

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6457558号
(P6457558)

(45) 発行日 平成31年1月23日(2019.1.23)

(24) 登録日 平成30年12月28日(2018.12.28)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	5/926	(2006.01)	HO4N	5/926	100
HO4N	19/90	(2014.01)	HO4N	19/90	
HO3M	7/30	(2006.01)	HO3M	7/30	Z

請求項の数 14 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2016-571683 (P2016-571683)	(73) 特許権者	513156386
(86) (22) 出願日	平成27年6月11日 (2015.6.11)		グルロジック マイクロシステムズ オーワイ
(65) 公表番号	特表2017-520839 (P2017-520839A)		Gurulogic Microsystems Oy
(43) 公表日	平成29年7月27日 (2017.7.27)		フィンランド共和国 20100 トゥルク リンナンカツ 34
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/025031		Linnankatu 34 20100
(87) 国際公開番号	W02015/188951		Turku FINLAND
(87) 国際公開日	平成27年12月17日 (2015.12.17)	(74) 代理人	100127188
審査請求日	平成30年5月10日 (2018.5.10)		弁理士 川守田 光紀
(31) 優先権主張番号	1410445.9	(72) 発明者	カレヴォ オッシン
(32) 優先日	平成26年6月11日 (2014.6.11)		フィンランド共和国 F1-37800
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		アカー ケトゥンハンタ 1
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ圧縮装置およびデータ圧縮方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置(10、130)により遂行され、第1のデータ(D1)を圧縮し、対応する圧縮された第2のデータ(D2)を生成する方法であって、

(i) 前記装置のコンピュータハードウェアを用いて前記第1のデータをデータブロック(110、DB)の構成に配置することと；

(ii) 前記データブロック(110、DB)を記述する1つ以上のパラメータを計算すること、ただし前記1つ以上のパラメータは、前記データブロック(110、DB)のサブ部分を記述する複数のサブ部分パラメータ(A1、A2、...、AN)を有し、該複数のサブ部分パラメータ(A1、A2、...、AN)は、MAR(振幅比の平均)、平均、標準偏差、分散、振幅、中央値、最頻値、最小値、最大値、CRC、ハッシュ、レベル量の少なくとも1つを含む、前記計算することと；

(iii) 前記1つ以上のパラメータに関連するカテゴリに基づいて、1つ以上のデータベースを検索し、検索された要素(120、E)と前記データブロック(110、DB)とをマッチングさせること、但し前記データブロック(110、DB)は、前記対応する要素(120、E)に、前記複数のサブ部分パラメータ(A1、A2、...、AN)を利用することによって対応させられることと；

(iv) マッチングした前記データブロックと前記要素に対し、参照値(R)を含むデータセットを生成すること、前記参照値は前記要素を識別し、かつ、前記カテゴリを含む、前記生成することと；

(v) 前記カテゴリを含む前記参照値を含む前記データセット含めて、前記圧縮された第2のデータを生成することと；
を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記(iii)において、1つ以上の変換が適用される前記データブロック(DB)に対して検索が行われ、前記1つ以上の変換を示す情報が、前記圧縮された第2のデータに含められることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記1つ以上の変換は、反転変換、回転変換、拡大縮小変換、並べ替え変換の少なくとも1つを含むことを特徴とする、請求項1または2に記載の方法。

10

【請求項4】

前記データブロックおよび前記要素の形状を記述する1つ以上のパラメータの関数によって、前記データブロックを対応する要素(E、120)にマッチングさせることを特徴とする、請求項1から3のいずれかに記載の方法。

【請求項5】

前記第1のデータを圧縮し、前記第1のデータは、音声データ、動画データ、画像データ、グラフィクスデータ、地震データ、心電図(Electrocardiogram: ECG)測定データ、数字データ、文字データ、テキストデータ、Excelタイプの表データ、ASCIIデータ、Unicode文字データ、バイナリデータ、ニュースデータ、商業データ、多次元データの少なくとも1つを含むことを特徴とする、請求項1から4のいずれかに記載の方法。

20

【請求項6】

関連付けられた前記パラメータ(p1、p2、...)は、反転変換、回転変換、拡大縮小変換、並べ替え変換の少なくとも1つを記述することを特徴とする、請求項1から5のいずれかに記載の方法。

【請求項7】

前記複数のサブ部分パラメータ(A1、A2、...、AN)を、複数のルックアップテーブルを介して処理することによって、前記データブロックをその要素(E、120)とマッチングさせることを特徴とする、請求項1から6のいずれかに記載の方法。

【請求項8】

装置の処理ハードウェアによって実行されると、前記装置に、請求項1から7のいずれかに記載の方法を遂行させるように構成されるコンピュータ可読命令を含む、コンピュータプログラム。

30

【請求項9】

処理手段及び記憶手段を備える装置であって、前記記憶手段はプログラム命令を格納し、前記プログラム命令は、前記処理手段に実行されると、前記装置に、請求項1から7のいずれかに記載の方法を遂行させるように構成される、装置。

【請求項10】

装置(30、130)により遂行され、第2のデータ(D2)を伸張し、対応する伸張された第3のデータ(D3)を生成する方法であって、

40

(i) 前記第2のデータから、カテゴリを含む1つ以上の参照値(R)を抽出すること、ただし前記カテゴリは、データブロック(110、DB)を記述する1つ以上のパラメータに関し、前記1つ以上のパラメータは、前記データブロック(110、DB)のサブ部分を記述する複数のサブ部分パラメータ(A1、A2、...、AN)を有し、該複数のサブ部分パラメータ(A1、A2、...、AN)は、MAR(振幅比の平均)、平均、標準偏差、分散、振幅、中央値、最頻値、最小値、最大値、CRC、ハッシュ、レベル量の少なくとも1つを含む、前記抽出することと；

(ii) 前記1つ以上の参照値に対応する1つ以上の要素(E、120)に関する前記カテゴリを利用することと；

(iii) 前記(ii)からの前記カテゴリに当てはまる前記1つ以上の要素のうち、

50

前記参照値により識別される要素を照合して、対応するデータブロック構成（DB、110）を生成することと；

（iv）前記（iii）からの前記データブロック構成を含む前記伸張された第3のデータを出力する、
ことを特徴とする方法。

【請求項11】

前記第2のデータを伸張し、前記第2のデータは、音声データ、動画データ、画像データ、グラフィクスデータ、地震データ、心電図（Electrocardiogram：ECG）測定データ、数字データ、文字データ、テキストデータ、Excelタイプの表データ、ASCIIデータ、Unicode文字データ、バイナリデータ、ニュースデータ、コマーシャルデータ、多次元データの少なくとも1つを含むことを特徴とする、請求項10に記載の方法。

10

【請求項12】

関連付けられたパラメータ（p1、p2、...）は、反転変換、回転変換、拡大縮小変換、並べ替え変換の少なくとも1つを記述することを特徴とする、請求項10または11に記載の方法。

【請求項13】

装置の処理ハードウェアによって実行されると、前記装置に、請求項10から12のいずれかに記載の方法を遂行させるように構成されるコンピュータ可読命令を含む、コンピュータプログラム。

20

【請求項14】

処理手段及び記憶手段を備える装置であって、前記記憶手段はプログラム命令を格納し、前記プログラム命令は、前記処理手段に実行されると、前記装置に、請求項10から12のいずれかに記載の方法を遂行させるように構成される、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、データを圧縮し、対応する圧縮データを生成する装置に関する。本開示は、前述の装置を用いてデータを圧縮し、対応する圧縮データを生成する方法にも関する。また本開示は、前述の装置を備えるシステムおよびコーデック、ならびに圧縮データを伸張して対応する伸張データを生成する、対応する装置に関する。さらに本開示は、前述の方法を実行するために、処理ハードウェアを備えるコンピュータ装置によって実行可能なコンピュータ可読命令が格納された非一時的コンピュータ可読格納媒体を含む、コンピュータプログラム製品にも関する。前記データは、取り込まれた画像データ、音声データ、動画データ、グラフィクスデータ、測定データ、センサデータ、デオキシリボ核酸（Deoxyribo Nucleic Acid：DNA）データ、ゲノムデータなどに関するが、これらに限定されない。

30

【背景】

【0002】

データ圧縮はよく知られた技術であり、データの通信時に消費される通信ネットワークリソースや、データの格納時に消費されるデータ格納容量を削減することを可能にする。データ圧縮は、データ圧縮を適用しても情報が失われない場合は可逆圧縮、または、データ圧縮を適用するとある程度の情報が失われる場合は非可逆圧縮とすることができる。ソースデータを圧縮して対応する圧縮データを生成する際は、多くの場合、そのソースデータの1つ以上の部分を表す1つ以上の要素（E）を用いると有利である。これには例えば、対応する1つ以上の要素（E）を一意に定義する1つ以上の参照コード（R）を用いる。

40

【0003】

非常に高度なデータ処理方法が米国特許出願第13/715,405号に記載されている。この方法を用いると、多数の様々なデータベースおよびデータベース要素（E）を用

50

いて、ソースデータ内に存在するあらゆる種類のデータブロックを圧縮できる。しかしながら、このような高度な方法に、例えば、データベース要素の形状に関わる課題に関する改良などの、さらなる改良を加えることが可能である。米国特許出願第13/715,405号に記載のデータ生成器について、1つのルックアップテーブルを用いて、静的データベースまたは動的データベースのデータベース要素からデータブロックを、より高速に検索する方法が記載されている。

【0004】

既知のデータベースは、ソースデータ内に存在するすべての異なる種類のデータブロックの処理には効率的に用いられないことが多い。例えば、データベース内の参照をカテゴリ分けするのに可能な方法がない場合、データベース内の検索が低速になる。既知のデータベース参照機構では、参照のカテゴリ分けに、適切な構成要素を用いることができないことが多い。例えば、大量のデータブロック値を比較することなく類似の形状を検索できるように、ソースデータ内に存在するデータブロックの形状を記述する、といったことがなされない。また、既知のデータベースに検索すべき構成要素が多数含まれている場合、そのデータベース上で実行されるデータブロック検索が非常に低速になり、かなり大量の計算リソースを要する。一方、データベースに少数の選択された構成要素しか含まれていない場合、十分な量の異なるデータブロックを用いて高品質なデータ圧縮を行うことができない。

10

【0005】

さらに生じる問題として、データブロックに関して検索を実行するために、データベースのサイズを最適化する必要がある。従来の既知のデータベースに含まれる任意のデータは、そのデータベース内の他のデータと密接に関連していることが多く、それらすべての検索が必要になる可能性がある。

20

【0006】

英国特許公開公報第2362055号(Clearstream Tech Ltd.) (「Image Compression using a Codebook」(符号表を用いた画像圧縮))には、画像データを処理する装置が記載されている。この装置は、受信画像を、画素を含む複数のデータブロックに分割する構成を備える。またこの装置は、相互に異なる所定の組合せの画素を含む複数のデータブロックを格納する符号表構成を備える。符号表において、各組み合わせは対応する一意の識別データに関連付けられる。さらにこの装置は、画像の各データブロックと格納されたデータブロックを比較して、画像のデータブロック内の画素の組合せと実質的にマッチングする画素の組み合わせを符号表構成から識別する構成を備える。また、マッチングする組み合わせに関連付けられた一意の識別データを出力する構成も備える。動作としては、この装置は符号表構成内で、格納されている各データブロックを検索する必要がある。この動作は、符号表構成に大量のデータブロックが格納されている場合は特に、計算集約的でリソースを消費するタスクとなる。

30

【0007】

米国特許公開公報第5838833号(Minolta Co. Ltd.) (「Fractal image compression method and device, and fractal image restoration method and device」(フラクタル画像の圧縮方法および装置、およびフラクタル画像の復元方法および装置))には、画像をデータブロックに分割し、データブロック間の相似性を検出することによってデータブロックを符号化して圧縮する画像圧縮方法を用いる装置が記載されている。前述の相似性検出において、画像にエッジがある場合はデータブロックのサイズを変更してデータブロックを比較することで、相似性検出すなわち比較の速度を向上させる。画像のデータブロックは、画像の他の部分ではなく事前に格納された画像パターンと比較される。これには圧縮データではなく生データが用いられる。さらに、最相似領域を可能なかぎり高速に検出する可能性を高めるために検査領域が用いられる。

40

【0008】

米国特許公開公報第5838833号に記載されている方法は、フラクタルを利用して画像を符号化するように設計されていることを理解されたい。そのため、採用されている

50

システムは実際にはデータベースを備えておらず、代わりに、符号化する画像の内容に基づいて変域ブロックから動的な「データベース」を生成する。この際、ブロックの符号化において、生成された同じ変域ブロックが、同じ画像の他の領域にも用いられるようにする。米国特許公開公報第5838833号はデータブロックに言及しており、本開示の実施形態とはやや異なる。米国特許公開公報第5838833号は動画やその他のタイプのデータには言及しておらず、前の画像の変域ブロックを次の画像の符号化に用いることができると示唆してもいいない。また、記載されているシステムにおいて静的データベースは用いられない。

【0009】

これらの先行技術文献に採用されている技術は、例えば移動通信装置内の、少ないコンピューティングリソースを用いて画像データなどのデータを高解像度に符号化する際の効果が不十分である。

【摘要】

【0010】

本開示は、改良された方法でデータを圧縮し、対応する圧縮データを生成するように動作する装置を提供することを目的とする。

【0011】

また本開示は、改良された方法でデータを圧縮し、対応する圧縮データを生成する方法を提供することを目的とする。

【0012】

第1の態様によると、第1のデータ(D1)を圧縮して、対応する圧縮された第2のデータ(D2)を生成する装置であって、

- (i) 前記第1のデータ(D1)をデータブロック構成に配置し、
 - (ii) 前記データブロック(110、DB)を記述する1つ以上のパラメータを計算し、前記1つ以上のパラメータに関連するカテゴリに基づいて、1つ以上のデータベースおよび/またはデータベース要素を検索し、前記1つ以上のデータベース(130)内で、前記データブロック(110、DB)と対応する要素(120、E)をマッチングさせ、
 - (iii) マッチングした前記データブロック(DB)と前記要素(E)に対し、参照値(R)を含むデータセットを生成し、前記参照値(R)は前記要素(E)を識別し、かつ
 - (iv) 前記カテゴリまたは前記カテゴリに関する情報を含む前記参照値(R)を含めて、前記圧縮された第2のデータ(D2)を生成する、
- ように動作するデータ処理構成を備えることを特徴とする装置が提供される。

【0013】

本発明は、例えばエンコーダとして実装される装置が、要素(E)をデータブロック(DB)にマッチングさせる際に、カテゴリ情報や「ゲートゴリ(category)」情報などの個別の情報を用いるように動作することで、例えば、要素Eのデータベースを小規模にできることによって、マッチングのための検索をより効率的にするものである。

【0014】

本発明において、この検索はカテゴリを利用して実行される。またこの検索は、後述するように、データベース要素のカテゴリをデータブロックにマッチングさせるために必要な変換に基づいて実行することもできる。カテゴリと変換の両方は、符号化された圧縮データを提供する際に含めることができる。カテゴリを用いるとマルチレベルの検索プロセスになり、パフォーマンスが向上する、すなわち、カテゴリを用いることで高速に検索を行い、その後、検索されたカテゴリに基づいて任意のデータブロック(DB)の検索を行う。要素のマッチングは任意の従来の方法を用いて行うことができるが、カテゴリ分けを行うだけで、マッチングさせるのに十分である場合がある。

【0015】

検索するデータベースは、静的データベースおよび/または動的データベースであることを理解されたい。静的データベースは、その要素、すなわちデータブロックが、相互に

10

20

30

40

50

同様の方法で常に決定および/または計算されるデータベースである。すなわち、その要素は、要求され動作に用いられるタイミングに関係なく、不変である。換言すると、同じインデックスおよび同じパラメータを用いて任意の同じ静的データベース内で検索を実行すると、要求に対して、常に対応する同じ要素、すなわちデータブロックが受信される。これに対し、動的データベースは、包含する要素を交換可能および/または新しい要素を追加可能である。このため、要素が要求されるタイミングに応じて、動的データベース内で実行される検索では非常に異なる要素、すなわちデータブロックが検出されることがある。これは動的データベースが検索されるタイミングによって異なる。このことは、本開示の実施形態によると、データブロックを記述するパラメータであって、それに基づいてデータベースとその要素をカテゴリ分けできるパラメータの計算が、静的データベース内では1回のみ行われ、動的データベース内では連続的に行われることを意味する。これは、動的データベース内のデータベース要素が変更されるためである（要素を追加および削除可能）。

10

【0016】

また、任意の要素を要求する際に用いられるパラメータは、任意の要素と共に用いられる1つ以上の変換に関する情報を含んでもよいことも理解されたい。さらに、データベース要素への参照に、対応して用いられるカテゴリおよび/または用いられる変換の情報を含めてもよい。カテゴリを用いると、前述のとおり、より小規模のデータベースを用いることが可能になる。あるいは、あるデータブロックの例では、データベースカテゴリを有利にも用いて、特定のデータベース内で任意のデータブロックを検索する必要があるかどうかを決定するための高速な検査が可能になる。

20

【0017】

任意のデータブロックのカテゴリ、および任意のデータベースまたはその個々の要素のカテゴリを利用すると、その任意のデータブロックの検索に有利にも用いられる変換の種類に関する情報を、1つ以上の特定のデータベース要素と共に、高速に受信できる。適切な変換が特定されたら、任意のデータブロックに対する残りの検索を、より効率的かつ集中的に行うことができ、それによって、必要とされる全体的な計算タスクが削減される。

【0018】

動的データベースは、静的データベースからの要素を含むように作成することもできる。この場合、通常は、元の静的データベース参照に必要なビット数より少ないビット数で、動的データベース参照を表現することができる。これに対応して、動的データベースの最新バージョンを後で一時的に再利用したい場合に、その動的データベースに基づいて新しい静的データベースを作成できる。動的データベースから静的データベースを作成する際、動的データベースの既存の参照を変更しないで保つことができる。あるいは、例えば、カテゴリ分けおよび/またはより高速な検索のために、動的データベースの要素を再配置することもできる。再配置する場合、それらの要素の新しい参照が有利にも発行される。

30

【0019】

任意のデータブロックの符号化において、データベース符号化法に加えて他の符号化方法も用いることができる。他の方法の例として、直流(Direct Current: DC)(オフセット)、離散コサイン変換(Discrete Cosine Transform: DCT)、スライド、ライン、内挿法、外挿法、マルチレベル符号化、予測法、デルタベースの方法などがある。また、これらすべての符号化方法は、そのまま用いることも、追加情報、すなわち、残差情報などの補助情報と共に用いることもできる。符号化されるデータブロック同士のサイズおよび形状は異なってもよいことを理解されたい。データブロックのサイズおよび形状は、エンコーダに対応するデコーダに既知であっても、エンコーダが、例えば分割/結合ビット、および/または座標、および/または他の何らかの関連する情報と共に、ブロック、そのサイズおよび形状に関する情報を提供してもよい。

40

【0020】

データベース内で最適なデータベース要素を検索する際、または、任意のデータブロッ

50

クの最適な符号化方法を計算する際、その選択は、例えば、レート歪み (Rate Distortion: RD) 値に基づいてもよい。RD 値を用いて、例えば 2×2 、 16×16 、 64×64 などの異なるサイズのデータブロックの符号化結果同士を比較し、そのデータブロックの符号化に用いるのに最適な選択肢を見つけることができる。RD 値は、以下の式 1 に示すように計算すると有利である。

[式 1]

$$RD = D + R * L$$

式中の記号の意味は次のとおりである。

L = ラグランジェ乗数

D = 元のデータブロックと、対応する復号化データブロックとの間の歪み D (例えば差の絶対値の和 (Sum of Absolute Difference: SAD)、差の二乗の和 (Sum of Squared Difference: SSD))

R = 方法またはデータベース要素によって用いられるデータサイズ R

【 0 0 2 1 】

ラグランジェ乗数「L」の値は、符号化に対して望まれる品質の程度によって異なる。ラグランジェ乗数が小さいと、高い再構築品質に有利であるが、エンコーダから対応するデコーダに送信されるデータのサイズが大きくなる。ラグランジェ乗数が大きいと、小さいサイズのデータの送信に有利であるが、デコーダにおいて再構築される出力の品質が低下する。任意のデータブロックに対して得られる RD 値が小さいほど、その要素または符号化方法は元のデータブロックによりよく対応し、用いられる符号化ビットが可能なかぎり少なくなる。

【 0 0 2 2 】

しかしながら、エンコーダからデコーダにデータを伝達する際に可逆的な符号化が必要とされる場合、歪みは許容されない。可逆的な符号化では、データサイズ「R」値のみに基づいて選択が行われ、任意のデータブロックを完全に可逆的に再構築する要素または方法のみが、符号化計算において用いられる。選択の基準にデータサイズ「R」値だけが用いられる場合、対応する元のデータブロックと同一のデータブロックを再構築でき、かつ、エンコーダから対応するデコーダに伝達される符号化ビットの量を最小にしてそれを行うことができる、特定の要素または方法が選択される。

【 0 0 2 3 】

本発明は、データブロックの個別のコピー、例えば反転されたコピーや回転されたコピーをデータベースに格納する必要がない場合、例えばエンコーダとして実装される装置に用いられるデータベースがさらに最適化されるという点で、さらに有利である。つまり、データベース内に格納する必要があるデータベース要素の量が少なくなり、これらのデータベース要素から、より多くのデータブロックを検出および再構築することが可能になる。このようなブロックの変換の例として、添付の図 5 A から図 5 E を参照されたい。

【 0 0 2 4 】

前記 (i i) において前記装置は、前記データブロック (DB) および前記要素 (E) の形状を記述する 1 つ以上のパラメータの関数として、前記データブロック (DB) を対応する要素 (E) にマッチングさせるように動作してもよい。形状、平均、標準偏差、否定、平均の加算 / 減算、標準偏差の加算 / 減算などのカテゴリに基づく検索を成功させるために、前記ブロックに用いる 1 つ以上の変換を検索して決定することも有利である。

【 0 0 2 5 】

前記装置は前記第 1 のデータ (D 1) を圧縮するように動作し、前記第 1 のデータ (D 1) は、音声データ、動画データ、画像データ、グラフィクスデータ、地震データ、心電図 (Electrocardiogram: ECG) データ、測定データ、数字データ、文字データ、テキストデータ、Excel タイプの表データ、ASCII または Unicode 文字データ、バイナリデータ、ニュースデータ、商業データ、多次元データ、デオキシリボ

10

20

30

40

50

核酸 (Deoxyribo Nucleic Acid: DNA) データ、ゲノムデータなどの少なくとも1つを含んでもよい。前記第1のデータ (D1) は、例えば、1つ以上のセンサによって生成されてもよく、前記データ (D1) が、光の空間分布および/または角分布や、遺伝生物学的物質における原子グループの配置などの実際の物理的変数を表してもよい。

【0026】

前記装置の動作において、関連付けられた前記パラメータ (p1、p2、...) は、反転変換、回転変換、拡大縮小変換、並べ替え変換、否定変換、平均の加算/減算/乗算/除算を伴う変換、標準偏差の加算/減算/乗算/除算を伴う変換、否定変換、平均変換の加算/減算、標準偏差変換の加算/減算の少なくとも1つを記述してもよい。平均を加算または減算するデータベースの例として、その要素がゼロ平均となるように生成されているデータベースが挙げられる。これらのデータベース要素は、対応する形状を含むデータブロックの符号化に容易に用いることができる。そのデータブロックの元の値の平均が大きいか小さいかにかかわらず、要素の参照とその要素の平均値のみを送信すればよい。乗算および除算を用いると、振幅の影響をブロックから容易に排除できる。これにより、特定の形状の複数のデータブロックは、データベース内で1回のみ検出すればよい。デコーダにおける対応する復号化プロセス内で、すなわち、デコーダにおいて画像が再構築される際に、回転や鏡像化などを用いることによって、この同じ形状のデータを別の向きへと移動させることができるためである。

【0027】

前記装置は、前記データブロック (DB) および/または前記要素 (E) のサブ部分を記述する複数のサブ部分パラメータ (A1、A2、...、AN) を利用し、前記複数のパラメータ (A1、A2、...、AN) を用いてマッチングを行うことによって、前記データブロック (DB) をその要素 (E) とマッチングさせるように動作してもよい。また、前記装置は、前記複数のサブ部分パラメータ (A1、A2、...、AN) を、複数のルックアップテーブル (Look-Up Table: LUT) を介して処理することによって、前記データブロック (DB) をその要素 (E) とマッチングさせるように動作してもよい。さらに、前記装置は、前記要素 (E) およびその関連付けられた参照値 (R) を用いることで、前記データブロック (DB) を表現するために必要であって前記データブロック (DB) および/または前記要素 (E) に適用可能な1つ以上の変換に実質的に関係なく、前記データブロック (DB) をその要素 (E) とマッチングさせるように動作してもよい。複数の変換を前記データブロック (DB) に適用可能であってもよい。

【0028】

前記装置の動作において、前記複数のサブ部分パラメータ (A1、A2、...、AN) は、MAR (振幅比の平均)、平均、標準偏差、分散、振幅、中央値、最頻値、最小値、最大値、CRC、ハッシュ、レベル量などの少なくとも1つを含んでもよい。

【0029】

第2の態様によると、第1のデータ (D1) を圧縮して、対応する圧縮された第2のデータ (D2) を生成する方法であって、

(i) 前記装置のコンピュータハードウェアを用いて前記第1のデータ (D1) をデータブロック構成 (DB) に配置し、

(ii) 前記データブロック (110、DB) を記述する1つ以上のパラメータを計算し、前記1つ以上のパラメータに関連するカテゴリに基づいて、1つ以上のデータベースおよび/またはデータベース要素を検索し、前記1つ以上のデータベース (130) 内で、前記データブロック (110、DB) と対応する要素 (120、E) をマッチングさせ、

(iii) マッチングした前記データブロック (DB) と前記要素 (E) に対し、参照値 (R) を含むデータセットを生成し、前記参照値 (R) は前記要素 (E) を識別し、かつ、前記カテゴリまたは前記カテゴリに関する情報を含み、

(iv) 前記カテゴリまたは前記カテゴリに関する情報を含む前記参照値 (R) を含めて、前記圧縮された第2のデータ (D2) を生成する、

ことを特徴とする方法が提供される。

【0030】

前記方法は、前記データブロック（DB）および前記要素（E）の形状を記述する1つ以上のパラメータの関数として、前記データブロック（DB）を対応する要素（E）にマッチングさせてもよい。

【0031】

前記方法は、前記第1のデータ（D1）を圧縮し、前記第1のデータ（D1）は、音声データ、動画データ、画像データ、グラフィクスデータ、地震データ、ECGデータ、測定データ、数字データ、文字データ、テキストデータ、Excelタイプの表データ、ASCIIまたはUnicode文字データ、バイナリデータ、ニュースデータ、商業データ、多次元データ、DNAデータ、ゲノムデータなどの少なくとも1つを含んでもよい。

10

【0032】

前記方法において、関連付けられた前記パラメータ（p1、p2、...）は、反転変換、回転変換、拡大縮小変換、並べ替え変換の少なくとも1つを記述してもよい。

【0033】

前記方法は、前記データブロック（DB）および/または前記要素（E）のサブ部分を記述する複数のサブ部分パラメータ（A1、A2、...、AN）を利用し、前記複数のパラメータ（A1、A2、...、AN）を用いてマッチングを行うことによって、前記データブロック（DB）をその要素（E）とマッチングさせてもよい。また、前記方法は、前記複数のサブ部分パラメータ（A1、A2、...、AN）を、複数のルックアップテーブルを介して処理することによって、前記データブロック（DB）をその要素（E）とマッチングさせてもよい。さらに、前記方法は、前記要素（E）およびその関連付けられた参照値（R）を用いることで、前記データブロック（DB）を表現するために必要であって前記データブロック（DB）および/または前記要素（E）に適用可能な1つ以上の変換に実質的に関係なく、前記データブロック（DB）をその要素（E）とマッチングさせてもよい。さらに、前記方法において、前記複数のサブ部分パラメータ（A1、A2、...、AN）は、MAR（振幅比の平均）、平均、標準偏差、分散、振幅、中央値、最頻値、最小値、最大値、CRC、ハッシュ、レベル量などの少なくとも1つを含んでもよい。

20

【0034】

第3の態様によると、第2の態様に従う方法を実行するために、処理ハードウェアを備えるコンピュータ装置によって実行可能なコンピュータ可読命令が格納された非一時的コンピュータ可読格納媒体を含む、コンピュータプログラム製品が提供される。

30

【0035】

第4の態様によると、第2のデータ（D2）を伸張して、対応する伸張された第3のデータ（D3）を生成する装置であって、

(i) 前記第2のデータ（D2）から、カテゴリまたは前記カテゴリに関する情報を含む1つ以上の参照値（R）を抽出し、

(ii) 前記1つ以上の参照値（R）に対応する1つ以上の要素（E）に関する前記1つ以上のカテゴリを利用し、

(iii) 前記(ii)からの前記1つ以上のカテゴリに当てはまる前記1つ以上の要素（E）を照合して、対応するデータブロック構成（DB）を生成し、

(iv) 前記(iii)からの前記データブロック構成（DB）を含む前記伸張された第3のデータ（D3）を出力する、

40

ように動作するデータ処理構成を備えることを特徴とする装置が提供される。

【0036】

前記装置は前記第2のデータ（D2）を伸張するように動作し、前記第2のデータ（D2）は、音声データ、動画データ、画像データ、グラフィクスデータ、地震データ、ECGデータ、測定データ、数字データ、文字データ、テキストデータ、Excelタイプの表データ、ASCIIまたはUnicode文字データ、バイナリデータ、ニュースデータ、商業データ、多次元データ、DNAデータ、ゲノムデータなどの少なくとも

50

1つを含んでもよい。

【0037】

前記装置の動作において、関連付けられたパラメータ (p 1、 p 2、 ...) は、反転変換、回転変換、拡大縮小変換、並べ替え変換の少なくとも1つを記述してもよい。

【0038】

第5の態様によると、装置を用いて、第2のデータ (D 2) を伸張して、対応する伸張された第3のデータ (D 3) を生成する方法であって、

(i) 前記第2のデータ (D 2) から、カテゴリまたは前記カテゴリに関する情報を含む1つ以上の参照値 (R) を抽出し、

(i i) 前記1つ以上の参照値 (R) に対応する1つ以上の要素 (E) に関する前記1つ以上のカテゴリを利用し、

(i i i) 前記 (i i) からの前記1つ以上のカテゴリに当てはまる前記1つ以上の要素 (E) を照合して、対応するデータブロック構成 (D B) を生成し、

(i v) 前記 (i i i) からの前記データブロック構成 (D B) を含む前記伸張された第3のデータ (D 3) を出力する、

ことを特徴とする方法が提供される。

【0039】

前記方法は、前記第2のデータ (D 2) を伸張し、前記第2のデータ (D 2) は、音声データ、動画データ、画像データ、グラフィクスデータ、地震データ、ECGデータ、測定データ、数字データ、文字データ、テキストデータ、Excelタイプの表データ、ASCIIまたはUnicode文字データ、バイナリデータ、ニュースデータ、商業データ、多次元データ、DNAデータ、ゲノムデータなどの少なくとも1つを含んでもよい。

【0040】

前記方法において、関連付けられたパラメータ (p 1、 p 2、 ...) は、反転変換、回転変換、拡大縮小変換、並べ替え変換の少なくとも1つを記述してもよい。

【0041】

第6の態様によると、第5の態様に従う方法を実行するために、処理ハードウェアを備えるコンピュータ装置によって実行可能なコンピュータ可読命令が格納された非一時的コンピュータ可読格納媒体を含む、コンピュータプログラム製品が提供される。

【0042】

比較的小さい複数のルックアップテーブル (L U T) を用いて、データブロックを、データベース内の対応するデータベース要素へと効果的に指し示す、例えば関連付けできることは、既知ではないことを理解されたい。ルックアップテーブルでは、用いられるデータベース要素の検索参照に、より大きな値のセットが使用される、すなわち、すべての部分参照を合わせると大量のビットが使用されるが、このような手法を用いると、データメモリ内に格納される1つ以上のルックアップテーブルのサイズを削減できる。

【0043】

また、本発明は、同じデータベース要素 (E) を異なる複数のデータブロックに用いることを可能にする。これは、データベース要素の形状情報とマッチングさせるために、可能であれば任意のデータブロックを最初に鏡像化、反転、または並べ替えした場合でも可能である。このような鏡像化、反転、または並べ替えは、その任意のデータブロックを記述する1つ以上の前述のパラメータによって識別されると有利である。

【0044】

本発明は、データベース要素 (E) をより容易に区別可能にする一方で、類似する形状を有する類似度の高い複数のデータブロックをデータベース要素によって表現することを可能にする。データベース要素 (E) の形状およびデータブロック (D B) の形状の利用により、任意のデータベース内で精度と速度の高いデータブロック検索を行うことが可能になる。形状情報もデータベース参照に関して格納する場合、データベースブロックは常に一意に用いられることが望ましく、それによって再構築が正確になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

また、本発明は、データベース参照に関して、データベース要素（E）、すなわちデータブロック（DB）の形状を記述する方法を提供する。これによって、データベース要素（E）がより容易に区別可能になり、データベース内の検索がより高速かつ正確になる。形状情報を含むデータベース参照によってデータベースからデータブロックを検索すると、形状情報を含まない参照によってデータベースからデータブロックを検索する場合と比べて、多くの要素（E）を並行してチェックする必要がなくなる。そのため、形状情報を含むデータベース要素（E）すなわちデータブロックは、データベースにおいてより適切である。

【 0 0 4 6 】

さらに、ブロックの内容が不完全な場合でも、形状が他の要素と類似する要素（E）は、異なる形状を有する要素より有利である。データベース要素の形状は、1つ以上の部分ブロック参照要素を用いて、ブロックに対して指定できると有利である。同じデータベース要素（E）を鏡像化、反転、回転、または並べ替えしたバージョンを用いることも可能である。これによって、データベースを格納するために必要なメモリ量を削減する一方で、大量の異なるデータベース要素（E）を利用可能にすることができる。また、各データベース要素に固有のデータ値を含めることができ、これによって、符号化、すなわち圧縮される情報のタイプに対してより適切な内容を含めることができる。

【 0 0 4 7 】

本発明は、比較的少数のデータベース要素によって多数のありうる再構築ブロックを表現することを可能にする。また、本発明は、形状を記述するサブブロック内の情報を用いて、類似の参照値を有するデータブロックの区別を容易にする方法も提供する。サブブロック内のこの形状情報によって、データベース内におけるデータブロック検索が高速になる。形状情報は、参照値（R）に含めて直接、または修正して提供してもよい。データベース要素（E）を検索する際、前述のとおり、データブロック（DB）の形状、平均、標準偏差などのカテゴリを利用して検索を実行すると有利である。形状情報によって、任意のデータブロックが、対応する可能性のあるデータベース要素に十分に類似しているかを検証するために必要なデータ値比較に必要とされるデータ値の数が削減される。この比較は依然として必要なこともあるが、データブロック内のサブブロックおよびデータブロック要素に基づく形状情報を利用できない既知の方法に比べて、比較されるデータベース要素の量は大幅に削減される。

【 0 0 4 8 】

前述のとおり、データベースを用いて、本開示の実施形態に用いられる多くの異なる方法の実行を高速にすることができる。例えば、データベースは、音声認識、楽譜認識またはテキスト認識（光学式文字読み取り装置（Optical Character Reader：OCR）、例えば、塩基対に関するゲノム研究、エコー除去、ファントム画像の除去、画像からの余分なオブジェクトの除去におけるパターン認識などに用いることができる。また、これらの方法は、例えば画素撮像センサ、電気泳動リボ核酸（Ribonucleic Acid：RNA）またはDNA読み出し装置などの、1つ以上のセンサを用いて取得されるデータに有利に適用される。

【 0 0 4 9 】

ここで、例えばファントム画像や余分なオブジェクトやエコーを除去する場合、そのような除去の結果として生じる対応するデータの欠損部分を、代替のデータで置き換える必要がある。例えば、データベース参照に基づいて、画像の背景部分を用いて適切なデータを作成し、ファントム画像の除去された部分に置き換えることができる。エコー除去についても同様のことが当てはまる。この場合、エコーが除去された音声データのシーケンスには、エコーを除いた元の音声データのみが含まれる。このような除去は、例えば音声データの場合、畳み込み分析によって実行してもよい。これは、元の音声データを一時的に遅延させたまたはフィルタした一連のバージョンを重ね合わせてエコーを作成することを記述する関数を逆にしたものである。ただしこのプロセスは、画像の場合より音声デー

10

20

30

40

50

タの場合のほうが、より単純である。エコーを実際に認識する必要があり、音声信号から実際に除去することができるからである。これに対し、画像から単にオブジェクトを除去することは、通常はそれほど単純ではない。それによって、オブジェクトが除去された空の領域、例えば黒い領域が生じるためである。もちろん、ある音声信号のシーケンスからある人の発話が除去されたら、その部分を例えば快適雑音や、除去後に残された何らかの音声信号によって置き換える必要がある。

【 0 0 5 0 】

そのような状況では、例えば、1つのデータベース要素 (E) が常に1つの英数字または1つの楽譜記号に対応するようにデータベースを作成し、テキスト認識や楽譜の生成を、要素 (E) への参照に直接基づいて実行できるようにする。また、多種多様な変換をデータベースと共に用いることができるため、白い背景上の暗色のテキストに、特定の状況において、黒い背景上の白いテキストと同じデータベースを用いることができる。これは、そのデータベースが否定と組み合わせる場合である。同様に、テキストが鏡像化変換を経て受信された場合、データベース内にあり、かつ鏡像化と組み合わせる形状に基づいて、そのテキストを容易に認識し、容易に符号化することができる。

【 0 0 5 1 】

第7の態様によると、第1のデータ (D 1) を圧縮して、対応する圧縮された第2のデータ (D 2) を生成する装置であって、

- (i) 前記第1のデータ (D 1) をデータブロック構成 (D B) に配置し、
- (i i) 1つ以上のゲートゴリを用いて、1つ以上のデータベース内で、前記データブロック (D B) とマッチングする対応する要素 (E) を検索し、
- (i i i) マッチングした前記データブロック (D B) と前記要素 (E) に対し、参照値 (R) およびそれに関連付けられたパラメータ (p 1、p 2、...) を含むデータセットを生成し、前記参照値 (R) は前記要素 (E) を識別し、前記パラメータ (p 1、p 2、...) は前記1つ以上のゲートゴリを定義し、
- (i v) 前記参照値 (R) およびそれに関連付けられ、前記1つ以上のゲートゴリを定義するパラメータ (p 1、p 2、...) を含めて、前記圧縮された第2のデータ (D 2) を生成する、

ように動作するデータ処理構成を備えることを特徴とする装置が提供される。

【 0 0 5 2 】

第8の態様によると、第2のデータ (D 2) を伸張して、対応する伸張された第3のデータ (D 3) を生成する装置であって、

- (i) 前記第2のデータ (D 2) から、1つ以上の参照値 (R) およびそれに関連付けられ、1つ以上のゲートゴリを定義する1つ以上のパラメータ (p 1、p 2、...) を抽出し、
- (i i) 前記1つ以上の参照値 (R) に対応する1つ以上の要素 (E) に関する前記1つ以上のゲートゴリを利用し、
- (i i i) 前記 (i i) からの前記1つ以上のゲートゴリに当てはまる前記1つ以上の要素 (E) を照合して、対応するデータブロック構成 (D B) を生成し、
- (i v) 前記 (i i i) からの前記データブロック構成 (D B) を含む前記伸張された第3のデータ (D 3) を出力する、

ように動作するデータ処理構成を備えることを特徴とする装置が提供される。

【 0 0 5 3 】

第7の態様および/または第8の態様の装置において、前記1つ以上のゲートゴリは形状に基づき、関連付けられた1つ以上のデータブロックに関する前記1つ以上のゲートゴリは、前記1つ以上のデータブロックが回転および/または反転されても変更されないようにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

本発明の特徴は、添付の特許請求の範囲に定義される本発明の範囲を逸脱しないかぎりにおいて、様々に組み合わせ可能であることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0055】

以下、本開示における実施形態を、単なる例示として、かつ添付の図面を参照して説明する。

【0056】

【図1】ソースデータD1を圧縮して対応する圧縮データD2を生成する第1の装置と、圧縮データD2を伸張して対応する伸張データD3を生成する第2の装置の図である。第1の装置と第2の装置を組み合わせてコーデックとして機能させることができる。

【図2】図1の第1の装置内で実行されるデータ圧縮の手順を示す図である。

【図3】図1の第2の装置内で実行されるデータ伸張の手順を示す図である。

【図4】任意の要素Eまたは任意のデータブロックDBを特徴づけて、複数の平均値などの複数の特徴パラメータを導出するために実行される、変換などの複数の計算を示す図である。この特徴パラメータは、図1の第1の装置および第2の装置において、例えば要素Eのグループに対してデータベース検索を実行する際に、データブロックDBを対応する要素Eとマッチングさせるために用いられる。

【図5A】データベース内の要素Eのカテゴリ分けに形状情報を利用する様々な方法を示す図である。図5Aは、画像の例示的データブロックを示す。

【図5B】データベース内の要素Eのカテゴリ分けに形状情報を利用する様々な方法を示す図である。図5Bは、図5Aの例示的データブロックに、回転や鏡像化などの様々な変換を適用し、さらにサブブロックの平均ビット値および分散ビット値の例を含めたものを示す。

【図5C】データベース内の要素Eのカテゴリ分けに形状情報を利用する様々な方法を示す図である。図5Cは、画像のデータブロックの別の例を示す。

【図5D】データベース内の要素Eのカテゴリ分けに形状情報を利用する様々な方法を示す図である。図5Dは、図5Cの例示的データブロックに様々なサンプリングを適用し、さらにサブブロックの平均ビット値および分散ビット値の例を含めたものを示す。

【図5E】データベース内の要素Eのカテゴリ分けに形状情報を利用する様々な方法を示す図である。図5Eは、バイヤー型、ランダム、重複などの他のサンプリングの例を示す。

【0057】

添付図面において下線の引かれた番号は、その番号が位置するアイテムやその番号が隣接するアイテムを表すために使用される。下線が引かれていない番号は、その番号と線で結ばれて特定されるアイテムに関連している。番号に下線が引かれず矢印と共に記されている場合、その番号は矢印が指すアイテム全般を特定するために使用される。

【例示的实施形態の説明】

【0058】

以下に本開示の実施形態の概要を示し、その後、実施形態の具体的な例を詳細に示す。図1を参照すると、データエンコーダ10は、入力データD1を圧縮して対応する圧縮データD2を生成するように動作する。圧縮データD2は、符号20で示されるデータキャリアおよび/または通信ネットワークを介してデータデコーダ30に伝達される。データデコーダ30は、圧縮データD2を伸張して対応する伸張データD3を生成するように動作する。入力データD1と伸張データD3は相互に実質的に類似していてもよい。エンコーダ10とデコーダ30は組み合わせられてコーデック40を形成する。入力データD1は、例えば、音声データ、動画データ、画像データ、グラフィクスデータ、地震データ、心電図(Electrocardiogram: ECG)データ、測定データ、数字データ、文字データ、テキストデータ、Excelタイプの表データ、ASCIIまたはUnicode文字データ、バイナリデータ、ニュースデータ、商業データ、多次元データ、デオキシリボ核酸(Deoxyribo Nucleic Acid: DNA)データ、ゲノムデータなどの少なくとも1つであることが有利である。

【0059】

10

20

30

40

50

エンコーダ 10 において、入力データ D 1 は 1 次元データブロックまたは多次元データブロックを用いて圧縮される。また、エンコーダ 10 は、データ圧縮の実行に用いられる既知の検索手法より高速に、1 つ以上のデータベース内でデータブロック検索を実行するように動作すると有利である。エンコーダ 10 において実行される検索は、例えば、MAR (Mean in Amplitude Ratio: 振幅比の平均)、平均、標準偏差、分散、振幅、最頻値、中央値、最小値、最大値、インデックス、レベル量など、1 つ以上のパラメータの比較に基づく。さらに、エンコーダ 10 は検索された任意のデータブロックの形状を考慮すると有利である。このように、エンコーダ 10 は、データブロック検索の実行中に生じるあいまいさを実質的に回避する追加の計算を実行するように構成される。対応して、デコーダ 30 も同様に構成される。これについては詳細に後述する。

10

【0060】

データベースを用いて、入力データ D 1 内のすべてのデータブロックを符号化または圧縮し、それに応じてデコーダにおいて復号化および伸張する必要があるわけではないことを理解されたい。他の方法を、本開示に従う方法と組み合わせて用いることも可能である。他の方法には、DC 変換(「直流」、すなわち一定のオフセット)、スライド法、ライン法、DCT (離散コサイン変換)、マルチレベル法などの少なくとも 1 つが含まれるが、これらに限らない。本開示の実施形態を実行するには、より良いデータ圧縮率を達成するために、本開示に従う方法を用いて入力データ D 1 内の少なくとも 1 つのデータブロックを符号化または圧縮し、それに応じてデコーダにおいて復号化および伸張すればよい。

【0061】

20

巡回冗長検査 (Cyclic Redundancy Check: CRC) 値およびハッシュ値の計算を利用して、データブロックを定義するための参照値の一部として用いることが可能なパラメータを生成することが知られている。しかし、そのようなパラメータはデータブロックの形状の記述にあまり適していない。データブロックは必ずしも矩形でなくてもよく、より複雑な形状であってもよいことを理解されたい。例えば、任意のデータブロックの形状を少し変更すると、完全に異なる CRC 値またはハッシュ値が計算される。また、第 1 の任意のデータブロックおよび第 2 の任意のデータブロックから計算された CRC 値またはハッシュ値の差異が少なくとも、第 1 のデータブロックと第 2 のデータブロック同士が類似しているというわけではない。

【0062】

30

概要として、次に図 2 を参照すると、エンコーダ 10 において D 1 が受信され、例えばデータブロック DB、110 を含むデータブロック構成として表現される。データ D 1 の符号化において、エンコーダ 10 は、符号 130 によって示される 1 つ以上のデータベースを利用する。1 つ以上のデータベース 130 において、要素 E、例えば要素 E、120 は対応する参照値 R によって識別される。エンコーダ 10 は比較構成 140 を用いて、データブロック DB を 1 つ以上のデータベース 130 の要素 E とマッチングさせる。このようなマッチングは計算リソースを要する可能性があるが、その結果として、参照値 R と共にパラメータ p 1、p 2、... によって示される情報を含む符号化データ D 2 が生成される。これらのパラメータは、要素 E に適用されて、マッチングするデータブロック DB を表すことができるようにする 1 つ以上の変換を示す。デコーダ 30 においてデータ D 2 を復号化する際に、参照 R がデータ D 2 から抽出され、対応する要素 E が 1 つ以上のデータベースから識別されて、データ D 2 から抽出されたパラメータ p 1、p 2、... に定義されたとおり適切に変換され、復号化データ D 3 の構築に適切なデータブロック DB が生成される。この再構築プロセスを図 3 に示す。図 3 は、データの復号化によるデータ D 1 の再構築を示している。すなわち、復号化データ D 3 は、エンコーダ 10 に提供されたデータ D 1 に類似している。

40

【0063】

1 つ以上のデータベース 130 は、以下の少なくとも 1 つのように構成されてもよい。
 (i) エンコーダ 10 に統合されている
 (ii) デコーダ 30 に統合されている

50

(i i i) 空間的に、エンコーダ 1 0 および / またはデコーダ 3 0 のリモートである

(i v) エンコーダ 1 0 とデコーダ 3 0 間で共有されている

【 0 0 6 4 】

また、1つ以上のデータベース 1 3 0 の一部がエンコーダ 1 0 および / またはデコーダ 3 0 のローカルにあり、別の部分が空間的にエンコーダ 1 0 および / またはデコーダ 3 0 のリモートであってもよい。

【 0 0 6 5 】

図 4 を参照すると、本開示の実施形態で用いられる検索プロセスにおいて、任意のデータブロック D B または要素 E が計算パラメータ A を用いて比較される。計算パラメータ A はデータブロック D B または要素 E のサブ領域に対応し、例えばパラメータ A 1 ~ A 4 は、データブロック D B すなわちまたは要素 E の 4 分割部分それぞれに対応する。エンコーダ 1 0 による検索は、データブロック D B のパラメータ A 1 ~ A 4 を要素のパラメータ E と比較することで実行されると有利である。このような手法は、1つ以上のデータベース 1 3 0 内の要素 E が、データブロック D B に関連する何らかの方法、例えば反転、鏡像化、回転、拡大縮小などで変換される場合にうまく対処できる。これについては詳細に後述する。4 分割されたサブ領域は例示にすぎず、例えば 8 分割など、領域の他の分割方法も可能であることを理解されたい。1つ以上のデータベース 1 3 0 は、ソリッドステートメモリ内、1つ以上のサーバ内、光学データ記憶媒体内、磁気記憶媒体内、1ビットのデータが1つの量子で表現される量子データ記憶装置内など、1つ以上の形式で実装されてもよい。1つ以上のデータベース 1 3 0 は、空間的に、エンコーダおよび / またはデコーダのローカルであってもよい。または、1つ以上のデータベース 1 3 0 は、例えば1つ以上のデータ通信ネットワークに接続され、空間的に、エンコーダおよび / またはデコーダのリモートであってもよい。

【 0 0 6 6 】

C R C 値またはハッシュ値を表現するために用いられるビット量に応じて、1つ以上の異なるデータブロック D B から、相互に類似する C R C 値またはハッシュ値が生成されることがある。このような C R C 値またはハッシュ値が、データブロックを記述するパラメータとみなされることがある。また、少量のビットで表現される C R C 値またはハッシュ値には量子化エラーが生じる場合がある。任意の一对の C R C 値またはハッシュ値同士が類似していても、それぞれが対応するデータブロック同士が類似しているわけではない。その任意の一对の C R C 値またはハッシュ値が完全に同じではない場合、データブロック同士は大きく異なることが多い。任意のデータブロック内の1つの値をわずかに変更するだけで、その C R C 値またはハッシュ値は完全に違うものになる。したがって、本開示の実施形態の実行において、例えばデータブロックの形状をなんらかの方法で記述できるパラメータ値によってデータブロック間の類似性を記述するために、改良された方法が必要であることを理解されたい。

【 0 0 6 7 】

本開示の実施形態において、特に可逆圧縮での符号化が望まれる場合、これらの C R C 値およびハッシュ値をインデックスの代わりに用いてもよい。実際は、定義が容易であるため、エンコーダ 1 0 およびデコーダ 3 0 においてインデックスを用いたほうが有利である。すなわちインデックスのほうが、必要とする計算リソースが少なく、順序通りに進められる。これは、データベースに十分な領域がある場合、そのデータベースに新しい要素を常に挿入できるということである。使用済みの C R C 値またはハッシュ値が存在する場合、それが既に使用されている可能性があり、データベースに新しい要素を挿入することはできない。

【 0 0 6 8 】

ハッシュ値または C R C 値は、主として可逆的なデータブロックの検索に用いられると有利であるが、量子化を利用すると、非可逆的なデータブロックの検索にも用いられる。しかしながら、非可逆的なデータブロックでは誤検出が生じるという問題がある。一方、非可逆的なデータブロックでは、比較的小さな変更でも、データブロックをマッチングさ

10

20

30

40

50

せる際の誤りの原因となる可能性がある。このため、本開示の方法の実行において、非可逆的なデータブロックの場合はインデックス、CRC、またはハッシュによって定義された領域全体を常に検索する必要があり、可逆的なデータブロックの場合は、検出すなわちマッチングがその差分絶対値を算出することによって検証されると有利である。

【0069】

さらに、以下に詳細に説明する本開示の実施形態では、同じ任意のデータベース要素を異なる複数のデータブロックに用いることが可能である。これは、データベース要素の形状情報とマッチングさせるために、可能であればデータブロックを最初に鏡像化、反転、または並べ替えした場合でも可能である。このような実施形態を図5Aから図5Dに示している。

【0070】

したがって、概要として、本開示の実施形態では、データベース要素をより容易に区別可能にする一方で、相互に類似する形状を有する相互に類似する多数のデータブロックをデータベース要素によって表現することを可能にする。データベース要素およびデータブロックの形状に関する形状情報の利用により、データベース内で精度と速度の高いデータブロック検索を行うことが可能になり、データブロックを介してデータを記述し、データベース要素と関連付け、その参照値を対応する圧縮データに含めることで、高速かつ計算効率の高いデータ圧縮が行われる。形状情報もデータベース参照に格納する場合、データベースブロックは常に一意に用いられ、デコーダ30における再構築が正確になる。

【0071】

データブロックおよびデータベース要素は、通常は複数のデータ値を含む。MAR（振幅比の平均）、平均、標準偏差、分散、振幅、中央値、最頻値、最小値、最大値、インデックス、レベル量などのパラメータがデータブロックまたはデータベース要素に対して定義される場合、類似するデータブロックのデータ値またはデータベース要素の値が異なる順序であったとしても、パラメータは類似する値を有する。そのようなパラメータはデータブロック値の形状または順序に依存しないので、1つ以上のデータベースを検索して、それらの中の対応する要素にデータブロックをマッチングさせるために用いるには、あまり適していないことがある。そのような状況に対処するために、本開示の実施形態では、以下で詳細に説明する高度な計算を利用している。

【0072】

データブロックが、重複の有無にかかわらず複数の部分に分割される場合、例えば本開示の実施形態では、データブロックの形状もより正確に検出することができる。異なる部分から生成される検索目的のパラメータが類似している場合、データ値の形状または順序もデータベース要素とその対応するデータブロック間でかなり類似したものになる。次の例では、本開示に従う方法がどのように機能するかを示す。

【0073】

データベースは、データ値を1次元データブロックまたは多次元データブロックで表現することができる。1次元データブロックは1次元サブブロックまたはセクションに分割でき、2次元データブロックは2次元サブブロックまたはセクションに分割できる。1次元データブロックにセクションを作成し、例えば2次元データの走査線行を表現することで、1次元データブロックから2次元データブロックを作成することもできる。同様に、2次元データをすべて行として表現することで、結果として1次元データブロックを作成することができる。

【0074】

1次元データブロックが、以下の式2の数列に示すような16個の値を含む場合、これらの1次元データブロック値は、以下の式3の数列に示すように4つのデータグループとして表現できる。

[式2]

10, 20, 25, 30, 10, 15, 20, 25, 15, 15, 15, 20, 20, 1

10

20

30

40

50

5 , 1 0 , 2 0

[式 3]

1 0 , 2 0 , 2 5 , 3 0 ; 1 0 , 1 5 , 2 0 , 2 5 ; 1 5 , 1 5 , 1 5 , 2 0 ; 2
0 , 1 5 , 1 0 , 2 0

【 0 0 7 5 】

また、これらの値は以下のような第1の2次元データブロックとして表現できる。

[式 4]

1 0 , 2 0 , 2 5 , 3 0 ,
1 0 , 1 5 , 2 0 , 2 5 ,
1 5 , 1 5 , 1 5 , 2 0 ,
2 0 , 1 5 , 1 0 , 2 0

10

【 0 0 7 6 】

この第1の2次元データブロックが、垂直軸を中心に前述の方法で水平方向に反転されると、第2のデータブロック値は以下のようになる。

[式 5]

3 0 , 2 5 , 2 0 , 1 0 ,
2 5 , 2 0 , 1 5 , 1 0 ,
2 0 , 1 5 , 1 5 , 1 5 ,
2 0 , 1 0 , 1 5 , 2 0

20

【 0 0 7 7 】

例えば、式4および式5両方のデータブロックの平均をそれぞれ算出すると、その結果は同じになる。これを以下に示す。

[式 6]

平均1 = 平均2 = (3 * 1 0 + 5 * 1 5 + 5 * 2 0 + 2 * 2 5 + 1 * 3 0) / 1 6 = 1 7
. 8 1 2 5

【 0 0 7 8 】

30

しかしながら、このデータブロックの4分割部分、すなわち、それぞれ4つのサンプルを含む4つのサブブロックそれぞれの平均を算出した場合、類似する平均値が異なるデータブロックから得られ、それらのデータブロックは異なる分割部分に相当する。これを以下に示す。

[式 7]

平均1_1 = 平均2_2 = (1 0 + 2 0 + 1 0 + 1 5) / 4 = 1 3 . 7 5

平均1_2 = 平均2_1 = (2 5 + 3 0 + 2 0 + 2 5) / 4 = 2 5

平均1_3 = 平均2_4 = (1 5 + 1 5 + 2 0 + 1 5) / 4 = 1 6 . 2 5

平均1_4 = 平均2_3 = (1 5 + 2 0 + 1 0 + 2 0) / 4 = 1 6 . 2 5

40

【 0 0 7 9 】

結果として、比較の際に、すなわち、任意のデータブロックを1つ以上のデータベースに含まれる要素とマッチングさせるための検索の際に、これらの4分割部分の平均値のみを用いることで、データブロック同士を容易に区別することができる。そのような検索において、第1のデータブロックがデータベース内に存在し、そのデータベース内で第2のデータブロックを検索するという状況がありうる。第2のデータブロックの4分割部分それぞれの平均値が水平方向に反転されている場合、それらの値が第1のブロックの4分割部分それぞれの平均値と類似している状況を検出することも可能である。

【 0 0 8 0 】

データブロックのサンプルの選び方(すなわちサブブロックの選び方、つまり選択の方

50

法)は、様々であってよい。例えば前述の4行×4列の2Dデータブロックの例では、4つの行、4つの列、水平方向の2つの2分割部分、垂直方向の2つの2分割部分、それぞれ4個のサンプルを有する2本の異なる対角線、それぞれ6個のサンプルを有する2つの異なる三角形、それぞれ10個のサンプルを有する2本の異なる対角線を用いることができる。実施例によっては、データブロックやデータベース要素の形状パラメータを定義するために、任意の組み合わせを用いてもよい。

【0081】

データD1内のデータ値の順序が変更されると、異なるブロックとして検出される可能性があるため、「サンプリング」を用いることは適切である。サンプリングでは一貫したデータベースとならない可能性があるが、単純で効率的な方法でデータブロック同士が区別される。

10

【0082】

本開示の実施形態において、ビットまたは値を作成し、すべてのデータブロックサンプルの平均と比較して、以下のようにになっている4分割部分を示してもよい。

(i) 同じ平均値を有する。例えば0または1

(ii) より大きい平均を有する。例えば1

(iii) より小さい平均を有する。例えば0

例えば、この単純なバイナリの場合では、ビットは第1のデータブロックにおいて0, 1, 0, 0であり、第2のデータブロックにおいて1, 0, 0, 0である。

【0083】

20

本発明の実施形態において、平均を、または平均同士の差異をより正確に指定するために、各4分割部分、すなわち各サブブロックに対してより多くのビットを用いてもよい。この例を次に示す。

[式8]

$X = \text{サブブロックの平均} - \text{ブロック全体の平均}$

【0084】

$X > 4$ の場合、(その時点で)使用済みバイナリ11が存在する。 $4 < X < 0$ の場合、(その時点で)使用済みバイナリ10が存在する。ここで「>」は「より大きい」を、「<」は「以上」を意味する。また、 $0 > X > -4$ の場合、(その時点で)使用済みバイナリ01が存在し、 $-4 > X$ の場合、(その時点で)使用済みバイナリ00が存在する。結果として、第1のデータブロックのビットは00, 11, 01, 01となり、第2のデータブロックのビットは11, 00, 01, 01となる。例えば、データの最大値が31であり、ありうる値が0~31の範囲、すなわち5ビットデータで定義され、3ビットが平均を表すために用いられる場合、 $X = \text{平均} / 4$ である。ここで、第1のデータブロックの値は3, 6, 4, 4 = 011, 110, 100, 100、第2のデータブロックの値は6, 3, 4, 4 = 110, 011, 100, 100と表現できる。

30

【0085】

データベース要素が平均を持たない値として、すなわちゼロ平均の形式でデータベースに格納される場合、サブブロック内のサンプルの合計も、ブロック平均より小さい、すなわち負の値を、またはブロック平均より大きい、すなわち正の値を、サブブロックが含むことを示すことを理解されたい。

40

【0086】

また、平均値の代わりに、MAR(振幅比の平均)、標準偏差、分散、振幅、中央値、最頻値、最小値、最大値、CRC、ハッシュ、レベル量などの他のパラメータを用いてサブブロックを記述してもよい。例えば、各4分割部分、すなわちサブブロックのパラメータ値を、第1のデータブロックにおいて10、20、15、10とし、第2のデータブロックにおいて20、10、10、15とする。データブロックの形状をより正確に定義するために、例えば異なるサブブロックごとに異なる値を用いるなど、複数の部分を用いてもよい。

50

【 0 0 8 7 】

これらの生成された形状値、すなわちビットは、エンコーダ 1 0 から送信される参照値の一部として用いられると有利であり、前述の 1 つ以上のデータベース内におけるデータブロック検索を高速にするためのみに用いられても有利である。送信される参照値にもこれらの値が用いられる場合、データベース参照に必要なインデックス値の範囲が明らかに削減される一方で、依然として、大量の異なるデータベース要素をデータベース内で一意にかつ効率的に参照することができる。対応するデータベース要素の選択された記述は、送信されるデータベース参照内に反転ビット、回転ビット、鏡像化ビット、並べ替え情報ビットなどを用いることでも提供可能である。また、そのような情報アイテムを組み合わせて、以下のことを意味するようにしてもよい。

10

- (i) 「 0 0 0 」 : 通常の状態
- (i i) 「 0 0 1 」 : 水平方向に反転
- (i i i) 「 0 1 0 」 : 垂直方向に反転
- (i v) 「 0 1 1 」 : 右方向に 9 0 度回転
- (v) 「 1 0 0 」 : 左方向に 9 0 度回転
- (v i) 「 1 0 1 」 : 1 8 0 度回転、すなわち、水平方向または垂直方向に反転
- (v i i) 「 1 1 0 」 : 0 2 1 3 の順序の 4 分割部分
- (v i i i) 「 1 1 1 」 : 3 1 2 0 の順序の 4 分割部分

【 0 0 8 8 】

この情報はエンコーダ 1 0 においてエントロピー符号化、すなわち他の部分参照情報と同様の方法で符号化されてもよい。

20

【 0 0 8 9 】

否定値を用いてもよく、この種の情報もエンコーダ 1 0 とデコーダ 3 0 の間で送信可能である。また、否定値は元のデータブロック値に用いても、異なるブロック値に用いてもよい。例えば、第 1 のデータブロックに対して、この例では 0 ~ 3 1 の範囲の値で否定ブロックを生成した場合、値は以下のようになる。

[式 9]

2 1 , 1 1 , 0 6 , 0 1 ,
 2 1 , 1 6 , 1 1 , 0 6 ,
 1 6 , 1 6 , 1 6 , 1 1 ,
 1 1 , 1 6 , 2 1 , 1 1

30

【 0 0 9 0 】

その後、このデータブロックの平均を以下のように計算してもよい。

[式 1 0]

平均 3 = (3 * 2 1 + 5 * 1 6 + 5 * 1 1 + 2 * 6 + 1 * 1) / 1 6 = 1 3 . 1 8 7 5 =
 3 1 - 平均 1

【 0 0 9 1 】

同様に、データブロックの各 4 分割部分、すなわち、それぞれ 4 つのサンプルを含む 4 つのサブブロックの平均値を計算すると、データブロックの 4 分割部分の平均値は以下のようになる。

40

[式 1 1]

平均 3_1 = (2 1 + 1 1 + 2 1 + 1 6) / 4 = 1 7 . 2 5 = 3 1 - 平均 1_1
 平均 3_2 = (6 + 1 + 1 1 + 6) / 4 = 6 = 3 1 - 平均 1_2
 平均 3_3 = (1 6 + 1 6 + 1 1 + 1 6) / 4 = 1 4 . 7 5 = 3 1 - 平均 1_3
 平均 3_4 = (1 6 + 1 1 + 2 1 + 1 1) / 4 = 1 4 . 7 5 = 3 1 - 平均 1_4

【 0 0 9 2 】

また、否定値を含むデータブロックは、前述の 1 つ以上のデータベース内で非常に効率

50

的に検索可能である。ほかにも多数の他のタイプのデータブロックを、データベース参照によって記述したり、提供された任意のブロック参照に基づいて作成したりすることができる。これらの他のタイプのデータブロックは何らかの種類形状情報を含んでもよく、また、参照されるデータベース要素値を指定された方法で変更し、それによって、結果として生じるデータをデコーダ30において再構築する際に用いられるデータブロックを変更するような、他の情報を含んでもよい。

【0093】

1つ以上のデータベースにおけるデータブロック検索に形状情報を用いる場合、すべてのデータベース要素に対して形状情報、すなわちサブブロック参照値を事前に算出して利用可能にしておくことと有利である。検索されるデータブロック、または少なくともその参照値を修正し、そのデータブロックまたは少なくともその修正された参照値の検出を1つ以上のデータベースで試みることによって、反転、回転、否定などの様々な組み合わせを検索することができる。反転、回転、否定などの変換の例を図5Aから図5Eに示す。

【0094】

参照値は、例えば前述のように実装されている特定の要素(E)を、または複数の要素(E)を用いる場合は要素(E)のグループを、データベース内で個別に指す値であることを理解されたい。一方、大きいデータブロックに関する「形状」情報は、その大きいデータブロックの参照値を記述する。例えば、その大きいデータブロック内のサブブロックの特性がこれに当たる。つまり、通常はビット値である形状情報は、そのサブブロックのサイズに対応するデータベース内の要素を実際に指すわけではなく、大きいデータブロックのサブブロックの属性、すなわちパラメータから構築できる。必要に応じて、サブブロックの属性から参照値を構築して、そのサブブロックと同じサイズのデータブロック用のデータベースに提供してもよい。しかしながら、異なる方式を有利にも用いてもよく、この場合、データベース要素または要素のグループを実際に指す方法であってもよい。換言すれば、ここで共通の要因は属性であるので、大規模なデータベース内でデータブロックが検出されず、後に、より小規模なデータベース内でそのデータブロックを検索する必要があっても、それらの属性を算出することが賢明かつ効率的である。

【0095】

エンコーダ10において用いられる全体的な符号化方法と、対応してデコーダ30において用いられる全体的な方法に応じて、形状情報用のサブブロックを有利にも作成してもよい。例えば、 16×16 、 8×8 、および 4×4 のデータベースが利用可能であることが分かっている場合、 4×4 ブロックの、さらには 2×2 ブロックのすべての参照値を直ちに計算し、その後、作成したそれらの参照値に基づいて 8×8 および 16×16 ブロックの参照値を計算することができる。ここで、 16×16 ブロックに対するすべての参照値が利用可能になり、同様にサブブロックの参照値、例えばそのブロックをより正確に記述する 8×8 の4分割部分の参照値も利用可能になる。これら16個の 4×4 ブロックは、形状をより正確に定義するために1つの 16×16 ブロックに用いてもよいことを理解されたい。また、サンプリングを用いて様々な属性、すなわちパラメータ値を算出してもよい。これは理論上、サブブロックが実際には存在せず、サブブロック内にあったものが、サンプルされたものかに関係なく、元のデータブロックから選択されたサンプルであることを意味する。しかしながら、当該データベース内で検索を実行する必要があり、そのデータベースがサブブロックデータを含む場合、サブブロックの属性を算出する必要がある。属性は常に算出することが有利であり、それによって検索を高速に実行できる。ペイヤ型サンプリングを用いる実施形態を図5Eに示す。

【0096】

原則として、 4×4 ブロックに対応する要素を含む任意のデータベースは、音声および画像/動画の両方に用いることができる。ただし、動画と比較して音声信号は非常に異なるふるまいをすることが多い。そのため、通常は、音声データ専用のデータベースを作成すると有利である。音声データではデータ値のビット深度は例えば $16 / 24$ ビットより大きく、画像ではビット深度は多くの場合8ビットであるが、実際は $10 / 12 / 14 /$

10

20

30

40

50

16ビットも用いることができる。別のカラーチャンネル値をインターリーブ形式で用いて、例えば、3チャンネルの組み合わせに24ビット値を用いることもできる。

【0097】

しかしながら、そのような、8ビット値のカラーチャンネル3つを含む24ビットのデータベースは、24ビットの音声サンプルを含むデータベースとはやや異なる。3つのカラーチャンネルのインターリーブされた8ビット値を含む24ビットのデータベースの場合、その3つの8ビット値、例えば平均が常に個別に計算されるのに対し、例えば平均を示す、24ビットの1つの値を含む音声データベース要素は、変換において1つの値として処理されるように、すべての変換を実行すると有利である。

【0098】

データブロックは、例えばエンコーダ10におけるデータの符号化の際に拡大または縮小されてもよく、この際、用いられる拡大縮小アルゴリズムが適切に実行されれば、妥当な方法によって、データブロックまたはそのサブブロックの参照値は変更されないことを理解されたい。また、軽微な変更を、例えば振幅に対して行ってもよい。これは、少量のデータ値では、大量のデータ値で表現できる同じ周波数情報を表現できない、すなわち、データ内容のエイリアシングなしではないためである。

【0099】

例えば符号化データD2内に含めて送信された、すなわち静的な、データベース要素参照値に形状情報が追加される場合、その参照は、例えば、8ビットの平均値、3ビットの振幅、振幅に依存する3ビットの標準偏差、4ビットの形状情報（すなわち4分割部分の平均差）、4ビットの形状情報（すなわち垂直方向スライスの振幅）、3ビットのブロック順序値、反転値、回転値、否定情報、および、類似の参照値に対する異なる組み合わせとして2ビットのインデックスを含んでもよい。

【0100】

形状情報は動的データベース要素と共に用いてよいことを理解されたい。静的データベースとは一定量の静的要素を含むデータベースであり、動的データベースにおいては、データベース要素が動的に変更、すなわちデータベースに対して挿入されたり削除されたりする。

【0101】

データベース要素またはデータブロックの検索は、1つまたは複数のルックアップテーブル（Look-Up Table：LUT）を用いて行うこともできる。高速なデータベース検索を実行するために、データベース要素および/またはデータブロックをサブ要素またはサブブロックに分割してもよい。その場合、参照値の組合せから、すなわちサブ要素またはサブブロックの複数のデータ値から、1つの計算参照値を算出、すなわち計算すると有利である。検索に用いられるルックアップテーブルが1つのみの場合、そのテーブルは、特定の量の計算参照値、およびデータベース要素へのポインタ、またはデータベース要素を一意に記述する送信される参照値を格納するのに十分なサイズである必要がある。本開示の実施形態において、データベース内でデータブロック（Data Block：DB）に関する変換を検索する際は、形状、平均、標準偏差などのカテゴリに基づいて検索される。

【0102】

検索に複数のルックアップテーブルを用いてもよいが、その場合、計算参照値は、他の使用されているルックアップテーブルの計算参照とは異なるデータ値または異なるアルゴリズムを用いて計算する必要がある。複数のルックアップテーブルの計算参照値は各サブ要素または各サブブロックに関連付けることが望ましく、そうでない場合、エンコーダ10における符号化において、また同様にデコーダ30における復号化において、達成可能な精度が低下しやすい。

【0103】

送信される参照値のサイズはデータベース要素に最適に算出、すなわち計算し、その値を検索してデータブロックを検出することが有利である。検索後、参照値は通常、符号化データD2に書き込まれまたは送信されるため、エンコーダ10において実行される符号

10

20

30

40

50

化プロセスに必要な量以上のビットを用いるべきではなく、データベース要素を一意に識別するのに十分な量だけにすべきである。計算データベース参照によって、より正確な参照が有利に用いられ、データブロックに対するデータ要素の高速検索が可能になる。そのため、計算データベース参照は1つのデータベース要素に対応し、1つのルックアップテーブル内の他の計算参照値から区別することができる。

【0104】

各データベース要素は、複数の計算参照を有してもよい。1つの計算参照によってルックアップテーブル内の複数のデータベース要素を「提供する」ことも可能である。計算参照が短いと、用いられるルックアップテーブルも小さくなる。ただしその場合、複数のテーブルの結果を比較し、有効なデータベース要素のみを、すべてのルックアップテーブルの計算参照に対して利用可能にする必要がある。例えば、4×4データブロックは4つの対応する2×2サブ要素またサブブロックで構成され、各サブ要素またはサブブロックはそれぞれ固有の計算データベース参照値を有する。この参照値は、形状、MAR（振幅比の平均）、平均、標準偏差、分散、振幅、中央値、最頻値、最小値、最大値、CRC、ハッシュ、レベル量などの複数のデータ値を含んでもよい。サブ要素の組み合わせ、すなわちすべてのサブブロックの各計算参照値は、時系列番号、またはデータベース要素へのポインタ、または送信される参照値と共に固有のルックアップテーブルに格納される。

10

【0105】

データベース要素から任意のデータブロックを検索する場合、すべてのサブ要素またはそのデータブロックのすべてのサブブロックが、計算参照値を介してルックアップテーブル内の対応する同じデータベース要素にリンクされていれば、成功が表示される。これは、既知のタイプの検索方法と比べて非常に高速な検索方法であるが、完全に正確というわけではない。利用されている「鳩の巣原理」のため、すべての場合において真になることはできない。後述の付属書類の参照文献[1]を参照されたい。1つまたは複数のテーブルによる高速な検索方法を用いると、結果の1つ以上のデータベース要素がソースデータブロックとの比較によって確認された後、受け入れられて、エンコーダ10において符号化データD2へと符号化されると有利である。

20

【0106】

エンコーダ10およびデコーダ30は、例えばパーソナルコンピュータ、タブレットコンピュータ、スマートフォン、消費者向け視聴覚装置、ゲーム装置、科学用計測器、通信システム、車両、航空機、衛星、データ通信システム、車載装置、自動車装置などの広範な装置に利用できる。エンコーダ10およびデコーダ30は、データ処理ハードウェアを用いて、例えば、非一時的コンピュータ可読データ格納媒体および/またはカスタマイズされたデジタルハードウェアに記録された1つ以上のソフトウェア製品を実行するように動作するコンピュータハードウェアを用いて実行されると有利である。

30

【0107】

本開示の実施形態は、デコーダ30内にありうる大量の再構築ブロックを、より少量のデータベース要素によって表現することを可能にする。また、本開示の実施形態は、形状を記述するサブブロック内の情報を用いて、類似の参照値を有するデータブロックの区別を容易にする方法も利用する。この形状情報によって、1つ以上のデータベース内におけるデータブロック検索が高速になる。形状情報は、参照値に含めて直接、または修正して提供してもよい。形状情報によって、データブロックがデータベース要素に十分に類似しているかを検証するために必要なデータ値同士の比較の量が削減される。この比較は依然として必要なこともあるが、データブロック内のサブブロックおよびデータブロック要素に基づく形状情報を利用しない既知の方法に比べて、比較されるデータベース要素の量は大幅に削減される。

40

【0108】

本開示の実施形態において、形状情報は個別のカテゴリ要素として参照内で提供され、1つ以上の変換を定義する変換情報、およびそのような変換情報の利用に関する情報の提

50

供は伴わない。また、そのような実施形態において、サブブロックの属性情報により、例えば、サブブロックの分散を記述するビットパターン、例えば 1, 1, 0, 0 を作成できる。このパターンは、対応するメインブロックにおいて、2つの4分割部分、すなわち左上および右上の4分割部分は分散の大きい情報を含み、他の2つの4分割部、すなわち左下および右下は均一なサブブロックであることを意味している。このような手法は、図5Aから図5Eの形状の例に見られるように、データベース要素を記述する新しい4ビットのカテゴリ（「カテゴリ」はデータベース内の検索目的に使用されているため、検索動作中にデータゲーティングを実行するためのものとして、「ゲートゴリ」と呼ぶ）を可能にする。これらによって、「1」ビットおよび「0」ビットの量がいくつかの他のブロック内で同じであって、関連するビットの順序が異なる場合、以下のことが可能になる。

(i) データベース内の検索の高速化

(i i) 参照の提供への利用

(i i i) 1つ以上の変換における推定または見積もりの有効化

例えば、別のブロックのビットパターンが 0, 1, 0, 1、すなわち右上および右下のサブブロックに分散が含まれ、左上および左下が均一である場合、そのようなタイプのブロックは、前述のタイプのデータベース要素に対応できる可能性がある。すなわち、右方向への90度回転を伴う変換の対象となる 1, 1, 0, 0 ブロックに対するデータベース要素である。

【 0 1 0 9 】

前述の「ゲートゴリ」は、サブブロックの分割方法に応じて様々な量のビットを含んでもよい。カテゴリのビットパターンにおける通常のビット数は、前述の例に用いたビット数4に加えて、2、8、3、5である。同様に、「ゲートゴリ」も、データベース検索時に関係する様々なタイプの閾値情報を記述してもよい。前述の例では、ビットパターン内のビットは常に、サブブロック内の大きい分散値か小さい分散値を記述するものであるが、ビットパターン内のビットは、大きい平均値や小さい平均値、または該当する任意のサブブロックの他の特性を記述してもよい。

【 0 1 1 0 】

データブロック、データベース、またはデータベース要素の「カテゴリ」は、そのデータブロック、データベース、またはデータベース要素の異なる特性、すなわちパラメータに基づいて1つ以上の「ゲートゴリ」を含んでもよいことを理解されたい。

【 0 1 1 1 】

そのような手法により、形状に依存する新しいタイプの要素、すなわち関連付けられたブロックが回転または反転された場合に変更され、そのような変更が予測可能である要素が提供されることを理解されたい。これに比べて、CRC値やハッシュ値ではそのような利点が得られない。CRC値およびハッシュ値の変更は、関連付けられたブロックの回転、反転、ノイズの混入がある場合は予測できない。

【 0 1 1 2 】

均一なサブブロックの数を記述する2ビットを用いることで、前述の「ゲートゴリ」を提供することもできる。「均一なサブブロック」とは、顕著な分散を含まないサブブロックである。この場合、値0、1、2、および3が有効であり、値4はブロック全体が均一であることを意味するので、これは通常はデータベースを利用して符号化されない。あるいは、このブロックがデータベースを利用して符号化される場合、ゲートゴリはすべての属性によって定義できる。換言すれば、サブブロックのゲートゴリは不要である。この例ではゲートゴリも、形状、例えば均一な要素を含むサブブロック数などに基づくが、ブロックが回転または反転されてもゲートゴリは変更されない。

【 0 1 1 3 】

前述の例および説明ではデータブロックに言及しているが、データブロックに用いられるプロセスおよび変換はデータの packets に用いることもできる。packets の例として、音声フレームや音声サンプルのチャンクなどの音声 packets がある。音声 packets も、例えば2つ、3つ、または4つのサブ packets に分割することができる。したがって前述の

10

20

30

40

50

例は、権利保護の範囲を限定するものではない。例えば、音声パケットは、周波数に関して分割され、音声フーリエ成分の比較とマッチングに基づいて検索されるように、そのフーリエ高調波成分に応じて分割されてもよい。画像の空間フーリエ周波数にも同様のことが当てはまる。

【0114】

添付の特許請求の範囲に定義される発明の範囲を逸脱することなく、前述した本発明の実施形態への修正が可能である。本発明の記述と特許請求の範囲で用いられる「含む」、「備える」、「包含する」、「構成される」、「有する」、「存在する」などの表現は、包括的構成であると解釈されることを意図しており、明示的に記載されていないアイテムや部品、構成要素も含まれることを意図している。単数による表記は、複数の場合も関連すると解釈される。添付の特許請求の範囲における括弧内の数字は、請求項の理解を助けることを意図したものであり、これらの請求項によって定義される発明の範囲を限定するように解釈されるべきではない。

10

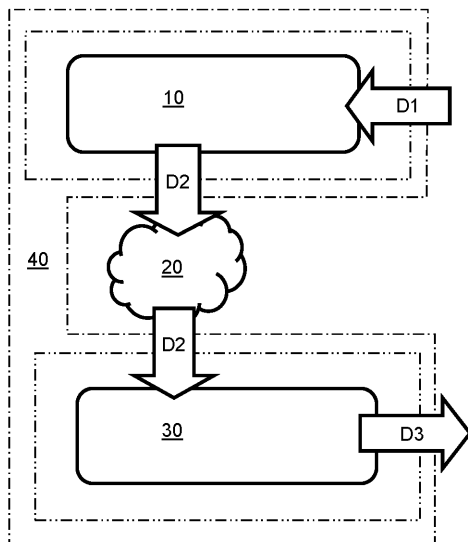
【0115】

[付録]

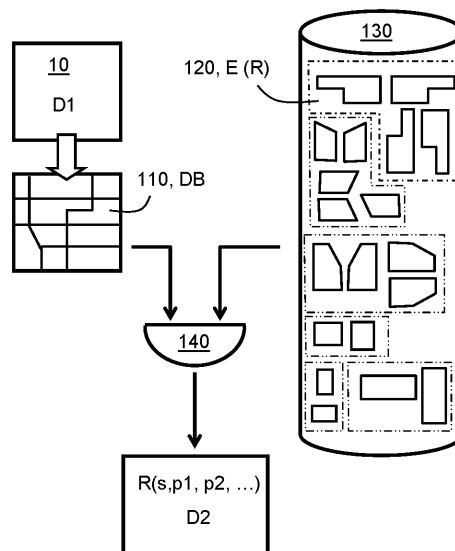
参照文献：

[1] Pigeonhole principle (鳩の巣原理) ウィキペディア、フリー百科事典(英語版)(2013年10月2日アクセス)。URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Pigeonhole_principle

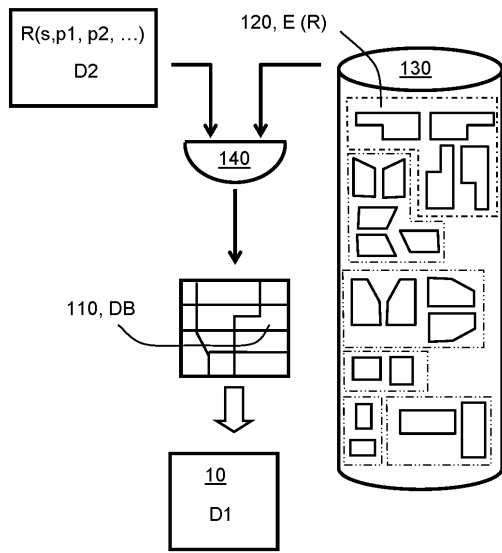
【図1】



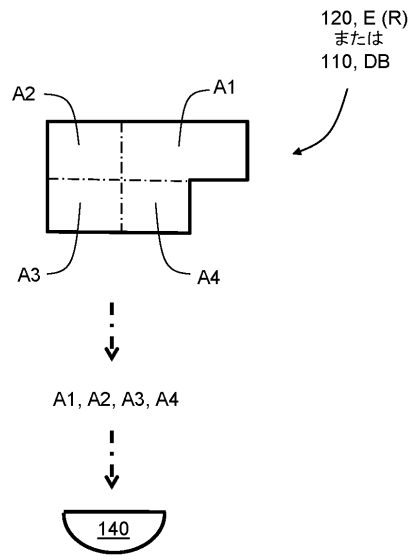
【図2】



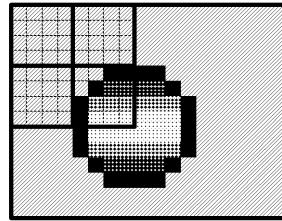
【 図 3 】



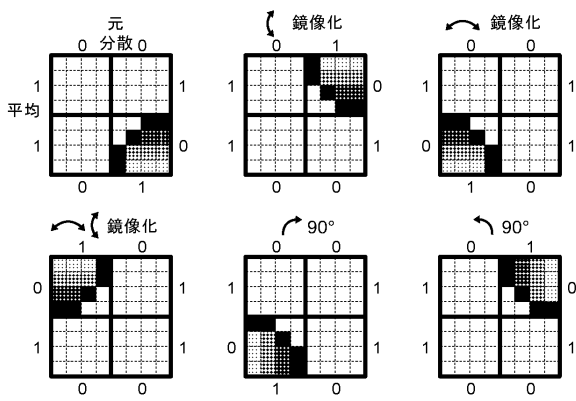
【 図 4 】



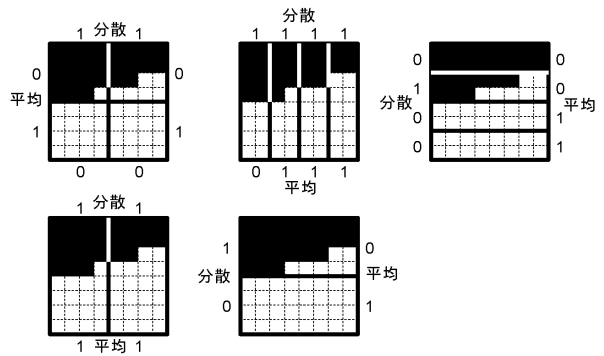
【 図 5 A 】



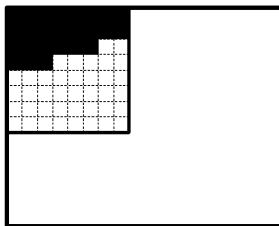
【 図 5 B 】



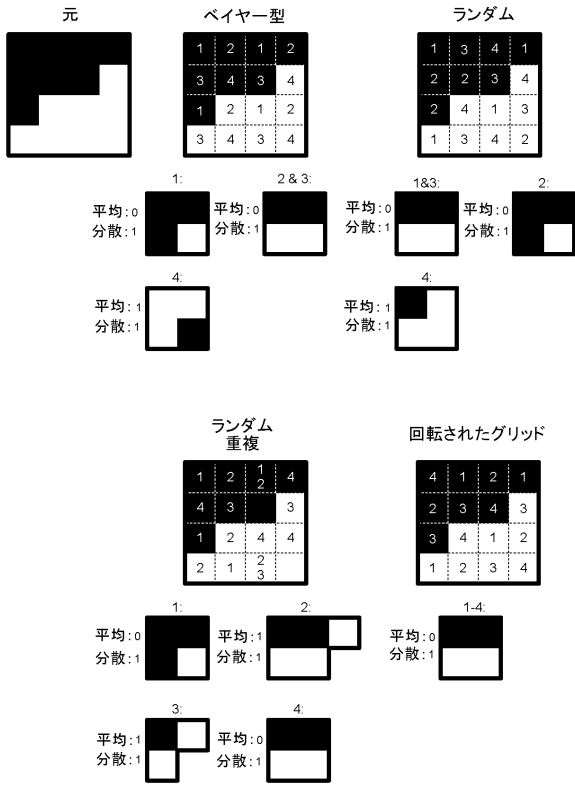
【 図 5 D 】



【 図 5 C 】



【図5E】



フロントページの続き

(72)発明者 カルツカイネン トゥオマス
フィンランド共和国 FI - 20230 トゥルク ラウタランカツ 2 B 17

審査官 早川 学

(56)参考文献 特開2002-369201(JP, A)
米国特許第05943446(US, A)
特表2005-528839(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/926
H03M 7/30
H04N 19/90