号量設定部 3 4 は、未符号化処理単位のピクチャ 1 枚あたりの目標符号量を、以前に設定した既符号化処理単位のピクチャ 1 枚あたりの目標符号量と同等に維持する。

【 0 0 7 4 】

量子化ステップ値設定部 3 5 は、未符号化処理単位の I ピクチャの量子化ステップ値 3 5 1 を、以前に設定した既符号化処理単位の I ピクチャの量子化ステップ値より減少させる。量子化ステップ値設定部 3 5 は、未符号化処理単位の P , B ピクチャの量子化ステップ値 3 5 2 、 3 5 3 をそれぞれ、以前に設定した既符号化処理単位の P , B ピクチャの量子化ステップ値より増加させる。以上のフィードバック処理が繰り返される。

【 0 0 7 5 】

図 5 から図 7 までに共通して、未符号化処理単位における各画像の画質は均等に設定される。そのため、未符号化処理単位はちらつきを発生させずに全体的な画質を主観的に向上できる。図 5 から図 7 までに共通して、既符号化処理単位の符号化処理の処理結果が未符号化処理単位の符号化処理にフィードバックされる 1 パス処理が実行されるのであって、未符号化処理単位の先読み処理を必要とする 2 パス処理が実行されるのではない。そのため、回路規模を増大させることなくリアルタイム処理を実行できる。

【 0 0 7 6 】

{ 画像毎の量子化誤差を均等に設定する第 2 の方法 }

画像毎の量子化誤差を均等に設定する第 2 の方法について説明する。第 2 の方法においても、第 1 の方法と同様に、未符号化処理単位の目標符号量が設定される。第 2 の方法においては、第 1 の方法と異なり、未符号化処理単位の目標符号量が設定される結果として、未符号化処理単位の量子化誤差平均値が実際にいかなる程度になるかが考慮されて、未符号化処理単位の出力符号量が実際にいかなる程度になるかが考慮される。

【 0 0 7 7 】

図 8 および図 9 は、画像毎の量子化誤差を均等に設定する第 2 の方法を示す図である。それぞれの左端は、既符号化処理単位の量子化誤差平均値 $Diff_Average$ の実測値を、実線の棒グラフにより示す。それぞれの中央は、実際の符号化処理前における、未符号化処理単位の量子化誤差平均値 $Diff_Average$ の目標値を、破線の棒グラフにより示す。それぞれの右端は、実際の符号化処理後における、未符号化処理単位の量子化誤差平均値 $Diff_Average$ の実測値を、実線の棒グラフにより示す。

【 0 0 7 8 】

[図 8 に示す場合]

図 8 は、既符号化処理単位の I ピクチャの量子化誤差平均値 3 2 1 が、既符号化処理単位の P , B ピクチャの量子化誤差平均値 3 2 2 、 3 2 3 より大きい場合における、画像毎の量子化誤差を均等に設定する方法を示す図である。

【 0 0 7 9 】

画像毎の量子化誤差を均等に設定する方法は、図 5 に示す場合とほぼ同様である。目標量子化誤差設定部 3 3 は、未符号化処理単位の均等な量子化誤差平均値 $Diff_Average$ を、既符号化処理単位の I ピクチャの量子化誤差平均値 3 2 1 より小さく設定して、既符

10

20

30

40

50

号化処理単位のパ、Bピクチャの量子化誤差平均値322、323と同等に設定する。未符号化処理単位の均等な量子化誤差平均値Diff_Aveの目標値を二重矢印335Aにより示す。

【0080】

未符号化処理単位のパピクチャについては、量子化誤差平均値Diff_Aveの実測値は、量子化誤差平均値Diff_Aveの目標値と同等になる可能性が高い。未符号化処理単位のパピクチャの出力符号量は、既符号化処理単位のパピクチャの出力符号量より増加する可能性が高い。以上の可能性は図5に示す場合から明確である。

【0081】

未符号化処理単位のパ、Bピクチャについては、量子化誤差平均値Diff_Aveの実測値は、量子化誤差平均値Diff_Aveの目標値より小さくなる可能性がある。未符号化処理単位のパ、Bピクチャの出力符号量はそれぞれ、既符号化処理単位のパ、Bピクチャの出力符号量より減少する可能性がある。未符号化処理単位のパ、Bピクチャの量子化誤差平均値Diff_Aveの実測値を、二重矢印335Bにより示す。以上の可能性は図5に示す場合から明確でなく、以上の可能性がある理由について以下に説明する。

【0082】

未符号化処理単位内において、Iピクチャを参照するパ、Bピクチャが存在して、Iピクチャを参照したパピクチャを参照するパ、Bピクチャが存在する。ここで、図5に示す場合では、未符号化処理単位内において、Iピクチャの量子化誤差がパ、Bピクチャの量子化誤差に及ぼす影響が考慮されない。しかし、図8に示す場合では、未符号化処理単位内において、Iピクチャの量子化誤差がパ、Bピクチャの量子化誤差に及ぼす影響が考慮される。

【0083】

Iピクチャの量子化誤差が小さいならば、Iピクチャを参照するパ、Bピクチャの量子化誤差も小さくなる。Iピクチャを参照したパピクチャの量子化誤差が小さいならば、Iピクチャを参照したパピクチャを参照するパ、Bピクチャの量子化誤差も小さくなる。

【0084】

そこで、未符号化処理単位のパ、Bピクチャの量子化誤差実測値は、未符号化処理単位のパ、Bピクチャの量子化誤差目標値より小さくなる可能性がある。さらに、未符号化処理単位のパ、Bピクチャの出力符号量は、未符号化処理単位のパ、Bピクチャの目標符号量より小さくなる可能性がある。すなわち、最初に説明した可能性がある。

【0085】

Iピクチャの出力符号量は、既符号化処理単位の符号化処理から未符号化処理単位の符号化処理に移行するにつれて、増加する可能性が高い。パ、Bピクチャの出力符号量は、既符号化処理単位の符号化処理から未符号化処理単位の符号化処理に移行するにつれて、減少する可能性がある。パ、Bピクチャの出力符号量の減少程度が、Iピクチャの出力符号量の増加程度より高いならば、未符号化処理単位のパピクチャ1枚あたりの出力符号量は、既符号化処理単位のパピクチャ1枚あたりの出力符号量より減少することが可能になる。

【0086】

[図9に示す場合]

図9は、既符号化処理単位のパピクチャの量子化誤差平均値321が、既符号化処理単位のパ、Bピクチャの量子化誤差平均値322、323より小さい場合における、画像毎の量子化誤差を均等に設定する方法を示す図である。

【0087】

画像毎の量子化誤差を均等に設定する方法は、図6に示す場合とほぼ同様である。目標量子化誤差設定部33は、未符号化処理単位の均等な量子化誤差平均値Diff_Aveを、既符号化処理単位のパピクチャの量子化誤差平均値321より大きく設定して、既符号化処理単位のパ、Bピクチャの量子化誤差平均値322、323と同等に設定する。未符号化処理単位の均等な量子化誤差平均値Diff_Aveの目標値を二重矢印336Aにより示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

未符号化処理単位の I ピクチャについては、量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ の実測値は、量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ の目標値と同等になる可能性が高い。未符号化処理単位の I ピクチャの出力符号量は、既符号化処理単位の I ピクチャの出力符号量より減少する可能性が高い。以上の可能性は図 6 に示す場合から明確である。

【 0 0 8 9 】

未符号化処理単位の P , B ピクチャについては、量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ の実測値は、量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ の目標値より大きくなる可能性がある。未符号化処理単位の P , B ピクチャの出力符号量はそれぞれ、既符号化処理単位の P , B ピクチャの出力符号量より増加する可能性がある。未符号化処理単位の P , B ピクチャの量子化誤差平均値 $Diff_Ave$ の実測値を、二重矢印 3 3 6 B により示す。以上の可能性は図 6 に示す場合から明確でないが、図 8 に示す場合の逆の場合を考慮すれば明確である。

10

【 0 0 9 0 】

I ピクチャの出力符号量は、既符号化処理単位の符号化処理から未符号化処理単位の符号化処理に移行するにつれて、減少する可能性が高い。P , B ピクチャの出力符号量は、既符号化処理単位の符号化処理から未符号化処理単位の符号化処理に移行するにつれて、増加する可能性がある。I ピクチャの出力符号量の減少程度が、P , B ピクチャの出力符号量の増加程度より高いならば、未符号化処理単位のピクチャ 1 枚あたりの出力符号量は、既符号化処理単位のピクチャ 1 枚あたりの出力符号量より減少することが可能になる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 1 】

【 図 1 】 エンコーダの構成要素を示すブロック図である。

【 図 2 】 量子化誤差の定義を示す図である。

【 図 3 】 量子化誤差の時間変化を示す図である。

【 図 4 】 画像毎の画質を均等に設定する一般的な方法を示す図である。

【 図 5 】 画像毎の量子化誤差を均等に設定する第 1 の方法を示す図である。

【 図 6 】 画像毎の量子化誤差を均等に設定する第 1 の方法を示す図である。

【 図 7 】 画像毎の量子化誤差を均等に設定する第 1 の方法を示す図である。

【 図 8 】 画像毎の量子化誤差を均等に設定する第 2 の方法を示す図である。

30

【 図 9 】 画像毎の量子化誤差を均等に設定する第 2 の方法を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 2 】

E エンコーダ

1 1 入力画像バッファ

1 2 参照画像バッファ

1 3 予測画像生成部

1 4 減算器

1 5 加算器

2 1 周波数変換部

2 2 量子化部

2 3 符号化部

2 4 出力画像バッファ

2 5 逆量子化部

2 6 逆周波数変換部

3 1 量子化誤差算出部

3 2 実測量子化誤差格納部

3 3 目標量子化誤差設定部

3 4 目標符号量設定部

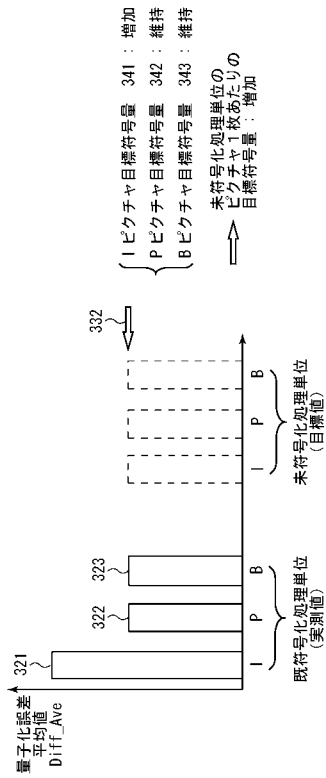
3 5 量子化ステップ値設定部

40

50

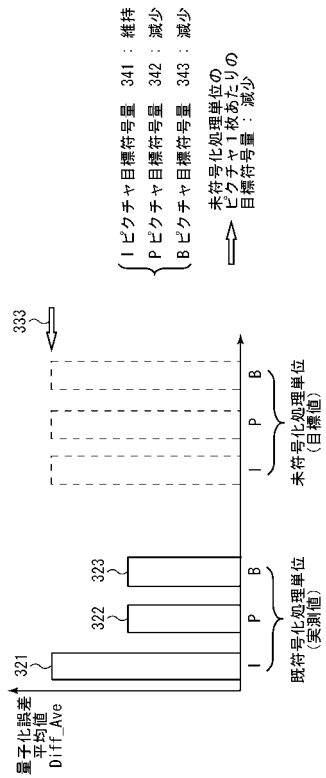
【図 5】

既符号化処理単位について 出力レート < 目標レートの場合



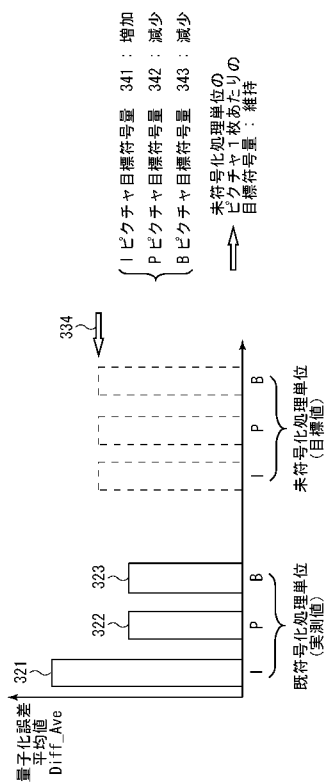
【図 6】

既符号化処理単位について 出力レート > 目標レートの場合



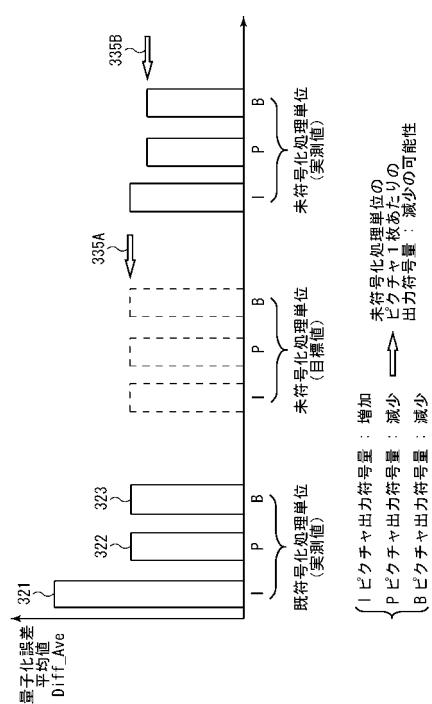
【図 7】

既符号化処理単位について 出力レート ~ 目標レートの場合



【図 8】

I ピクチャ予測誤差平均値 321 > P, B ピクチャの予測誤差平均値 322, 323 の場合



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C059 KK01 MA04 MA05 MA21 MC11 MC38 ME01 PP05 PP06 PP07
PP16 TA46 TC02 TC06 TC24 TC38 TD03 TD05 UA02 UA32
UA33
5C159 KK01 KK51 MA04 MA05 MA21 MC11 MC38 ME01 PP05 PP06
PP07 PP16 TA46 TC02 TC06 TC24 TC28 TC38 TD03 TD05
UA02 UA32 UA33