

(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2008-107615
(P2008-107615A)

(43) 公開日 平成20年5月8日(2008.5.8)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G10L 19/02 (2006.01)		G10L 19/02	150	5J064
H03M 7/40 (2006.01)		H03M 7/40		
H03M 7/42 (2006.01)		H03M 7/42		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-291086 (P2006-291086)
(22) 出願日 平成18年10月26日 (2006.10.26)

(71) 出願人 000004075
ヤマハ株式会社
静岡県浜松市中区中沢町10番1号
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100089037
弁理士 渡邊 隆
(72) 発明者 安藤 智明
静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
Fターム(参考) 5J064 AA01 AA02 BA09 BA16 BB03
BC16 BC25 BD02 BD03

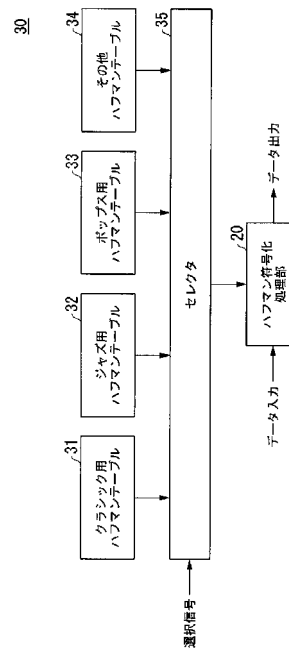
(54) 【発明の名称】 データ圧縮装置

(57) 【要約】

【課題】データ種別の異なる音楽データをデータ種別毎に最適化されたハフマンテーブルを用いて圧縮処理し、高品質と高圧縮率を達成する事のできるデータ圧縮装置を提供する。

【解決手段】入力された音楽データを所定の音声圧縮規格に準拠して量子化し、ビット列データとして出力する量子化手段と、前記音楽データの種別に応じた複数のハフマンテーブルと、前記音楽データの種別を解析する解析手段と、前記解析手段の解析結果に基づいて複数の前記ハフマンテーブルから一つを選択する選択手段と、前記選択手段によって選択された前記ハフマンテーブルに基づいて前記ビット列データをハフマン符号化して出力する符号化処理手段とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された音楽データを所定の音声圧縮規格に準拠して量子化し、ビット列データとして出力する量子化手段と、

前記音楽データの種別に応じた複数のハフマンテーブルと、

前記音楽データの種別を解析する解析手段と、

前記解析手段の解析結果に基づいて複数の前記ハフマンテーブルから一つを選択する選択手段と、

前記選択手段によって選択された前記ハフマンテーブルに基づいて前記ビット列データをハフマン符号化して出力する符号化処理手段と

を備えるデータ圧縮装置。

10

【請求項 2】

複数の前記ハフマンテーブルは、

少なくともクラシック用ハフマンテーブルと、

ジャズ用ハフマンテーブルと、

ポップス用ハフマンテーブルと

からなる事の特徴とする請求項 1 に記載のデータ圧縮装置。

【請求項 3】

前記音楽データの種別に応じた聴覚心理モデルに基づいて前記音楽データから不要な周波数成分を除去する聴覚心理モデル処理部を更に備えた事の特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のデータ圧縮装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハフマン符号化によるデータ圧縮技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、データ圧縮における符号化アルゴリズムとしてハフマン符号化が一般的に用いられている。例えば、音声圧縮規格である M P 3 (MPEG Audio Layer 3)、A A C (Advanced Audio Coding)、画像圧縮規格である J P E G (Joint Photographic Experts Group)、M P E G (Moving Picture Experts Group) においてはハフマン符号化が用いられている。

30

【0003】

ハフマン符号化とは、出現率が高い情報には短い符号を割り当て、出現率の低い情報には長い符号を割り当てる符号化方式であり、この判定はハフマンテーブルに基づいて行われる。

【0004】

ここで、図 3 を参照して音楽信号のデータ圧縮装置の一例について説明する。

図 3 は、音楽信号のデータ圧縮装置のブロック図である。図 3 (a) は、M P 3 規格のデータ圧縮装置のブロック図、図 3 (b) は、A A C 規格のデータ圧縮装置のブロック図である。

40

【0005】

図 3 (a) に示した M P 3 規格のデータ圧縮装置は、フィルターバンク 1 0、M D C T (Modified Discrete Cosine Transform; 変形離散コサイン変換) 部 1 1、非線形量子化部 1 2、ハフマン符号化部 1 3、周波数解析部 1 4、聴覚心理モデル処理部 1 5 から構成される。

【0006】

データ圧縮装置に入力された音楽データは、まずフィルターバンク 1 0 で周波数帯域ごとに分割され、次に M D C T 部 1 1 で周波数スペクトルに変換される。その後、非線形量子化部 1 2 で量子化されてビット列データに変換され、このビット列データはハフマン符号化部 1 3 でハフマン符号化されて圧縮され、出力される。

50

【 0 0 0 7 】

また、上述の処理と並行して、音楽データは周波数解析部 1 4 で周波数解析され、聴覚心理モデル処理部 1 5 において人間の聴覚心理特性を反映した聴覚心理モデルに基づいて音楽データの不要な周波数成分を計算する。そして、M D C T 部 1 1 と非線形量子化部 1 2 は、その結果に基づいて不要な周波数成分を除去する。

【 0 0 0 8 】

ここで、聴覚心理モデル処理部 1 5 において、データ種別（ジャンル）の異なる音楽データにそれぞれ最適な処理を行うために、複数の聴覚心理モデルを用意してその中から最適な聴覚心理モデルを選択して処理する技術が開示されている（特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 9 】

次に、図 4 を参照して前述のハフマン符号化部 1 3 について説明する。

図 4 は、従来のハフマン符号化部のブロック図である。ハフマン符号化部 1 3 は、ハフマン符号化処理部 2 0 とハフマンテーブル（固定） 2 1 とから構成される。

前述のように、入力されたデータは、ハフマンテーブル（固定） 2 1 に基づいてハフマン符号化処理部 2 0 によってハフマン符号化されて出力される。

【 0 0 1 0 】

同図に示すように、J P E G 以外の規格では、データ種別に関係なく固定のハフマンテーブルが用いられてハフマン符号化される。

また、図 3（b）に示した A A C 規格のデータ圧縮装置においてもハフマン符号化部 1 3 の動作は上述した動作と同一であり、固定のハフマンテーブルが用いられている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 4 9 1 9 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

しかしながら、上述の従来技術に係るデータ圧縮装置によれば、クラシック、ジャズ、ポップスなどのジャンルを表すデータ種別が異なる音楽データ（即ち周波数分布が異なる音楽データ）であっても、それらに対して全て同一のハフマンテーブルに基づいて同様な圧縮処理を行うため、ジャンル毎に特有な周波数成分を必ずしも適切に圧縮することができず、従って品質が劣化して圧縮率も低下するという問題があった。

【 0 0 1 2 】

本発明は上記事情を考慮してなされたもので、その目的は、データ種別の異なる音楽データをデータ種別毎に最適化されたハフマンテーブルを用いて圧縮処理し、高品質と高圧縮率を達成する事のできるデータ圧縮装置を提供する事である。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明に係るデータ圧縮装置は、入力された音楽データを所定の音声圧縮規格に準拠して量子化し、ビット列データとして出力する量子化手段と、前記音楽データの種別に応じた複数のハフマンテーブルと、前記音楽データの種別を解析する解析手段と、前記解析手段の解析結果に基づいて複数の前記ハフマンテーブルから一つを選択する選択手段と、前記選択手段によって選択された前記ハフマンテーブルに基づいて前記ビット列データをハフマン符号化して出力する符号化処理手段とを備える。

【 0 0 1 4 】

上記データ圧縮処理装置において、複数の前記ハフマンテーブルは、少なくともクラシック用ハフマンテーブルと、ジャズ用ハフマンテーブルと、ポップス用ハフマンテーブルとからなる事を特徴とする。

【 0 0 1 5 】

上記データ圧縮処理装置において、前記音楽データの種別に応じた聴覚心理モデルに基づいて前記音楽データから不要な周波数成分を除去する聴覚心理モデル処理部を更に備えた事を特徴とする。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、音楽データのデータ種別に応じて最適化したハフマンテーブルを複数用意し、符号化すべき音楽データのデータ種別に合わせて最適なハフマンテーブルを選択して音楽データを符号化する様にしたので、データ種別毎に特有な周波数成分を適切に圧縮でき、高品質と高圧縮率を達成できるデータ圧縮装置が提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

以下、図 1、2 を参照して本発明の一実施形態について説明する。

図 1 は、本実施形態に係る音楽信号のデータ圧縮装置のブロック図である。図 1 (a) は、MP3 規格のデータ圧縮装置のブロック図、図 1 (b) は、AAC 規格のデータ圧縮装置のブロック図である。

10

【 0 0 1 8 】

まず、図 1 (a) について説明し、図 1 (b) については後述する。

図 1 (a) に示した MP3 規格のデータ圧縮装置は、フィルタバンク 1 0、MDCT 部 1 1、非線形量子化部 1 2、周波数解析部 1 4、聴覚心理モデル処理部 1 5、ハフマン符号化部 3 0、CPU (Central Processing Unit) 5 0、音楽データ種別解析部 6 0 から構成される。

【 0 0 1 9 】

本データ圧縮装置に入力された音楽データは、まずフィルタバンク 1 0 で周波数帯域ごとに分割され、次に MDCT 部 1 1 で周波数スペクトルに変換される。その後、このデータは、非線形量子化部 1 2 で量子化されてビット列データに変換される。

20

【 0 0 2 0 】

また、上述の動作と並行して、音楽データは周波数解析部 1 4 で周波数解析され、その結果により聴覚心理モデル処理部 1 5 において人間の聴覚心理特性を反映した聴覚心理モデルに基づいて音楽データの不要な周波数成分を計算する。そして、その結果に基づいて、MDCT 部 1 1 と非線形量子化部 1 2 は不要な周波数成分を除去する。

【 0 0 2 1 】

つまり、これらは入力された音楽データを MP3 規格に準拠して量子化し、ビット列データとして出力するように動作する。この動作は、従来技術に係る MP3 規格のデータ圧縮装置と同一である。

30

これらのフィルタバンク 1 0、MDCT 部 1 1、非線形量子化部 1 2、周波数解析部 1 4、聴覚心理モデル処理部 1 5 は、本発明における量子化手段として機能する。

【 0 0 2 2 】

次に、量子化されたビット列データは、ハフマン符号化部 3 0 でハフマン符号化されて圧縮され、出力される。

なお、CPU 5 0 はデータ圧縮装置の各部を制御するものである。また、後述するように、音楽データ種別解析部 6 0 は入力された音楽データの種別を解析するものであり、本発明における解析手段として機能する。

【 0 0 2 3 】

次に、ハフマン符号化部 3 0 について以下に詳細に説明する。

40

図 2 は、本実施形態に係るハフマン符号化部のブロック図である。

ハフマン符号化部 3 0 は、ハフマン符号化処理部 2 0、クラシック用ハフマンテーブル 3 1、ジャズ用ハフマンテーブル 3 2、ポップス用ハフマンテーブル 3 3、その他ハフマンテーブル 3 4、セレクト 3 5 から構成され、データ種別毎に最適化された複数個のハフマンテーブルから一つを選択して符号化処理する事が特徴である。

【 0 0 2 4 】

ここで、ハフマン符号化処理部 2 0 は、入力データをハフマンテーブルに基づいてハフマン符号化して出力するものである。クラシック用ハフマンテーブル 3 1 は、クラシック音楽用に最適化されたハフマンテーブルであり、同様にジャズ用ハフマンテーブル 3 2 は、ジャズ音楽用に最適化され、ポップス用ハフマンテーブル 3 3 は、ポップス音楽用に最

50

適化され、その他ハフマンテーブル34は、その他の音楽用に最適化されたハフマンテーブルである。これらは、セクタ35のそれぞれの入力部に接続される。

【0025】

セクタ35は、出力部がハフマン符号化処理部20に接続され、CPU50または音楽データ種別解析部60から入力される選択信号に基づいて上記ハフマンテーブルから何れか1つを選択してハフマン符号化処理部20に接続するものである。

このセクタ35は、本発明における選択手段として機能する。

【0026】

上述の各ハフマンテーブルは、予め取得したクラシック、ジャズ、ポップスなどのジャンルを表すデータ種別毎の音楽データの周波数成分やビットパターン等の統計に基づき、ハフマン符号化を行った際にそれぞれのデータ種別において最適な品質と高い圧縮率が得られるようにデータ種別に応じて最適化したものである。なお、最適化するデータ種別は上記のジャンルのみに限られず、また複数のハフマンテーブルを設ける事もできる。

10

【0027】

次に、本ハフマン符号化部30の動作を説明する。音楽データをハフマン符号化する際に、圧縮オプションとして音楽データのデータ種別を指定可能にしておく。そして、以下の3種類の選択方法の何れかを用いて音楽データのデータ種別を指定する事で、CPU50または音楽データ種別解析部60が選択信号をセクタ35に入力して最適なハフマンテーブルを選択する。

【0028】

第1の選択方法は、音楽データ種別解析部60等の解析手段を用いて、入力された音楽データをオーディオデータ解析して周波数特性等を求め、その結果に基づいて最適なハフマンテーブルを選択する方法である。

20

【0029】

この第1の選択方法について、以下に詳細に説明する。まず、データ圧縮装置に入力された音楽データは、データ圧縮の過程でフィルターバンク10によって周波数帯域ごとに分割されるので、音楽データ種別解析部60はこの周波数帯域ごとに分割された信号を信号処理して音楽データの周波数特性カーブを求める。次に、音楽データ種別解析部60は、求めた周波数特性カーブと上述した各ハフマンテーブル31~34のデータ種別に対応する周波数特性カーブとを比較することにより、最も周波数特性カーブの形状が似ているデータ種別を選択して、選択信号をハフマン符号化部30に対して出力する。つまり、音楽データ種別解析部60は入力された音楽データの種別を解析する。

30

これらの処理により、入力された音楽データのデータ種別に応じた最適なハフマンテーブルが選択される。

【0030】

なお、各ハフマンテーブル31~34のデータ種別に対応する周波数特性カーブは、予め各データ種別に属する複数の音楽データについて統計を取って求めた周波数特性カーブを用いる。または、この周波数特性カーブとして、例えば音楽信号の音質を変更するために用いられる市販のイコライザーが備える様な音楽ジャンル毎(例えば、ポップス、ジャズ等)のイコライザーカーブ(周波数特性カーブ)を利用しても良い。

40

【0031】

次に、他の2種類の選択方法について説明する。第2の選択方法は、符号化する際に入力する音楽データのデータ種別をユーザが指定して、その指定によりCPU50が選択信号をセクタ35に出力し、所定のハフマンテーブルを選択する方法である。

【0032】

また、第3の選択方法は、CPU50等の制御手段を用いて、入力された音楽データをデータ圧縮装置が備える全てのハフマンテーブルにより符号化して、その結果を基に最も圧縮率の高いハフマンテーブルを選択する方法である。

このようにして選択されたハフマンテーブルの情報は圧縮されたデータ中に埋め込まれ、どのハフマンテーブルで圧縮されたものであるか判別できる。

50

【 0 0 3 3 】

以上に述べたように、本ハフマン符号化部 3 0 を用いる事によって、前述の図 1 (a) に示したデータ圧縮装置は音楽のデータ種別に適合した最適なハフマン符号化を行い、高品質と高圧縮率が実現できる。

【 0 0 3 4 】

また、ハフマン符号化部 3 0 に加えて、ハフマン符号化の前処理で用いられる聴覚心理モデルも音楽データのデータ種別に応じて最適化したものを複数用意して選択するようになれば、データ種別に応じた聴覚心理モデル処理を行なう事ができる。従って、さらに最適化された符号化が実行でき、より高品質と高圧縮率が実現できる。

この場合、聴覚心理モデルの選択方法には、前述の 3 種類の方法を用いても良い。

10

【 0 0 3 5 】

次に、図 1 (b) に戻り A A C 規格のデータ圧縮装置について説明する。図 1 (b) に示した A A C 規格のデータ圧縮装置は、フィルタバンク 1 0、M D C T 部 1 1、非線形量子化部 1 2、周波数解析部 1 4、聴覚心理モデル処理部 1 5、時間領域雑音整形部 1 6、後方予測部 1 7、ハフマン符号化部 3 0、C P U 5 0、音楽データ種別解析部 6 0 から構成される。

本データ圧縮装置は、A A C 規格に準拠してデータを圧縮する点以外は図 1 (a) を用いて説明したデータ圧縮装置と同一の動作をするものである。

【 0 0 3 6 】

フィルタバンク 1 0、M D C T 部 1 1、非線形量子化部 1 2、周波数解析部 1 4、聴覚心理モデル処理部 1 5、時間領域雑音整形部 1 6、後方予測部 1 7 は、入力された音楽データを A A C 規格に準拠して量子化し、ビット列データとして出力するものである。この動作は、従来技術に係る A A C 規格のデータ圧縮装置と同一である。

20

【 0 0 3 7 】

これらのフィルタバンク 1 0、M D C T 部 1 1、非線形量子化部 1 2、周波数解析部 1 4、聴覚心理モデル処理部 1 5、時間領域雑音整形部 1 6、後方予測部 1 7 は、本発明における量子化手段として機能する。

【 0 0 3 8 】

次に、この量子化された音楽データが入力されたハフマン符号化部 3 0 は、図 2 を用いて説明した様に音楽データのデータ種別に合わせて選択されたハフマンテーブルに基づいてハフマン符号化を行う。ここで、前述した 3 種類の選択方法の何れかを用いて音楽データのデータ種別を指定する事で、C P U 5 0 または音楽データ種別解析部 6 0 が選択信号をセレクタ 3 5 に入力して最適なハフマンテーブルを選択する。従って、本データ圧縮装置においても音楽のデータ種別に適合した最適なハフマン符号化が実行でき、高品質と高圧縮率が実現できる。

30

【 0 0 3 9 】

以上、本発明の実施形態を詳述してきたが、具体的な構成は本実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る音楽信号のデータ圧縮装置のブロック図である。

【 図 2 】 同上のハフマン符号化部のブロック図である。

【 図 3 】 従来技術に係る音楽信号のデータ圧縮装置のブロック図である。

【 図 4 】 同上のハフマン符号化部のブロック図である。

【 符号の説明 】

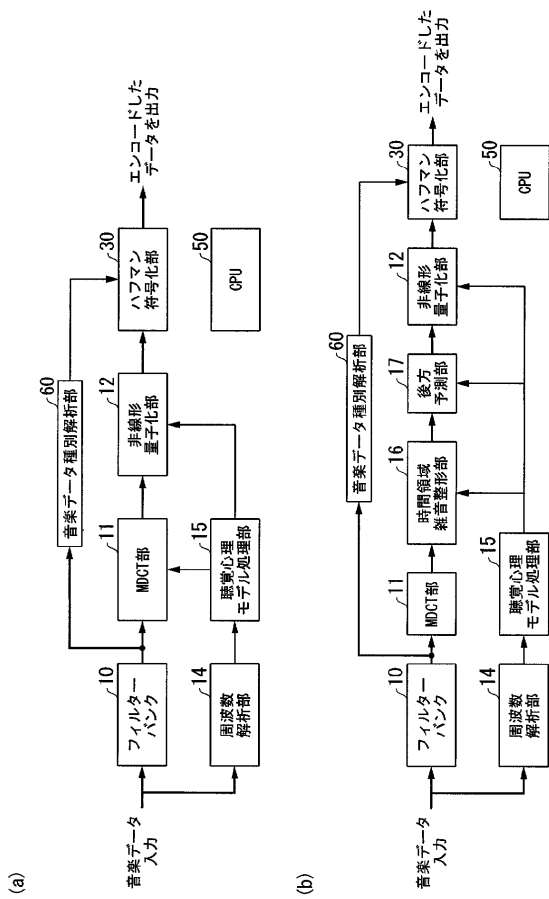
【 0 0 4 1 】

1 0 ; フィルタバンク、 1 1 ; M D C T 部、 1 2 ; 非線形量子化部、 1 3、 3 0 ; ハフマン符号化部、 1 4 ; 周波数解析部、 1 5 ; 聴覚心理モデル処理部、 1 6 ; 時間領域雑音整形部、 1 7 ; 後方予測部、 2 0 ; ハフマン符号化処理部、 2 1 ; ハフマンテーブル (固定)、 3 1 ; クラシック用ハフマンテーブル、 3 2 ; ジャズ用ハフマンテーブル、 3 3 ;

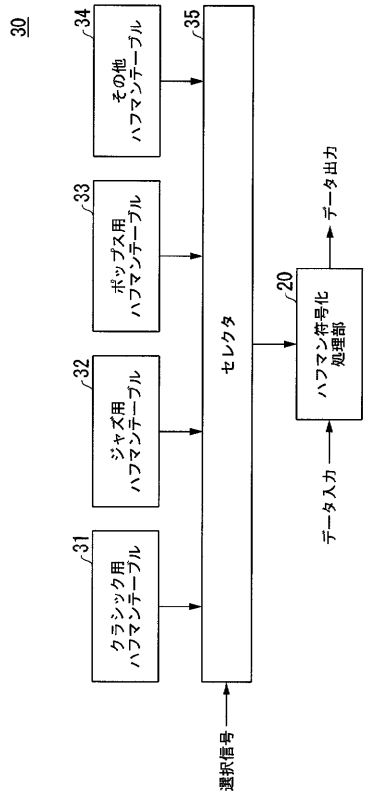
50

ポップス用ハフマンテーブル、34；その他ハフマンテーブル、35；セレクタ、50；CPU、60；音楽データ種別解析部。

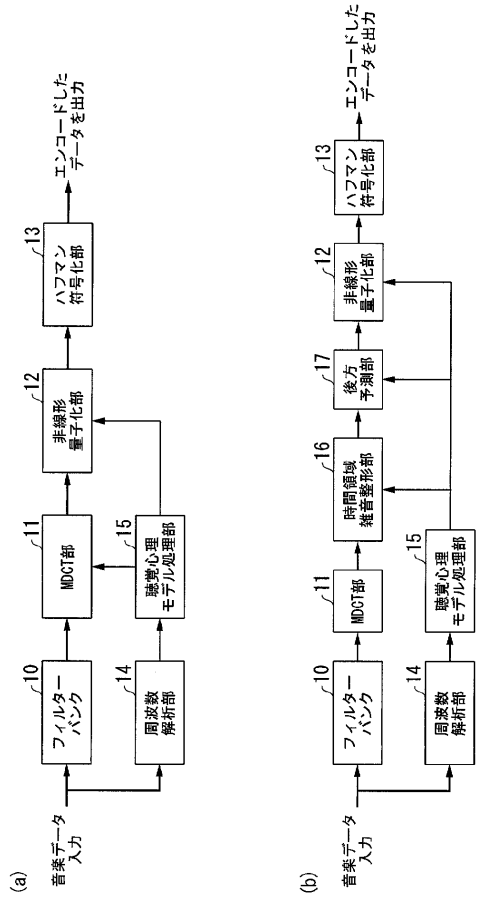
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

