

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6851678号
(P6851678)

(45) 発行日 令和3年3月31日(2021.3.31)

(24) 登録日 令和3年3月12日(2021.3.12)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 19/115 (2014.01)	HO4N 19/115
HO4N 19/146 (2014.01)	HO4N 19/146
HO4N 19/172 (2014.01)	HO4N 19/172
HO4N 19/593 (2014.01)	HO4N 19/593
HO4N 19/19 (2014.01)	HO4N 19/19

請求項の数 14 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2019-529916 (P2019-529916)
(86) (22) 出願日	平成30年3月5日(2018.3.5)
(65) 公表番号	特表2019-536385 (P2019-536385A)
(43) 公表日	令和1年12月12日(2019.12.12)
(86) 國際出願番号	PCT/CN2018/077993
(87) 國際公開番号	W02018/161868
(87) 國際公開日	平成30年9月13日(2018.9.13)
審査請求日	令和1年6月3日(2019.6.3)
(31) 優先権主張番号	201710132526.9
(32) 優先日	平成29年3月7日(2017.3.7)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)

(73) 特許権者	517392436 ▲騰▼▲訊▼科技(深▲セン▼)有限公司 中華人民共和国518057▲広▼▲東▼ 省深▲セン▼市南山区高新区科技中一路 ▲騰▼▲訊▼大厦35▲層▼
(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(74) 代理人	100140534 弁理士 木内 敬二
(72) 発明者	毛 照楠 中華人民共和国518057▲広▼▲東▼ 省深▲セン▼市南山区高新区科技中一路 ▲騰▼▲訊▼大厦35▲層▼

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イントラフレームビットレートの割り当て方法、コンピュータ機器、及び記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

イントラフレームビットレートの割り当て方法であって、
コンピュータ機器が、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、前記画像の現在フレームに対してプリコーディングを行い、前記プリコーディングが、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することと、画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することと、を含み、

前記コンピュータ機器が、対応するプリコーディングコストを算出し、前記プリコーディングコストが、前記画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することにより得られたイントラフレーム符号化コストと、前記画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することにより得られたインターフレーム符号化コストと、を含み、

前記コンピュータ機器が、算出された前記プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当て、割り当てられたイントラフレームビットレートと算出された前記プリコーディングコストとの間に正の相関がある、

ことを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記コンピュータ機器が、算出された前記プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当てることは、

前記コンピュータ機器が、前記画像の現在フレームのイントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比である前記画像の現在フレームのイントラフレーム

10

20

/インターフレーム符号化コスト比を算出し、

前記コンピュータ機器が、前記イントラフレーム /インターフレーム符号化コスト比に基づいて、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比であるイントラフレーム /インターフレーム目標ビットレート比を決定し、前記イントラフレーム /インターフレーム目標ビットレート比と前記イントラフレーム /インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関があり、

前記コンピュータ機器が総目標ビットレートを取得し、

前記コンピュータ機器が、取得された前記総目標ビットレート、決定された前記イントラフレーム /インターフレーム目標ビットレート比、並びに、予め設定されたイントラフレーム数及びインターフレーム数に基づいて、イントラフレームビットレートを割り当てる、

ことを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記コンピュータ機器が、前記イントラフレーム /インターフレーム符号化コスト比に基づいて、イントラフレーム /インターフレーム目標ビットレート比を決定することは、

前記コンピュータ機器が、前記イントラフレーム /インターフレーム符号化コスト比を予め設定された各閾値と比較して、前記イントラフレーム /インターフレーム符号化コスト比に対応する閾値区間を決定し、

前記コンピュータ機器が、対応する閾値区間にに基づいて、前記イントラフレーム /インターフレーム符号化コスト比に対応するイントラフレーム /インターフレーム目標ビットレート比を決定し、前記イントラフレーム /インターフレーム目標ビットレート比と前記イントラフレーム /インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関がある、

ことを含むことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記コンピュータ機器が総目標ビットレートを取得することは、

前記コンピュータ機器がビデオフレームレートを取得し、

前記コンピュータ機器が、前記ビデオフレームレート、並びに、予め設定された秒当たり目標ビットレート及びフレーム数に基づいて、前記総目標ビットレートを算出する、

ことを含むことを特徴とする請求項2又は3に記載の方法。

【請求項 5】

前記コンピュータ機器が、取得された前記総目標ビットレート、決定された前記イントラフレーム /インターフレーム目標ビットレート比、並びに、予め設定されたイントラフレーム数及びインターフレーム数に基づいて、イントラフレームビットレートを割り当てるとは、

次の数式によって、前記イントラフレームビットレートを算出する、ことを含み、

【数 1】

$$T_{target_I} = \frac{Size * C}{Num_I * C + Num_P}$$

ここで、Sizeは前記総目標ビットレートであり、Num_Iは前記イントラフレーム数であり、Num_Pは前記インターフレーム数であり、Cは前記イントラフレーム /インターフレーム目標ビットレート比である、

ことを特徴とする請求項2乃至4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 6】

前記コンピュータ機器が、オリジナル解像度のビデオ画像に対して、ダウンサンプリング処理を行う、ことをさらに含み、

前記プリコーディングは、ダウンサンプリング処理後の画像の現在フレームに対してプリコーディングを行うことを含む、

ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

コンピュータ機器であって、メモリとプロセッサとを備え、前記メモリには、コンピュータ可読命令が記憶され、前記コンピュータ可読命令は、前記プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、

画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、前記画像の現在フレームに対してプリコーディングを行い、前記プリコーディングが、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することと、画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することと、を含み、

対応するプリコーディングコストを算出し、前記プリコーディングコストが、前記画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することにより得られたイントラフレーム符号化コストと、前記画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することにより得られたインターフレーム符号化コストと、を含み、10

算出された前記プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当て、割り当てられたイントラフレームビットレートと算出された前記プリコーディングコストとの間に正の相関がある、

ことを実行させるコンピュータ機器。

【請求項 8】

前記算出された前記プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当てることは、

前記画像の現在フレームのイントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比である前記画像の現在フレームのイントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比を算出し、20

前記イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に基づいて、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比であるイントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比を決定し、前記イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比と前記イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関があり、

総目標ビットレートを取得し、

取得された前記総目標ビットレート、決定された前記イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比、並びに、予め設定されたイントラフレーム数及びインターフレーム数に基づいて、イントラフレームビットレートを割り当てる、30

ことを含むことを特徴とする請求項7に記載のコンピュータ機器。

【請求項 9】

前記イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に基づいて、イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比を決定することは、

前記イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比を予め設定された各閾値と比較して、前記イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に対応する閾値区間を決定し、

対応する閾値区間にに基づいて、前記イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に対応するイントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比を決定し、前記イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比と前記イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関がある、40

ことを含むことを特徴とする請求項8に記載のコンピュータ機器。

【請求項 10】

総目標ビットレートを取得することは、

ビデオフレームレートを取得し、

前記ビデオフレームレート、並びに、予め設定された秒当たり目標ビットレート及びフレーム数に基づいて、前記総目標ビットレートを算出する、

ことを含むことを特徴とする請求項8又は9に記載のコンピュータ機器。

【請求項 11】

前記コンピュータ可読命令は、さらに、前記プロセッサに、50

オリジナル解像度のビデオ画像に対して、ダウンサンプリング処理を行う、ことを実行させ、

前記プリコーディングは、ダウンサンプリング処理後の画像の現在フレームに対してプリコーディングを行うことを含む、

ことを特徴とする請求項7乃至10のいずれか1項に記載のコンピュータ機器。

【請求項12】

コンピュータ可読命令が記憶された1つ又は複数の不揮発性記憶媒体であって、前記コンピュータ可読命令は、1つ又は複数のプロセッサによって実行されると、1つ又は複数のプロセッサに、

画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、前記画像の現在フレームに対してプリコーディングを行い、前記プリコーディングが、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することと、画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することと、を含み、

対応するプリコーディングコストを算出し、前記プリコーディングコストが、前記画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することにより得られたイントラフレーム符号化コストと、前記画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することにより得られたインターフレーム符号化コストと、を含み、

算出された前記プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当て、割り当てられたイントラフレームビットレートと算出された前記プリコーディングコストとの間に正の相関がある、

ことを実行させる記憶媒体。

【請求項13】

前記算出された前記プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当てることは、

前記画像の現在フレームのイントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比である前記画像の現在フレームのイントラフレーム/インターフレーム符号化コスト比を算出し、前記イントラフレーム/インターフレーム符号化コスト比に基づいて、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比であるイントラフレーム/インターフレーム目標ビットレート比を決定し、前記イントラフレーム/インターフレーム目標ビットレート比と前記イントラフレーム/インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関があり、

総目標ビットレートを取得し、

取得された前記総目標ビットレート、決定された前記イントラフレーム/インターフレーム目標ビットレート比、並びに、予め設定されたイントラフレーム数及びインターフレーム数に基づいて、イントラフレームビットレートを割り当てる、

ことを含むことを特徴とする請求項12に記載の記憶媒体。

【請求項14】

前記イントラフレーム/インターフレーム符号化コスト比に基づいて、イントラフレーム/インターフレーム目標ビットレート比を決定することは、

前記イントラフレーム/インターフレーム符号化コスト比を予め設定された各閾値と比較して、前記イントラフレーム/インターフレーム符号化コスト比に対応する閾値区間を決定し、

対応する閾値区間に基づいて、前記イントラフレーム/インターフレーム符号化コスト比に対応するイントラフレーム/インターフレーム目標ビットレート比を決定し、前記イントラフレーム/インターフレーム目標ビットレート比と前記イントラフレーム/インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関がある、

ことを含むことを特徴とする請求項13に記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本願は、2017年3月7日に中国特許庁に提出された、出願番号が2017101325269であり、発明の名称が「イントラフレームビットレートの割り当て方法及び装置」である中国特許出願の優先権を主張し、その全ての内容は参照することにより本願に組み込まれる。

【0002】

本願は、画像処理の技術分野に関し、特にイントラフレームビットレートの割り当て方法、コンピュータ機器、及び記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0003】

ビットレート制御は、ビデオ通信及びストリーミングメディア伝送において、出力ストリームがチャネル帯域幅及びバッファの制限を満足する上に、できるだけ歪みが最小となるようにビデオ品質が保証されるように、出力ストリームを制御することである。ビットレート制御は、ビットレートを割り当てる第1ステップと、量子化パラメータを算出する第2ステップと、を含む。エンコーダは、割り当てられたビットレート、及び量子化パラメータに基づいて、符号化を行う。

【0004】

ビットレート制御手段は、GOP (Group of Picture) に対する制御を実現するものである。1つのGOPは、Iフレーム(イントラフレーム)を含み、残りのフレームがすべてインターフーム(P/Bフレーム)である。ここで、Iフレームは、GOPシーケンスの1番目のフレームである。Iフレームを基本フレームとして、Iフレームを用いてPフレームを予測し、Iフレーム及びPフレームを用いてBフレームを予測する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

現在フレームがイントラフレームである場合、直前のシーケンスにおけるIフレーム、Pフレーム、及びBフレームのビットレート、量子化パラメータ、及び現在のバッファの使用状況に基づいて、現在のIフレームに対してビットレートの割り当てを行ってもよい。実際の応用では、Iフレームの間隔が大きい場合、例えば、2秒より大きい場合、直前のIフレームと現在のIフレームとの時間間隔が大きく、直前のIフレームとその後のPフレーム及びBフレームとの間にシーンチェンジが発生する可能性が高く、直前のシーケンスのP/BフレームとIフレームのビットレート、量子化パラメータを比較することにより、現在フレームに対してビットレートの割り当てを行うことは、正確でない上に、ビデオ符号化の画質を低減させる。

【0006】

本願で提供された各実施例によれば、イントラフレームビットレートの割り当て方法、コンピュータ機器、及び記憶媒体が提供されている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

イントラフレームビットレートの割り当て方法であって、
コンピュータ機器が、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、前記画像の現在フレームに対してプリコーディングを行い、前記プリコーディングが、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することと、画像の現在フレームをインターフームとして符号化することと、を含み、
前記コンピュータ機器が、対応するプリコーディングコストを算出し、前記プリコーディングコストが、イントラフレーム符号化コストと、インターフーム符号化コストと、を含み、

前記コンピュータ機器が、算出された前記プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当て、割り当てられたイントラフレームビットレートと算出された前記プリコーディングコストとの間に正の相関がある、ことを含む。

10

20

30

40

50

【0008】

コンピュータ機器であって、メモリとプロセッサとを備え、前記メモリには、コンピュータ可読命令が記憶され、前記コンピュータ可読命令は、前記プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、

画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、前記画像の現在フレームに対してプリコーディングを行い、前記プリコーディングが、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することと、画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することと、を含み、

対応するプリコーディングコストを算出し、前記プリコーディングコストが、イントラフレーム符号化コストと、インターフレーム符号化コストと、を含み、

算出された前記プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当て、割り当てられたイントラフレームビットレートと算出された前記プリコーディングコストとの間に正の相関がある、ことを実行させる。

【0009】

コンピュータ可読命令が記憶された1つ又は複数の不揮発性記憶媒体であって、前記コンピュータ可読命令は、1つ又は複数のプロセッサによって実行されると、1つ又は複数のプロセッサに、

画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、前記画像の現在フレームに対してプリコーディングを行い、前記プリコーディングが、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することと、画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することと、を含み、

対応するプリコーディングコストを算出し、前記プリコーディングコストが、イントラフレーム符号化コストと、インターフレーム符号化コストと、を含み、

算出された前記プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当て、割り当てられたイントラフレームビットレートと算出された前記プリコーディングコストとの間に正の相関がある、ことを実行させる。

【0010】

本願の1つ又は複数の実施例の詳細は、次の図面及び説明に示される。本願の他の特徴、目的、及びメリットは、明細書、図面、及び特許請求の範囲から明らかになる。

【0011】

本願の実施例の構成をより明確に説明するために、以下、実施例の説明に必要な図面を簡単に紹介する。明らかに、以下の説明における図面は、本願の幾つかの実施例を示すものにすぎない。当業者にとっては、創造的な労働をせずに、これらの図面から他の図面も得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本願の一実施例のイントラフレームビットレートの割り当て方法の適用環境の模式図である。

【図2】一実施例のコンピュータ機器の内部構成の模式図である。

【図3】一実施例のイントラフレームビットレートの割り当て方法の手順の模式図である。

【図4】他の実施例のイントラフレームビットレートの割り当て方法の手順の模式図である。

【図5】一実施例におけるイントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比に基づいてイントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比を決定するステップの手順の模式図である。

【図6】別の実施例のイントラフレームビットレートの割り当て方法の手順の模式図である。

【図7】一実施例のイントラフレームビットレートの割り当て装置の構成のブロック図である。

【図8】別の実施例のイントラフレームビットレートの割り当て装置の構成のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本願の目的、構成、及びメリットをより明確にするために、以下、図面および実施例を参照して、本願をさらに詳しく説明する。理解すべきものとして、ここで説明される具体的な実施形態は、本願を説明するためのものにすぎず、本願の保護範囲を限定するものではない。

【0014】

図1は、一実施例で提供されたイントラフレームビットレートの割り当て方法の適用環境の模式図である。図1に示すように、この適用環境は、第1コンピュータ機器101と、第2コンピュータ機器102と、第3コンピュータ機器103と、を含む。第1コンピュータ機器101及び第2コンピュータ機器102は、それぞれ、第3コンピュータ機器103とネットワーク接続される。ここで、第1コンピュータ機器及び第2コンピュータ機器はユーザ端末であってもよく、第3コンピュータ機器はサーバである。第1コンピュータ機器101及び第2コンピュータ機器102において、それぞれ、ビデオ通信のアプリケーションプログラムが実行される。第1ユーザは、第1コンピュータ機器101によってビデオデータを採取し、第3コンピュータ機器を介して、採取されたビデオデータを第2コンピュータ機器102に送信し、第2ユーザは、第2コンピュータ機器102によってビデオデータを見る。同様に、第1ユーザは、第1コンピュータ機器101によって、第2コンピュータ機器102により採取されたビデオ情報を見る。これにより、第1ユーザと第2ユーザとのビデオ通信が実現される。

10

20

30

【0015】

一実施例では、イントラフレームビットレートの割り当て方法は、第1コンピュータ機器101又は第2コンピュータ機器102において実行される。第1コンピュータ機器101を例として、第1コンピュータ機器は、画像データを採取し、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、画像の現在フレームに対してプリコーディングを行い、対応するプリコーディングコストを算出し、プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当てる。プリコーディングは、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することを含む。エンコーダは、割り当てられたイントラフレームビットレートと、算出された量子化パラメータに基づいて、符号化を行う。プリコーディングコストに基づいて割り当てられたイントラフレームビットレートとプリコーディングコストとの間に正の相関があり、割り当てられたビットレートは、画像の現在フレームの画面の実際なシナリオを如実に反映でき、直前のGOPシーケンスのビットレート及び量子化パラメータによる影響を受けない。これにより、割り当てられたイントラフレームビットレートの正確度が高く、さらにビデオ符号化の画質が向上する。

【0016】

他の応用シナリオでは、第1コンピュータ機器101及び第3コンピュータ機器103のみを含んでもよい。第1コンピュータ機器101は、第3コンピュータ機器103とネットワーク接続される。第1コンピュータ機器101は、採取されたビデオデータを第3コンピュータ機器103に送信する。イントラフレームビットレートの割り当て方法は、第1コンピュータ機器101において実行される。

40

【0017】

他の実施例では、第1ユーザは、第1コンピュータ機器101によって、第2コンピュータ機器にストリーミングメディアファイルを送信することもできる。本実施例では、イントラフレームビットレートの割り当て方法は、第3コンピュータ機器103において実行される。第3コンピュータ機器103は、第1コンピュータ機器101から送信されたビデオストリーミングを復号して再符号化し、再符号化されたビデオストリーミングを第2コンピュータ機器102に送信することにより、異なる端末のプラットフォームの再生

50

要求を満たす。

【0018】

他の応用シナリオでは、第1コンピュータ機器101及び第3コンピュータ機器103のみを含んでもよい。第1コンピュータ機器101は、第3コンピュータ機器103とネットワーク接続される。第1コンピュータ機器101は、ストリーミングメディアファイルを第3コンピュータ機器103に送信する。イントラフレームビットレートの割り当て方法は、第3コンピュータ機器103において実行される。

【0019】

図2は、一実施例のコンピュータ機器の内部構成の模式図である。図2に示すように、コンピュータ機器は、システムバスを介して接続されるプロセッサと、メモリと、ネットワークインターフェースと、ディスプレイと、カメラと、入力装置と、を備える。ここで、プロセッサは、中央処理装置(CPU:Central Processing Unit)と、グラフィックス・プロセッシング・ユニット(GPU:Graphics Processing Unit)と、を含んでもよい。メモリは、不揮発性記憶媒体及び内部メモリを含む。このコンピュータ機器の不揮発性記憶媒体は、オペレーティングシステム及びコンピュータ可読命令を記憶することができる。このコンピュータ可読命令が実行されると、プロセッサにイントラフレームビットレートの割り当て方法を実行させることができる。コンピュータ機器のプロセッサは、計算及び制御の機能を提供し、コンピュータ機器全体の作動をサポートするものである。コンピュータ機器のネットワークインターフェースは、サーバとネットワーク通信し、例えば、ビデオファイルをサーバに送信したり、サーバから送信された、他のコンピュータ機器からのビデオファイルを受信したりするようなものである。コンピュータ機器のディスプレイは、液晶ディスプレイやE-inkディスプレイなどであってもよい。入力装置は、ディスプレイに重ね合わせたタッチ層であってもよく、コンピュータ機器の筐体に設けられたボタン、トラックボール、又はタッチパッドであってもよく、外付けのキーボード、タッチパッド、又はマウスなどであってもよい。このコンピュータ機器は、携帯電話、タブレット型コンピュータ、又は、パーソナルデジタルアシスタントやウェアラブルデバイスなどであってもよい。当業者であれば理解できるように、図2に示された構成は、本願発明に係る一部の構成のブロック図にすぎず、本願発明が適用されるコンピュータ機器を限定するものではない。具体的なコンピュータ機器は、図示よりも多く又は少ない構成要素を含んでもよく、又はいくらかの構成要素を組み合わせたものであってもよく、又は構成要素の異なる配置を有してもよい。

【0020】

図3は、一実施例のイントラフレームビットレートの割り当て方法の手順の模式図である。本実施例では、この方法が上記図1における第1コンピュータ機器に適用されることを例として説明する。図3を参照すると、この方法は、具体的に以下のステップを含む。

【0021】

S302で、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、画像の現在フレームに対してプリコーディングを行い、プリコーディングが、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することを含む。

【0022】

イントラフレーム、即ちIフレームは、自体に全部の情報が付いている独立フレームであり、他の画像を参照することなく、独立して復号ことができ、簡単に静的画面と理解されてもよい。本実施例では、エンコーダに対して、フレームシーケンスの順序が予め設定される。例えば、あるGOPに12個のフレームがあり、このGOP内のフレームシーケンスがIBBPPBIBBPであるように設定される。ビットレート制御手段は、画像の各フレームを受信すると、予め設定されたフレームシーケンスの順序に基づいて、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームであるか否かを判断する。画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームであると判断した場合、画像の現在フレームに対してプリコーディングを行う。

10

20

30

40

50

【0023】

本実施例におけるプリコーディングは、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することを含む。ある具体的な実施例では、プリコーディング過程は、実際な符号化過程と同様である。他の実施形態では、プリコーディングに対して、符号化モジュールを簡素化して、符号化の速度を高めるようにしてもよい。例えば、符号化モードの選択を簡素化して、9種類の符号化モードの中から最適モードを選択するようにする（H E V Cでは、通常のイントラフレーム符号化の場合、35種類の符号化モードの中から最適モードを選択する必要がある）。

【0024】

S304で、対応するプリコーディングコストを算出する。

10

【0025】

具体的には、プリコーディングコストを算出するための数式は、 $c o s t = D + R$ であってもよい。ここで、 $c o s t$ は符号化コストであり、 D は符号化手段に対応する画像符号化ブロックの歪みの程度であり、 D は絶対差及びS A D演算によって得られ、 R はラグランジュ定数であり、 R は符号化手段に対応する画像符号化ブロックによって使用されたビット数を表す。他の実施形態では、符号化コストは、 D のみで表され、即ち、 $c o s t = D$ であってもよい。他の実施形態では、予測残差に基づいて符号化コストを推定してもよい。

【0026】

S306で、プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当て、割り当てられたイントラフレームビットレートとプリコーディングコストとの間に正の相関がある。

20

【0027】

本実施例では、割り当てられたイントラフレームビットレートとプリコーディングコストとの間に正の相関があり、即ち、プリコーディングコストが大きければ大きいほど、割り当てられたイントラフレームビットレートが高くなり、プリコーディングコストが小さければ小さいほど、割り当てられたイントラフレームビットレートが低くなる。

【0028】

上記のイントラフレームビットレートの割り当て方法では、プリコーディングコストは、画像の現在フレームに対してプリコーディングを行うことにより得られ、プリコーディングは、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することを含み、プリコーディングコストが大きい場合、同様のビデオ品質に達するためにイントラフレームに所要のビットレートが高いことが表され、プリコーディングコストが小さい場合、同様のビデオ品質に達するためにイントラフレームに所要のビットレートが低いことが表される。このため、プリコーディングコストに基づいて割り当てられたイントラフレームビットレートは、画像の現在フレームの画面の実際なシナリオを如実に反映でき、直前のG O P シーケンスのビットレート及び量子化パラメータによる影響を受けない。これにより、割り当てられたイントラフレームビットレートの正確度が高く、さらにビデオ符号化の画質が向上する。

30

【0029】

図4は、他の実施例のイントラフレームビットレートの割り当て方法の手順の模式図である。図4に示すように、この方法は、以下のステップを含む。

40

【0030】

S402で、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、画像の現在フレームに対してプリコーディングを行う。プリコーディングは、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することと、画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することと、を含む。

【0031】

イントラフレーム、即ちIフレームは、自体に全部の情報が付いている独立フレームであり、他の画像を参照することなく、独立して復号ことができ、簡単に静的画面と

50

理解されてもよい。本実施例では、エンコーダに対して、フレームシーケンスの順序が予め設定される。例えば、あるGOPに12個のフレームがあり、このGOP内のフレームシーケンスがIBBPPBPPBIBBPであるように設定される。ビットレート制御手段は、画像の各フレームを受信すると、予め設定されたフレームシーケンスの順序に基づいて、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームであるか否かを判断する。画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームであると判断した場合、画像の現在フレームに対してプリコーディングを行う。

【0032】

具体的には、画像の現在フレームが所定のイントラフレームである場合、それぞれ、画像の現在フレームがイントラフレームであること、及び画像の現在フレームがインターフレームであることを仮定し、対応する符号化方式によって、画像の現在フレームをイントラフレーム及びインターフレームとして符号化する。

10

【0033】

プリコーディング過程は、実際な符号化過程と同様である。他の実施形態では、プリコーディングに対して、符号化モジュールを簡素化して、符号化の速度を高めるようにしてもよい。例えば、符号化モードの選択を簡素化して、9種類の符号化モードの中から最適モードを選択するようにする（HEVCでは、通常のイントラフレーム符号化の場合、35種類の符号化モードの中から最適モードを選択する必要がある）。

【0034】

S404で、対応するプリコーディングコストを算出する。

20

【0035】

具体的には、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することにより得られたイントラフレーム符号化コストと、画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することにより得られたインターフレーム符号化コストとをそれぞれ算出する。

対応する符号化コストに用いられる式は、 $\text{cost} = D + R$ であってもよい。ここで、costは符号化コストであり、Dは符号化手段に対応する画像符号化ブロックの歪みの程度であり、Dは絶対差及びSAD（差分絶対値和）演算によって得られ、Rはラグランジュ定数であり、Rは符号化手段に対応する画像符号化ブロックによって使用されたビット数を表す。他の実施形態では、符号化コストは、Dのみで表され、即ち、cost = Dであってもよい。他の実施形態では、予測残差に基づいて符号化コストを推定してもよい。

30

【0036】

算出されたイントラフレーム符号化コストが大きければ大きいほど、画像の現在フレームがイントラフレームである場合、同様のビデオ品質に達するために所要のビットレートが高くなることが表される。逆に、算出されたイントラフレーム符号化コストが小さければ小さいほど、画像の現在フレームがイントラフレームである場合、同様のビデオ品質に達するために所要のビットレートが低くなることが表される。

【0037】

算出されたインターフレーム符号化コストが大きければ大きいほど、画像の現在フレームがインターフレームである場合、同様のビデオ品質に達するために所要のビットレートが高くなることが表される。逆に、算出されたインターフレーム符号化コストが小さければ小さいほど、画像の現在フレームがインターフレームである場合、同様のビデオ品質に達するために所要のビットレートが低くなることが表される。

40

【0038】

S406で、現在フレームのイントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比である画像の現在フレームのイントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比を算出する。

【0039】

通常、ビデオの動きが激しく、画像間の相関性が小さい場合、一定のビデオ品質に達するために、インターフレームに所要のビットレートが高い。逆に、比較的静的なビデオ

50

の場合、インターフレームに所要のビットレートが低い。

【0040】

画像の現在フレームのイントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比を分析する。この比は、イントラフレーム符号化コストをインターフレーム符号化コストで割ったものに等しい。イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比が低い場合、インターフレームにより多いビットレートが必要であることが表され、同様の目標ビットレートでイントラフレームに少ないビットレートを割り当てるべきである。逆に、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比が高い場合、イントラフレームに多いビットレートを割り当てるべきである。イントラフレーム符号化コストを I_{cost} と記し、インターフレーム符号化コストを P_{cost} と記し、イントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比を IP_{cost} と記すると、数式は、
10

【0041】

【数1】

$$IP_{cost} = \frac{I_{cost}}{P_{cost}}$$

【0042】

20

と表されてもよい。

【0043】

S 4 0 8 で、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に基づいて、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比であるイントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比を決定し、イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比とイントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関がある。

【0044】

イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比は、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比である。イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比とイントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関があり、即ち、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比が高ければ高いほど、イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比が高くなり、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比が低ければ低いほど、イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比が低くなる。
30

【0045】

イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比を C と記すると、 IP_{cost} が大きければ大きいほど、 C が大きくなり、逆に、 IP_{cost} が小さければ小さいほど、 C が小さくなる。

【0046】

40

S 4 1 0 で、総目標ビットレートを取得する。

【0047】

具体的には、現在のビットレート制御手段の総目標ビットレートの算出方法は、ビデオフレームレートを取得し、ビデオフレームレート、並びに、予め設定された秒当たり目標ビットレート及びフレーム数に基づいて、総目標ビットレートを算出することを含む。

【0048】

フレームレートは、表示されるフレーム数を測定するためのメトリック、即ち、秒当たり画像数である。フレームレートは、ビデオサンプリングによって決まる。秒当たり目標ビットレート及びフレーム数は、予め設定される。現在のビットレート制御手段の総目標ビットレートは、秒当たり目標ビットレートをフレームレートで割ったものに、現在のビ
50

ットレート制御手段におけるフレーム数を掛けたものに等しい。

【0049】

S 4 1 2 で、総目標ビットレート、イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比、並びに、予め設定されたイントラフレーム数及びインターフレーム数に基づいて、イントラフレームビットレートを割り当てる。

【0050】

現在のビットレート制御手段のイントラフレーム数及びインターフレーム数は、予め設定され、次の式で表される。

【0051】

【数2】

10

$$T \arg et_I = \frac{Size * C}{Num_I * C + Num_P}$$

【0052】

ここで、現在のビットレート制御手段の総目標ビットレートをSizeと記し、イントラフレーム数をNum_Iと記し、インターフレーム数をNum_Pと記し、イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比をCと記する。

20

【0053】

上記のイントラフレームビットレートの割り当て方法では、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、それぞれ、画像の現在フレームがイントラフレームであること、及び画像の現在フレームがインターフレームであることを仮定し、対応する符号化方式によって、画像の現在フレームをイントラフレーム及びインターフレームとして符号化し、対応するイントラフレーム符号化コスト及びインターフレーム符号化コストを算出し、イントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比に基づいて、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比を決定し、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比と、イントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比との間に正の相関があり、算出されたイントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比に基づいて、イントラフレームビットレートを算出する。通常、ビデオの動きが激しく、画像間の相関性が小さい場合、一定のビデオ品質に達するために、インターフレームに所要のビットレートが高い。逆に、比較的静的なビデオの場合、インターフレームに所要のビットレートが低い。このため、イントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比に基づいて、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比を決定し、さらに、算出されたイントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比に基づいて算出されたイントラフレームビットレートは、画像の現在フレームの画面の実際なシナリオを如実に反映でき、直前のG O P シーケンスのビットレート及び量子化パラメータによる影響を受けない。これにより、割り当てられたイントラフレームビットレートの正確度が高く、さらにビデオ符号化の画質が向上する。

30

【0054】

ある具体的な実施例では、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に基づいてイントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比を決定することは、具体的に、区分関数を用いて実現されてもよい。イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比を区間分けすることにより、各区間は、異なるイントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比に対応する。具体的には、図5に示すように、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に基づいてイントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比を決定することは、以下のステップを含む。

40

50

【 0 0 5 5 】

S 5 0 2 で、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比を予め設定された各閾値と比較して、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に対応する閾値区間を決定する。

【 0 0 5 6 】

S 5 0 4 で、対応する閾値区間に基づいて、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に対応するイントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比を決定し、イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比とイントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関がある。

【 0 0 5 7 】

経験及び圧縮効率に基づいて、

【 0 0 5 8 】**【 数 3 】**

10

閾値 TH_1, TH_2, \dots, TH_j

【 0 0 5 9 】

が予め設定される。各閾値は、閾値区間に対応する。各閾値は、その対応する閾値区間の限界値である。一実施形態では、経験及び圧縮効率に基づいて、以下のような 3 つの閾値が予め設定される。

20

【 0 0 6 0 】**【 数 4 】**

$$\begin{cases} TH_1 = 2 \\ TH_2 = 4 \\ TH_3 = 7 \end{cases}$$

30

【 0 0 6 1 】

それに応じて、各閾値は、それぞれ (- , 2)、[2 , 4)、[4 , 7)、及び [7 , +) である 4 つの閾値区間に対応する。IPcost を予め設定された各閾値と比較することにより、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に対応する閾値区間を決定する。

【 0 0 6 2 】

各閾値区間には、対応する定数又は関数が設定される。閾値区間に基づいて、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に対応するイントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比を決定し、イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比とイントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関がある。即ち、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比が大きければ大きいほど、イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比も大きくなり、逆に、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比が小さければ小さいほど、イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比も小さくなる。一実施形態のイントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比は、以下の通りである。

40

【 0 0 6 3 】

【数5】

$$C = \begin{cases} 2, IPcost < TH_1 \\ 3, TH_1 < IPcost < TH_2 \\ 4.5, TH_2 < IPcost < TH_3 \\ 6, IPcost > TH_3 \end{cases}$$

【0064】

10

本実施例では、各閾値区間には、対応する定数が設定される。イントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比とイントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関があるので、各閾値区間の定数は、閾値の増加につれて増加すべきである。イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比に対応する閾値区間が決定されると、この閾値区間に応する定数が、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比に対応するイントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比である。

【0065】

20

他の実施形態では、各閾値区間には、イントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比を算出するための、対応する関数が設定される。イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比に対応する閾値区間が決定されると、この閾値区間に応する関数によって算出するだけで、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比に対応するイントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比を得ることができる。

【0066】

上記のイントラフレームビットレートの割り当て方法では、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比が複数の区間に分けられ、各区間が、異なるイントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比に対応し、異なる区間が、異なるビデオタイプに対応することができる。これにより、異なるビデオタイプに対してイントラフレームビットレートを調整することが実現可能になる。これは、ビデオ圧縮効率及びビデオ符号化品質の向上に役立つ。

【0067】

30

別の実施例では、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、画像の現在フレームに対してプリコーディングを行う前に、オリジナル解像度のビデオ画像に対して、ダウンサンプリング処理を行うことをさらに含む。

【0068】

ダウンサンプリングは、即ち、サブサンプリング又は画像縮小である。オリジナル解像度のビデオ画像に対してダウンサンプリング処理を行うことにより、画像を表示領域の大きさに適合させ、対応する画像のサムネイルを生成することができる。プリコーディングは、ダウンサンプリング処理後の画像の現在フレームに対してプリコーディングを行うことを含む。これにより、プリコーディングの速度が向上する。

【0069】

40

本実施例では、異なるダウンサンプリング比（即ち、オリジナル解像度と目標解像度との比）を用いて、ダウンサンプリングを行ってもよい。ダウンサンプリング比が $D_s : 1$ (D_s は 1 より大きい整数) である場合、 D_s 個の画素毎に 1 つの画素をサンプリングすることが表される。ある具体的な実施形態では、ダウンサンプリング比が 2 : 1 であり、即ち、オリジナル画像の長さ、幅がそれぞれ a 、 b である場合、ダウンサンプリング画像の長さ、幅はそれぞれ

【0070】

【数6】

$$\frac{a}{2}, \frac{b}{2}$$

【0071】

である。ダウンサンプリング後の長さ、幅がNの整数倍でない場合、ダウンサンプリング後の画像の辺をNの整数倍であるように拡張する。ここで、N×Nは、プリコーディングにおける符号化ブロックであり、4×4、8×8、16×16などであってもよい。

10

【0072】

図6は、別の実施例のイントラフレームビットレートの割り当て方法の手順の模式図である。図6に示すように、この方法は、以下のステップを含む。

【0073】

S602で、オリジナル解像度のビデオ画像に対して、ダウンサンプリング処理を行う。

【0074】

ダウンサンプリングは、即ち、サブサンプリング又は画像縮小である。オリジナル解像度のビデオ画像に対してダウンサンプリング処理を行うことにより、画像を表示領域の大きさに適合させ、対応する画像のサムネイルを生成することができる。プリコーディングは、ダウンサンプリング処理後の画像の現在フレームに対してプリコーディングを行うことを含む。これにより、プリコーディングの速度が向上する。

20

【0075】

S604で、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、画像の現在フレームに対してプリコーディングを行う。プリコーディングは、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することと、画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することと、を含む。

【0076】

具体的には、画像の現在フレームが所定のイントラフレームである場合、それぞれ、画像の現在フレームがイントラフレームであること、及び画像の現在フレームがインターフレームであることを仮定し、対応する符号化方式によって、画像の現在フレームをイントラフレーム及びインターフレームとして符号化する。

30

【0077】

プリコーディング過程は、実際な符号化過程と同様である。他の実施形態では、プリコーディングに対して、符号化モジュールを簡素化して、符号化の速度を高めるようしてもよい。例えば、符号化モードの選択を簡素化して、9種類の符号化モードの中から最適モードを選択するようにする（HEVCでは、通常のイントラフレーム符号化の場合、35種類の符号化モードの中から最適モードを選択する必要がある）。

【0078】

S606で、対応するプリコーディングコストを算出する。プリコーディングコストは、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することにより得られたイントラフレーム符号化コストと、画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することにより得られたインターフレーム符号化コストと、を含む。

40

【0079】

対応する符号化コストに用いられる式は、 $c o s t = D + R$ であってもよい。ここで、costは符号化コストであり、Dは符号化手段に対応する画像符号化ブロックの歪みの程度であり、Dは絶対差及びSAD（差分絶対値和）演算によって得られ、Rはラグランジュ定数であり、Rは符号化手段に対応する画像符号化ブロックによって使用されたビット数を表す。

【0080】

50

他の実施形態では、符号化コストは、Dのみで表され、即ち、cost = Dであってもよい。他の実施形態では、予測残差に基づいて符号化コストを推定してもよい。

【0081】

算出されたイントラフレーム符号化コストが大きければ大きいほど、画像の現在フレームがイントラフレームである場合、同様のビデオ品質に達するために所要のビットレートが高くなることが表される。逆に、算出されたイントラフレーム符号化コストが小さければ小さいほど、画像の現在フレームがイントラフレームである場合、同様のビデオ品質に達するために所要のビットレートが低くなることが表される。

【0082】

算出されたインターフレーム符号化コストが大きければ大きいほど、画像の現在フレームがインターフレームである場合、同様のビデオ品質に達するために所要のビットレートが高くなることが表される。逆に、算出されたインターフレーム符号化コストが小さければ小さいほど、画像の現在フレームがインターフレームである場合、同様のビデオ品質に達するために所要のビットレートが低くなることが表される。

10

【0083】

S608で、画像の現在フレームのイントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比である画像の現在フレームのイントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比を算出する。

【0084】

通常、ビデオの動きが激しく、画像間の相関性が小さい場合、一定のビデオ品質に達するために、インターフレームに所要のビットレートが高い。逆に、比較的に静的なビデオの場合、インターフレームに所要のビットレートが低い。

20

【0085】

画像の現在フレームのイントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比を分析する。この比は、イントラフレーム符号化コストをインターフレーム符号化コストで割ったものに等しい。イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比が低い場合、インターフレームにより多いビットレートが必要であることが表され、同様の目標ビットレートでイントラフレームに少ないビットレートを割り当てるべきである。逆に、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比が高い場合、イントラフレームに多いビットレートを割り当てるべきである。イントラフレーム符号化コストをIcostと記し、インターフレーム符号化コストをPcostと記し、イントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比をIPcostと記すると、数式は、

30

【0086】

【数7】

$$IPcost = \frac{Icost}{Pcost}$$

【0087】

40

と表してもよい。

【0088】

S610で、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比を予め設定された各閾値と比較して、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に対応する閾値区間を決定する。

【0089】

S612で、対応する閾値区間に基づいて、イントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比に対応するイントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比を決定し、イントラフレーム / インターフレーム目標ビットレート比とイントラフレーム / インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関がある。

50

【0090】

経験及び圧縮効率に基づいて、

【0091】

【数8】

閾値 TH_1, TH_2, \dots, TH_j

【0092】

10

が予め設定される。各閾値は、閾値区間に対応する。各閾値は、その対応する閾値区間の限界値である。 $IPcost$ を予め設定された各閾値と比較することにより、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比に対応する閾値区間を決定する。

【0093】

20

各閾値区間には、対応する定数又は関数が設定される。閾値区間に基づいて、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比に対応するイントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比を決定し、イントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比とイントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関がある。即ち、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比が大きければ大きいほど、イントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比も大きくなり、逆に、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比が小さければ小さいほど、イントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比も小さくなる。

【0094】

S 6 1 4で、ビデオフレームレートを取得し、ビデオフレームレート、並びに、予め設定された秒当たり目標ビットレート及びフレーム数に基づいて、総目標ビットレートを算出する。

【0095】

30

フレームレートは、表示されるフレーム数を測定するためのメトリック、即ち、秒当たり画像数である。フレームレートは、ビデオサンプリングによって決まる。秒当たり目標ビットレート及びフレーム数は、予め設定される。現在のビットレート制御手段の総目標ビットレートは、秒当たり目標ビットレートをフレームレートで割ったものに、現在のビットレート制御手段におけるフレーム数を掛けたものに等しい。

【0096】

S 6 1 6で、総目標ビットレート、イントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比、並びに、予め設定されたイントラフレーム数及びインターフレーム数に基づいて、イントラフレームビットレートを割り当てる。

【0097】

現在のビットレート制御手段のイントラフレーム数及びインターフレーム数は、予め設定され、次の数式で表される。

【0098】

40

【数9】

$$Targ et_i = \frac{Size * C}{Num_i * C + Num_p}$$

【0099】

ここで、現在のビットレート制御手段の総目標ビットレートをSizeと記し、イントラフレーム数をNum_iと記し、インターフレーム数をNum_pと記し、イントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比をCと記する。

50

【0100】

上記のイントラフレームビットレートの割り当て方法では、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比が複数の区間に分けられ、各区間が、異なるイントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比に対応し、異なる区間が、異なるビデオタイプに對応することができる。これにより、異なるビデオタイプに対してイントラフレームビットレートを調整することが実現可能になる。これは、ビデオ圧縮効率及びビデオ符号化品質の向上に役立つ。また、割り当てられたイントラフレームビットレートは、直前のG O P シーケンスのビットレート及び量子化パラメータによる影響を受けない。これにより、割り当てられたイントラフレームビットレートの正確度が高く、さらにビデオ符号化の画質が向上する。

10

【0101】

一実施例では、コンピュータ機器も提供されている。このコンピュータ機器の内部構成は、図2に示すものであってもよい。このコンピュータ機器は、イントラフレームビットレートの割り当て装置を含む。イントラフレームビットレートの割り当て装置には、各モジュールが含まれる。各モジュールは、全部又は部分的に、ソフトウェア、ハードウェア、又はそれらの組み合わせによって実現されてもよい。

【0102】

図7は、イントラフレームビットレートの割り当て装置の構成の模式図である。図7に示すように、イントラフレームビットレートの割り当て装置は、プリコーディングモジュール702と、符号化コスト算出モジュール704と、割り当てモジュール706と、を含む。

20

【0103】

プリコーディングモジュール702は、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、画像の現在フレームに対してプリコーディングを行う。プリコーディングは、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することを含む。

【0104】

符号化コスト算出モジュール704は、対応するプリコーディングコストを算出する。

【0105】

割り当てモジュール706は、プリコーディングコストに基づいてイントラフレームビットレートを割り当て、割り当てられたイントラフレームビットレートとプリコーディングコストとの間に正の相関がある。

30

【0106】

上記のイントラフレームビットレートの割り当て装置では、プリコーディングコストは、画像の現在フレームに対してプリコーディングを行うことにより得られ、プリコーディングは、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することを含み、プリコーディングコストが大きい場合、同様のビデオ品質に達するためにイントラフレームに所要のビットレートが高いことが表され、プリコーディングコストが小さい場合、同様のビデオ品質に達するためにイントラフレームに所要のビットレートが低いことが表される。このため、プリコーディングコストに基づいて割り当てられたイントラフレームビットレートは、画像の現在フレームの画面の実際なシナリオを如実に反映でき、直前のG O P シーケンスのビットレート及び量子化パラメータによる影響を受けない。これにより、割り当てられたイントラフレームビットレートの正確度が高く、さらにビデオ符号化の画質が向上する。

40

【0107】

他の実施例では、プリコーディングは、画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することをさらに含む。プリコーディングコストは、画像の現在フレームをイントラフレームとして符号化することにより得られたイントラフレーム符号化コストと、画像の現在フレームをインターフレームとして符号化することにより得られたインターフレーム符号化コストと、を含む。

50

【0108】

図8に示すように、割り当てモジュール706は、符号化コスト比算出モジュール7061と、目標ビットレート比決定モジュール7062と、総目標ビットレート取得モジュール7063と、ビットレート割り当てモジュール7064と、を含む。

【0109】

符号化コスト比算出モジュール7061は、画像の現在フレームのイントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比である画像の現在フレームのイントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比を算出する。

【0110】

目標ビットレート比決定モジュール7062は、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比に基づいて、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比であるイントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比を決定し、イントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比とイントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関がある。10

【0111】

具体的には、目標ビットレート比決定モジュール7062は、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比を予め設定された各閾値と比較して、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比に対応する閾値区間を決定し、対応する閾値区間に基づいて、イントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比に対応するイントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比を決定し、イントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比とイントラフレーム／インターフレーム符号化コスト比との間に正の相関がある。20

【0112】

総目標ビットレート取得モジュール7063は、総目標ビットレートを取得する。

【0113】

具体的には、総目標ビットレート取得モジュール7063は、ビデオフレームレートを取得し、ビデオフレームレート、並びに、予め設定された秒当たり目標ビットレート及びフレーム数に基づいて、総目標ビットレートを算出する。

【0114】

ビットレート割り当てモジュール7064は、総目標ビットレート、イントラフレーム／インターフレーム目標ビットレート比、並びに、予め設定されたイントラフレーム数及びインターフレーム数に基づいて、イントラフレームビットレートを割り当てる。30

【0115】

上記のイントラフレームビットレートの割り当て装置では、画像の現在フレームが所定のフレームシーケンスのイントラフレームである場合、それぞれ、画像の現在フレームがイントラフレームであること、及び画像の現在フレームがインターフレームであることを仮定し、対応する符号化方式によって、画像の現在フレームをイントラフレーム及びインターフレームとして符号化し、対応するイントラフレーム符号化コスト及びインターフレーム符号化コストを算出し、イントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比に基づいて、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比を決定し、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比と、イントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比との間に正の相関があり、算出されたイントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比に基づいて、イントラフレームビットレートを算出する。通常、ビデオの動きが激しく、画像間の相関性が小さい場合、一定のビデオ品質に達するために、インターフレームに所要のビットレートが高い。逆に、比較的に静的なビデオの場合、インターフレームに所要のビットレートが低い。このため、イントラフレーム符号化コストとインターフレーム符号化コストとの比に基づいて、イントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比を決定し、さらに、算出されたイントラフレーム目標ビットレートとインターフレーム目標ビットレートとの比に基づいて4050

算出されたイントラフレームビットレートは、画像の現在フレームの画面の実際なシナリオを如実に反映でき、直前のG O P シーケンスのビットレート及び量子化パラメータによる影響を受けない。これにより、割り当てられたイントラフレームビットレートの正確度が高く、さらにビデオ符号化の画質が向上する。

【 0 1 1 6 】

他の実施例では、引き続いて図8を参照すると、イントラフレームビットレートの割り当て装置は、オリジナル解像度のビデオ画像に対して、ダウンサンプリング処理を行うダウンサンプリングモジュール701をさらに含み、プリコーディングモジュールは、ダウンサンプリング処理後の画像の現在フレームに対して、プリコーディングを行う。

【 0 1 1 7 】

ダウンサンプリングは、即ち、サブサンプリング又は画像縮小である。オリジナル解像度のビデオ画像に対してダウンサンプリング処理を行うことにより、画像を表示領域の大きさに適合させ、対応する画像のサムネイルを生成することができる。プリコーディングは、ダウンサンプリング処理後の画像の現在フレームに対してプリコーディングを行うことを含む。これにより、プリコーディングの速度が向上する。

【 0 1 1 8 】

理解すべきものとして、本願の各実施例における各ステップは、必ずしも、ステップ番号に示された順序にしたがって順次に実行されるとは限らない。本明細書で明確に説明されない限り、これらのステップの実行順序には、厳しい制限がない。これらのステップは、他の順序で実行されてもよい。また、各実施例における少なくとも一部のステップは、複数のサブステップ又は複数のステージを含んでもよい。これらのサブステップ又はステージは、必ずしも同一の時刻に実行完了するとは限らず、異なる時刻に実行されてもよい。これらのサブステップ又はステージの実行順序についても、必ずしも順次に実行されるとは限らず、他のステップ、或いは、他のステップのサブステップ又はステージの少なくとも一部と代わる代わる又は交代で実行されてもよい。

【 0 1 1 9 】

当業者であれば理解できるように、上記の実施例に係る方法の手順の全部又は一部は、コンピュータプログラムから関連のハードウェアへ指示することにより実行されてもよい。前記プログラムは、不揮発性コンピュータ可読記憶媒体に記憶されてもよい。このプログラムが実行されると、上記のような各方法の実施例の手順を実行させることができる。ここで、本願で提供された各実施例に使用されたメモリ、ストレージ、データベース、又は他の媒体へのいかなる引用でも、不揮発性及び／又は揮発性メモリを含んでもよい。不揮発性メモリは、読み出し専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、電気的プログラマブルROM(E PROM)、又はフラッシュメモリを含んでもよい。揮発性メモリは、ランダムアクセスメモリ(RAM)、又は外部キャッシュを含んでもよい。限定ではなく説明として、RAMは、例えば、スタティックRAM(SRAM)、ダイナミックRAM(DRAM)、シンクロナスDRAM(SDRAM)、ダブルデータレートSDRAM(DDR SDRAM)、エンハンスドSDRAM(E SDRAM)、シンクリンク(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、ダイレクト・ラムバス(Rambus)RAM(RDRAM)、ダイレクト・ラムバス・ダイナミックRAM(DRDRAM)、及びラムバス・ダイナミックRAM(RDRAM)などの多くの形態で利用可能である。

【 0 1 2 0 】

上述した実施例の各構成要件は、任意に組み合わせされてもよい。説明を簡潔にするために、上記実施例の各構成要件の可能な組み合わせがすべて説明されているわけではない。しかしながら、これらの構成要件の組み合わせは、矛盾がない限り、本明細書に記載された範囲にあると考えられるべきである。

【 0 1 2 1 】

上述した実施例は、本願の幾つかの実施形態を示したものにすぎず、説明が具体的で詳しいが、これによって出願の特許範囲への限定と理解されるわけにはいかない。指摘すべ

10

20

30

40

50

きものとして、当業者にとっては、本願の構想を逸脱しない前提で、若干の変形及び改良が可能である。これらの変形及び改良は、いずれも本願の保護範囲に属する。それゆえ、本願の特許保護範囲は、添付の特許請求の範囲に従うべきである。

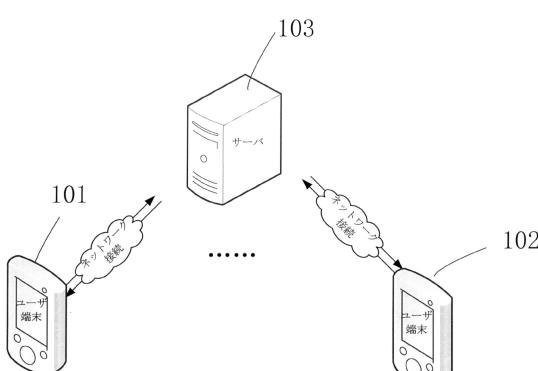
【符号の説明】

【0 1 2 2】

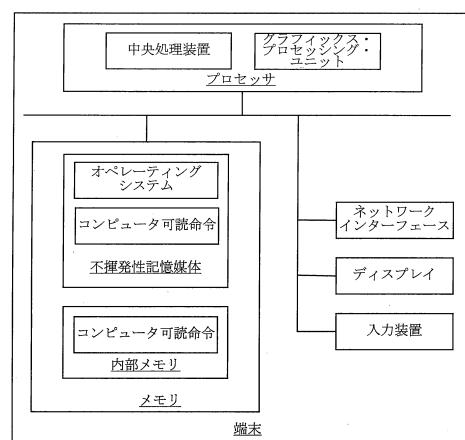
- 1 0 1 第1コンピュータ機器
- 1 0 2 第2コンピュータ機器
- 1 0 3 第3コンピュータ機器
- 7 0 1 ダウンサンプリングモジュール
- 7 0 2 プリコーディングモジュール
- 7 0 4 符号化コスト算出モジュール
- 7 0 6 割り当てモジュール
- 7 0 6 1 符号化コスト比算出モジュール
- 7 0 6 2 目標ビットレート比決定モジュール
- 7 0 6 3 総目標ビットレート取得モジュール
- 7 0 6 4 ビットレート割り当てモジュール

10

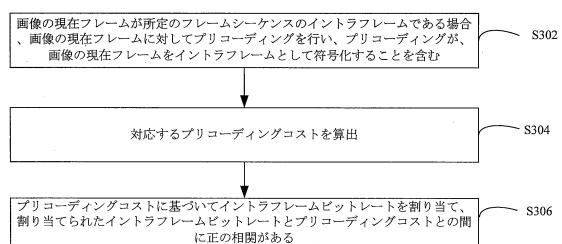
【図1】



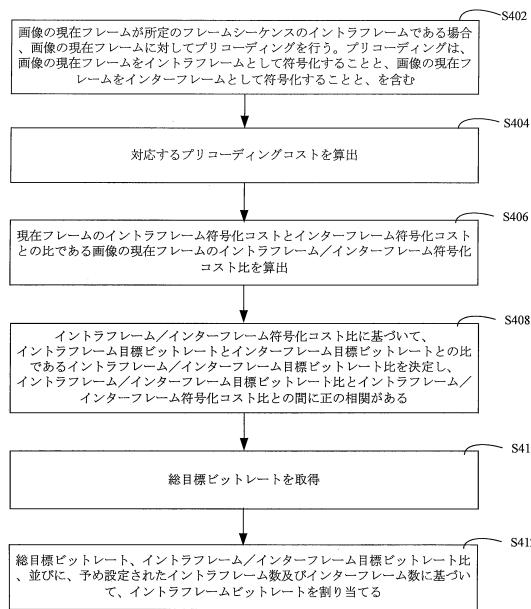
【図2】



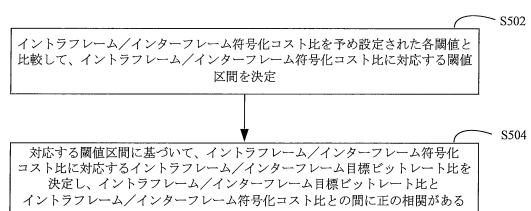
【図3】



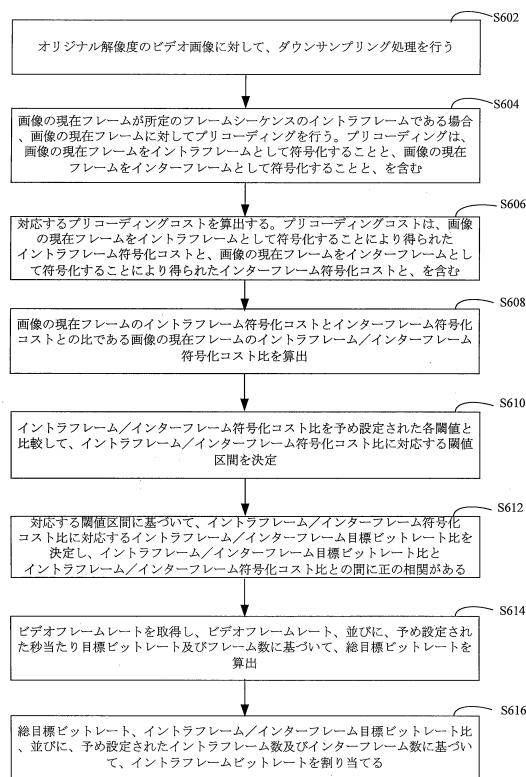
【図4】



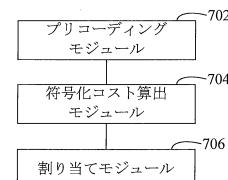
【図5】



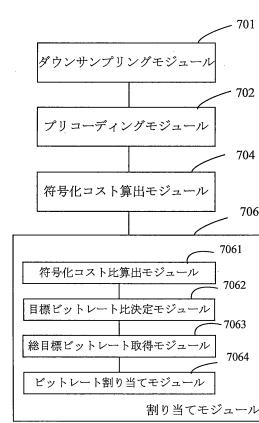
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 郭 耀耀
中華人民共和国518057 広 東 省深 セン 市南山区高新区科技中一路 謄 訊
大厦35 層

(72)発明者 郭 利 財
中華人民共和国518057 広 東 省深 セン 市南山区高新区科技中一路 謄 訊
大厦35 層

(72)発明者 時 永方
中華人民共和国518057 広 東 省深 セン 市南山区高新区科技中一路 謄 訊
大厦35 層

(72)発明者 高 安林
中華人民共和国518057 広 東 省深 セン 市南山区高新区科技中一路 謄 訊
大厦35 層

(72)発明者 デン 海 波
中華人民共和国518057 広 東 省深 セン 市南山区高新区科技中一路 謄 訊
大厦35 層

(72)発明者 谷 沈 沈
中華人民共和国518057 広 東 省深 セン 市南山区高新区科技中一路 謄 訊
大厦35 層

(72)発明者 呂 静
中華人民共和国518057 広 東 省深 セン 市南山区高新区科技中一路 謄 訊
大厦35 層

審査官 鈎呂 健

(56)参考文献 特開2008-035134 (JP, A)
特開平04-175085 (JP, A)
特開2005-094458 (JP, A)
英国特許出願公開第2540242 (GB, A)
SUN, Lin et al., Rate distortion modeling and adaptive rate control scheme for high efficiency video coding (HEVC), 2014 IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS), IEEE, 2014年 7月28日, pp. 1933-1936, <DOI: 10.1109/ISCAS.2014.6865539>, URL, <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6865539>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 N 19 / 00 - 19 / 98
I E E E X p l o r e