

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-514232
(P2010-514232A)

(43) 公表日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.

HO4N 7/01 (2006.01)

F 1

HO4N 7/01

テーマコード(参考)

Z 5C063

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 42 頁)

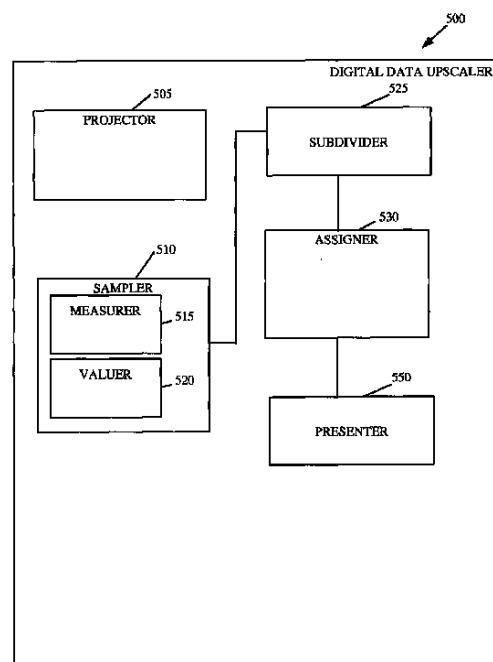
(21) 出願番号 特願2009-529798 (P2009-529798)
 (86) (22) 出願日 平成19年9月21日 (2007. 9. 21)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年5月22日 (2009. 5. 22)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2007/003941
 (87) 國際公開番号 WO2008/038152
 (87) 國際公開日 平成20年4月3日 (2008. 4. 3)
 (31) 優先権主張番号 60/827,675
 (32) 優先日 平成18年9月29日 (2006. 9. 29)
 (33) 優先権主張國 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 11/775,082
 (32) 優先日 平成19年7月9日 (2007. 7. 9)
 (33) 優先権主張國 米国(US)

(71) 出願人 509089502
 クリスタル シグナル インク。
 カナダ国、アルバータ ティー2ピー 3
 エヌ4、カルガリー、144-4ス アベ
 ニュー エス. ダブリュー. 、2600
 (74) 代理人 100104411
 弁理士 矢口 太郎
 (74) 代理人 100158621
 弁理士 佐々木 義行
 (74) 代理人 100133503
 弁理士 関口 一哉
 (72) 発明者 ムニヨス、フランシス、エス. 、ジェイ.
 カナダ国、アルバータ ティー3エイチ
 2ダブリュー7、カルガリー、16 プロ
 ミネンス パス エス. ダブリュー.
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】デジタルスケーリング

(57) 【要約】

【解決手段】デジタルデータを処理するコンピュータプログラムの製品および構成が企図されている。前記デジタルデータには、複数の領域の波形に関する量を表す値を含めることができる。本発明の実施形態には、前記領域の1つを分割することによりデジタルデータを処理するための変換、コード、状態機械(オートマトン)、または他の論理が含まれており、前記値の1つは、前記領域の波形に関する量を表す。これらの実施形態には、各下位領域に値を割り当てるものなどがある。複数の下位領域の値の平均は、それら下位領域の測定値に応じて重み付けされ、前記領域の値に近似的に等しくなるようになる。前記領域は画素を有してよく、前記画素の値は、それら画素における光波の強度を表すものであつてよい。前記実施形態には、カメラ、テレビ受像機、音声再生器(プレーヤー)、地震観測装置、および医用画像処理装置のデジタルデータの処理を含めることができる。領域の細分化および前記下位領域への値の割り当てには、導関数のマイグレーションを利用する場合がある。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

デジタルデータをより正確に表示する方法であって、
1つの領域を複数の下位領域に分割する工程であって、
前記デジタルデータは複数の領域の波形に関する量を表す値を有し、
前記1つの領域は前記複数の領域の1つであり、
前記デジタルデータの値は前記1つの領域の波形の量を表すものである
前記1つの領域を複数の下位領域に分割する工程と、
前記複数の下位領域の各々に値を割り当てる工程であって、前記複数の下位領域の値の平均は、当該複数の下位領域の測定値に応じて重み付けされ、近似的に前記1つの領域の値に等しいもである、前記複数の下位領域の各々に値を割り当てる工程と
を有する方法。

10

【請求項 2】

請求項1の方法は、さらに以下を含む：

小領域を下位小領域に分けること、

20

そして、値を各下位小領域に割り当てる。そこにおいて、下位小領域（下位小領域の計測によって、傾く）の値の平均は、小領域の値にほぼ等しい。

【請求項 3】

そこにおいて、請求項2の方法：

領域には、一部の平面が具備されている。

30

領域を小領域に分けることには、平面による第1の線に沿った平面の部分を分けることが具備されている。

小領域を下位小領域に分けることには、平面（第2の線第1の線と平行してでなく）による第2の線に沿って小領域を分けることが具備されている。

そして、値を各小領域および下位小領域に割り当てることは、小領域および下位小領域の領域によって、小領域および下位小領域を重くすることから成る。

【請求項 4】

請求項3の方法（そこにおいて、領域を小領域に分けて、小領域を小領域が垂直線に沿って地方および小領域を分けて成るサブに分ける）。

【請求項 5】

請求項1の方法は、さらに以下を含む：

全てまたは複数の小領域の部分を单一の領域に結合すること、

そして、複数の小領域の値に基づいて値を一つの領域に割り当てる。

【請求項 6】

そこにおいて、請求項1の方法：

領域には、間隔が具備されている。

30

領域を小領域に分けることには、間隔を部分区間に分けることが具備されている。

そして、値を各小領域に割り当てることは、部分区間の長さによって、部分区間を重くすることから成る。

【請求項 7】

そこにおいて、請求項1の方法：

領域には、長方形が具備されている。

40

領域を小領域に分けることには、長方形の側のうちの1つと平行して一つ以上の線に沿って長方形を下位長方形に分けることが具備されている。

そして、値を各小領域に割り当てることは、下位長方形の領域によって、下位長方形を重くすることから成る。

【請求項 8】

領域を分けることが領域を等しい半分に分けることを具える、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

そこにおいて、請求項1の方法：

50

領域には、時間が具備されている。

デジタルデータの値は、時間の上の波形の値を表す、

そして、領域を小領域に分けることは、時間を部分区間に分けることから成る。

【請求項 1 0】

そこにおいて、請求項 1 の方法：

領域には、フレームが具備されている。

デジタルデータの値は、時間および物理的な領域の上の多量の波形を表す、

そして、領域を小領域に分けることは、時間の寸法に沿ってフレームを分けることから成る。

【請求項 1 1】

10

請求項 1 記載の方法において、前記割り当て工程は、

前記複数の下位領域および前記 1 つの領域にわたり積分可能な関数 f を選択する工程であって、前記 1 つの領域にわたる f の積分値は前記デジタルデータの値に近似的に等しいものである、前記選択する工程と、

前記下位領域にわたる f の積分を各下位領域に割り当てる工程と
を有するものである。

【請求項 1 2】

20

請求項 1 1 記載の方法において、

前記関数 f を選択する工程は、前記 1 つの領域の 1 つの次元に沿って定義される関数 f を選択する工程を有し、

前記割り当て工程は、各下位領域にわたる前記次元に沿った f の積分を、当該下位領域に割り当てる工程を有するものである。

【請求項 1 3】

値を小領域に割り当てることが領域の値および隣接地方の値に基づく値を割り当てることを具える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

30

請求項 1 3 記載の方法において、

前記 1 つの領域は 1 つの下位間隔を有し、

前記複数の下位領域は前記 1 つの下位間隔の第 1 の分割境界および第 2 の分割境界を有し、

前記複数の近傍領域は第 1 の近傍領域および第 2 の近傍領域を有し、前記第 1 の近傍領域は前記 1 つの下位間隔の第 1 の分割境界に隣接し、前記第 2 の近傍領域は前記 1 つの下位間隔の第 2 の分割境界に隣接するものあり、

前記各下位領域に値を割り当てる工程は、前記 1 つの領域の値と前記複数の近傍領域の値とに基づき、各下位領域に値を割り当てる工程を有するものである。

【請求項 1 5】

そこにおいて、請求項 1 4 の方法：

値を領域の値および隣接地方の値に基づく各小領域に割り当てることは、値

【数 2 5】

40

$$B + \frac{(A - C)}{4}$$

を部分区間の第一分裂に割り当てるごとと部分区間の第二分裂への値

【数 2 6】

$$B - \frac{(A - C)}{4}$$

とを備えている。

B は、第 1 の部分区間の値である、

A は、第 1 の隣接領域の中で値、

50

そして、Cは、第2の隣接領域の値である。

【請求項16】

請求項14記載の方法において、前記1つの領域の値と前記複数の近傍領域の値とに基づき、各下位領域に値を割り当てる工程は、

前記複数の下位領域にわたる区分線形関数fを選択する工程と、
前記下位領域にわたるfの積分を各下位領域に割り当てる工程と
を有するものである。

【請求項17】

請求項16記載の方法において、
前記区分線形関数を選択する工程は、比と、

【数27】

$$\max(|A-B|, |C-B|)$$

に依存する当該比の分母と、

【数28】

$$\min(|A-B|, |C-B|)$$

に依存する当該比の分子とに依存する関数fを選択する工程を有し、ここで、Bは前記第1の下位間隔の値、Aは前記第1の近傍領域の値、Cは前記第2の近傍領域の値であり、A、B、およびCがすべて等しくなることはなく、前記関数「max」はその引数のうち大きい方を返し、前記関数「min」はその引数のうち小さい方を返すものである。

【請求項18】

請求項17(小領域の上のfで統合されたものを各小領域に割り当てることが構成する)の方法：

第1の部分区間の端点のfの値を決定する、値Aの線形結合、B、そして、C：
第1の部分区間(比率に依る変曲点)の変曲点を決定すること、

そして、変曲点(第1の部分区間の上のfで統合されたものはB.にほぼ等しい制約に基づく)でfの値を決定すること

【請求項19】

そこにおいて、請求項1の方法：

領域の値には、チャネルが具備されている。

そして、値を各小領域に割り当てるとは、チャネルから成る値を各小領域に割り当てるところから成る。.

【請求項20】

より正確にテレビを表示する方法は放送する、方法は以下を含む：

介在形テレビの分野を受信することは放送した。そこにおいて、分野はテレビスクリーンのためのディスプレイの他のラインを表している値を含む、そして、連続した分野は一緒にテレビスクリーンのためのディスプレイのラインの全てを含む、

テレビスクリーンのためのディスプレイの2本の連続的なラインの部分から成る領域を生成すること、

生成された領域を各々テレビジョン画像のための表示の一部の一行から成っている小領域に分けること、

そして、値を各小領域に割り当てる。

【請求項21】

そこにおいて、請求項20の方法：

割り当てる、値は、2本の連続的な線の領域包含1の値に基づいて、第三ライン(第三ラインおよび2本の連続的な線の一つが2本の連続的な線のもう一方によって、切り離される)に含まれる領域の値に基づく値を割り当てるところから成る。

【請求項22】

そこにおいて、請求項20の方法：

10

20

30

40

50

割り当てる、値は、2本の連続的な線（第1のフィールドに含まれる値）の領域包含1の値に基づいて、2本の連続的な線（第1の分野に以前フィールドに含まれる値）のもう一方に含まれる領域の値に基づく値を割り当てるところから成る。

【請求項23】

より正確に、画像（成り立っている方法）を表示する方法：

ピクセルをサブピクセル（ピクセルの領域の上の平均放射照度を表している値を有するピクセル）に分けること、

そして、そこにおいて、値をサブピクセルに割り当てるところ：

サブピクセルの値は、サブピクセルの領域の上の平均放射照度を表す、

そして、サブピクセルの平均値は、ピクセルの値にほぼ等しい。

10

【請求項24】

請求項23の方法（サブピクセルの値に基づく画像を表示することを更に含む）。

【請求項25】

デジタル音声をより正確に再現する方法であって、

時間間隔を、当該時間間隔中の音波の振幅を表す値を有する下位間隔へと細分化する工程と、

各前記下位間隔に値を割り当てる工程であって、

前記下位間隔の値は音波の振幅を表し、

前記下位領域の値の平均は前記間隔の値に近似的に等しいものである

前記値を割り当てる工程と

20

を有する方法。

【請求項26】

より正確に、デジタルデータ（成り立っている方法）を示す装置：

そこにおいて、地方を小領域に分ける細別されるもの：

デジタルデータは値、地方の上の多量の波形を代表している値および値を小領域に割り当てる割り当てる人から成る。そこにおいて、領域（小領域の計測によって、傾く）の小領域に割り当たられる値の平均は領域の値にほぼ等しい。

【請求項27】

地方の上の多量の波形を測定して、測定値を値として描写するためにサンプラから更に成っている請求項26の装置。

30

【請求項28】

デジタルデータを受信するためにレシーバから更に成っている請求項26の装置。

【請求項29】

請求項26記載の機器において、この機器は、さらに、

前記下位領域に割り当てられた値を提示する提示器（プレゼンター）を有するものである。

【請求項30】

より正確に、デジタルオーディオ（成り立っている装置）を再生する装置：

時間を部分区間（時間間隔の間に音波の振幅を表している値を有する時間）に分ける細別されるもの、

40

そこにおいて、値を部分区間の各々に割り当てるところへの割り当てる人：

部分区間の値は、音波の振幅を表す、

そして、部分区間の値の平均は、間隔の値にほぼ等しい、

そして、オーディオを演奏するオーディオプレーヤ。

【請求項31】

デジタル画像をより正確に表示する機器であって、

複数の画素（ピクセル）を複数の副画素（サブピクセル）に分割する細分器であって、1つの画素は当該画素の面積についての平均放射照度を表す値を有するものである、前記細分器と、

各副画素に値を割り当てる割り当てる器であって、

50

1つの副画素の値は当該副画素の面積についての平均放射照度を表し、
前記1つの副画素の前記平均値は前記1つの画素の値に近似的に等しいものである
前記割り当て器と、
前記複数の画素により表される前記デジタル画像を表示する表示器と
を有する機器。

【請求項32】

医療画像をより正確に表示する装置であって、
人体の画像を表す波形を測定するサンプリング器（サンプラー）であって、この測定値
は空間および時間の領域の前記波形の値を有するものである、前記サンプリング器と、
前記領域を下位領域に分割する細分器と、
前記下位領域に値を割り当てる割り当て器であって、前記下位領域の値の平均は前記領域
の値に近似的に等しいものである、前記割り当て器と
を有する装置。

10

【請求項33】

サンプラが波の影響を測定するモジュールを具える、請求項波を人体に投入するためにプロ
ジェクタから更に成っている32に記載の医用イメージング装置。

20

【請求項34】

請求項33の医用イメージング装置（磁性共振イメージング装置（MRI）ボディの水分子の水素核を励起する磁石から成るプロジェクタおよび興奮した水素核から信号を検出するモジュールから成るサンプラから成る）。

30

【請求項35】

そこにおいて、請求項33の医用イメージング装置：
プロジェクタには、X線を生成するモジュールが具備されている。
そして、サンプラは、人体を通過した後にX線を検出するために、モジュールを含む。

【請求項36】

より正確に、地震データ（成り立っている地震計）を示す地震計：
そこにおいて、地方を小領域（値を有する地方）に分ける細別されるもの：
多量の波を表している値は地方および値を小領域に割り当てる割り当てる人を通じて形をなす。そこにおいて、領域（小領域の計測によって、傾く）の小領域に割り当られる値の平均は領域の値にほぼ等しい。

30

【請求項37】

テレビ放送（テレビジョン放送）をより正確に表示するテレビ受像機（テレビジョン受信機）であって、

テレビ放送を有するデジタルデータを受信する受信機であって、前記デジタルデータは短い時間間隔に関する画像の一部を有した複数の領域の値を有するものである、前記受信機と、

前記複数の領域を下位領域に分割する細分器と、

前記下位領域に値を割り当てる割り当て器であって、1つの領域の下位領域に割り当
られた値の平均は当該下位領域の測定値に応じて重み付けされる、前記割り当て器と、

前記下位領域の値を表示するディスプレイと
を有するテレビ受像機。

40

【請求項38】

そこにおいて、請求項37のテレビ：

レシーバには、介在形テレビジョン放送（テレビスクリーンのためのディスプレイのフィ
ールド封じ込めーラインおきおよび連続した分野が一緒にテレビスクリーンのためのディ
スプレイのラインの全てを含む）の分野を受信するモジュールが具備されている。

テレビには、テレビスクリーンのためのディスプレイの2本の連続的なラインの部分から成る地方を生成する領域発生器が具備されている。

細別されるものには、各々テレビジョン画像の表示の一部の一行から成っている小領域に生成プログラムによって、できる地方を分ける線除算器が具備されている。

50

そして、表示は、進歩的な走査に従ってテレビジョン画像を示すために、モジュールを含む。

【請求項 3 9】

画像をより正確に表示するカメラであって、
複数の画素における光の強度を測定するサンプリング器であって、この測定値は前記複数の画素における光の強度を表す値を有するものである、前記サンプリング器と、
前記複数の画素を副画素に分割する細分器と、
前記副画素に値を割り当てる割り当て器であって、前記副画素の平均値は当該画素の値に近似的に等しいものである、前記割り当て器と、
前記複数の画素により表されるデジタル画像を表示する表示器と
を有するカメラ。

【請求項 4 0】

請求項 3 9 のカメラ（ビデオカメラを備えた）。

【請求項 4 1】

請求項 3 9 のカメラ（スチルカメラを備えた）。

【請求項 4 2】

デジタルデータをより正確に表示するコンピュータプログラム製品であって、
コンピュータ可読プログラムを有するコンピュータ使用可能媒体を有し、
前記コンピュータ可読プログラムは、コンピュータで実行された場合、前記コンピュータに、

1つの領域を複数の下位領域に分割する工程であって、
前記デジタルデータは複数の領域の波形に関する量を表す値を有し、
前記1つの領域は前記複数の領域の1つであり、
前記デジタルデータの値は前記1つの領域の波形の量を表すものである
前記分割する工程と、
前記複数の下位領域の各々に値を割り当てる工程であって、前記複数の下位領域の値の平均は、当該複数の下位領域の測定値に応じて重み付けされ、近似的に前記1つの領域の値に等しいものである、前記割り当てる工程と
を実行させる
ことを特徴とするコンピュータプログラム製品。

【請求項 4 3】

請求項 4 2 のコンピュータ・プログラム製品、コンピュータ更なる原因に実行されるときに、読み込み可能なコンピュータが、プログラムするコンピュータために：
小領域を下位小領域に分ける、

そして、値を各下位小領域に割り当てる。そこにおいて、下位小領域（下位小領域の計測によって、傾く）の値の平均は小領域の値にほぼ等しい。

【請求項 4 4】

そこにおいて、請求項 4 3 のコンピュータ・プログラム製品：
領域には、一部の平面が具備されている。
領域を小領域に分けることには、平面による第1の線に沿った平面の部分を分けることが具備されている。
小領域を下位小領域に分けることには、平面（第2の線第1の線と平行してでなく）による第2の線に沿って小領域を分けることが具備されている。

そして、値を各小領域および下位小領域に割り当てるることは、小領域および下位小領域の領域によって、小領域および下位小領域を重くすることから成る。

【請求項 4 5】

請求項 4 4 のコンピュータ・プログラム製品（そこにおいて、領域を小領域に分けて、小領域を小領域が垂直線に沿って地方および小領域を分けて成るサブに分ける

【請求項 4 6】

請求項 4 2 のコンピュータ・プログラム製品、コンピュータ更なる原因に実行されるとき

10

20

30

40

50

に、読み込み可能なコンピュータが、プログラムするコンピュータために：
全てまたは複数の小領域の部分を单一の領域に結合する、
そして、複数の小領域の値に基づいて、値を一つの領域に割り当てる。

【請求項 4 7】

請求項 4 2 記載のコンピュータプログラム製品において、
前記 1 つの領域は 1 つの間隔を有し、
前記 1 つの領域を複数の下位領域に分割する工程は、前記 1 つの間隔を複数の下位間隔
に分割する工程を有し、
前記各下位領域に値を割り当てる工程は、前記複数の下位間隔の長さに応じて当該複数
の下位間隔に重み付けする工程を有するものである。
10

【請求項 4 8】

そこにおいて、請求項 4 2 のコンピュータ・プログラム製品：
領域には、長方形が具備されている。
領域を小領域に分けることには、長方形の側のうちの 1 つと平行して一つ以上の線に沿って長方形を下位長方形に分けることが具備されている。
そして、値を各小領域に割り当てることは、下位長方形の領域によって、下位長方形を重
くすることから成る。

【請求項 4 9】

領域を分けることが領域を等しい半分に分けることを具える、請求項 4 2 に記載のコンピ
ュータ・プログラム製品。
20

【請求項 5 0】

そこにおいて、請求項 4 2 のコンピュータ・プログラム製品：
領域には、時間が具備されている。
デジタルデータの値は、時間の上の波形の値を表す、
そして、領域を小領域に分けることは、時間を部分区間に分けることから成る。

【請求項 5 1】

そこにおいて、請求項 4 2 のコンピュータ・プログラム製品：
領域には、フレームが具備されている。
デジタルデータの値は、時間および物理的な領域の上の多量の波形を表す、
そして、領域を小領域に分けることは、時間の寸法に沿ってフレームを分けることから成
る。
30

【請求項 5 2】

請求項 4 2 記載のコンピュータプログラム製品において、前記割り当てる工程は、
前記複数の下位領域および前記 1 つの領域にわたり積分可能な関数 f を選択する工程で
あって、前記 1 つの領域にわたる f の積分値は前記デジタルデータの値に近似的に等しい
、前記複数の下位領域および前記 1 つの領域にわたり積分可能な関数 f を選択する工程と
、
前記各下位領域にわたる f の積分を当該下位領域に割り当てる工程と
を有するものである。

【請求項 5 3】

請求項 5 2 記載のコンピュータプログラム製品において、
前記関数 f を選択する工程は、前記 1 つの領域の 1 つの次元に沿って定義される関数 f
を選択する工程を有し、
前記割り当てる工程は、前記各下位領域にわたる前記次元に沿った f の積分を、当該下
位領域に割り当てる工程を有するものである。
40

【請求項 5 4】

請求項 4 2 記載のコンピュータプログラム製品において、前記 1 つの下位領域に値を割
り当てる工程は、前記 1 つの領域の値と複数の近傍領域の値とに基づき、値を割り当てる
工程を有するものである。

【請求項 5 5】

請求項 5 4 記載のコンピュータプログラム製品において、

前記 1 つの領域は第 1 の下位間隔を有し、

前記複数の下位領域は前記 1 つの下位間隔の第 1 の分割境界および第 2 の分割境界を有し、

前記複数の近傍領域は第 1 の近傍領域および第 2 の近傍領域を有し、前記第 1 の近傍領域は前記 1 つの下位間隔の第 1 の分割境界に隣接し、前記第 2 の近傍領域は前記 1 つの下位間隔の第 2 の分割境界に隣接し、

前記各下位領域に値を割り当てる工程は、前記 1 つの領域の値と前記複数の近傍領域の値とに基づき、前記複数の下位領域の各々に値を割り当てる工程を有するものである。

【請求項 5 6】

請求項 5 5 記載のコンピュータプログラム製品において、

前記 1 つの領域の値と前記複数の近傍領域の値とに基づき、前記各下位領域に値を割り当てる工程は前記下位間隔の前記第 1 の分割境界に値

【数 2 9】

$$B + \frac{(A - C)}{4}$$

を割り当てる工程を有し、前記下位間隔の前記第 2 の分割境界に値

【数 3 0】

$$B - \frac{(A - C)}{4}$$

を割り当てる工程を有し、

ここで、B は前記第 1 の下位間隔の値であり、

A は前記第 1 の近傍領域の値であり、

C は前記第 2 の近傍領域の値である。

【請求項 5 7】

請求項 5 5 (値を領域の値および隣接地方の値に基づく各小領域に割り当てることが構成する) のコンピュータ・プログラム製品 :

小領域の上の機能 f 区分的線形表現を選択すること、

そして、小領域の上の f で統合されたものを各小領域に割り当てる。

【請求項 5 8】

そこにおいて、請求項 5 7 のコンピュータ・プログラム製品 :

区分線形関数を選択することは比率 (比率 (に) 頼っての比率被支配頂および分子の分母) に依る機能 f を選択することから成る。そこにおいて、B は第 1 の部分区間の値

【数 3 1】

$$\max(|A - B|, |C - B|)$$

である、

ある第 1 の隣接領域の中で値、

【数 3 2】

$$\min(|A - B|, |C - B|)$$

C は、第 2 の隣接領域の値である、

A、B および C の全てが、等しいというわけではない、

機能「最大値」はその意見書により大きなものを戻す、そして、機能「最小値」はその意見書で最少のものを戻す。

【請求項 5 9】

請求項 5 8 (小領域の上の f で統合されたものを各小領域に割り当てることが構成する) のコンピュータ・プログラム製品 :

10

20

30

40

50

第1の部分区間（比率に依る変曲点）の変曲点を決定すること、
そして、変曲点（第1の部分区間の上のfで統合されたものはB.にほぼ等しい制約に基づく）でfの値を決定すること

【請求項60】

そこにおいて、請求項42のコンピュータ・プログラム製品：
領域の値には、チャネルが具備されている。

そして、値を各小領域に割り当てるには、チャネルから成る値を各小領域に割り当てる
ことから成る。

【請求項61】

方法介在形テレビジョン放送（計算機可読のプログラムを有するコンピュータ使うことができる媒体から成るコンピュータ・プログラム製品）にAコンピュータ・プログラム製品実行されるときに、読み込み可能なコンピュータが、プログラムする、コンピュータは、コンピュータを生じさせる：

介在形テレビジョン放送の分野を受信する。そこにおいて、分野はテレビスクリーンのためのディスプレイのその他のラインを表している値を含む、そして、連続した分野は一緒にテレビスクリーンのためのディスプレイのラインの全てを含む、

テレビスクリーンのためのディスプレイの2本の連続的なラインの部分から成る領域を生成する、

生成された領域を各々テレビジョン画像のための表示の一部の一行から成っている小領域に分ける、

そして、値を各小領域に割り当てる。

【請求項62】

そこにおいて、請求項61のコンピュータ・プログラム製品：

割り当てる、値は、2本の連続的な線の領域包含1の値に基づく値を割り当てることから成る。そして、基づく第三ライン（第三ラインおよび2本の連続的な線の一つが第三ラインによって、切り離される）に含まれる領域の中で値。

【請求項63】

そこにおいて、請求項61のコンピュータ・プログラム製品：

割り当てる、値は、2本の連続的な線の領域包含1の値に基づく値を割り当てることから成る。そして、基づく第三ライン（第三ラインおよび2本の連続的な線の一つが第三ラインによって、切り離される）に含まれる領域の中で値。

【請求項64】

より正確に表示画像（計算機可読のプログラムを有するコンピュータ使うことができる媒体から成るコンピュータ・プログラム製品）にAコンピュータ・プログラム製品実行されるときに、読み込み可能なコンピュータが、プログラムする、コンピュータは、コンピュータを生じさせる：

ピクセルをサブピクセル（ピクセルの領域の上の平均放射照度を表している値を有するピクセル）に分ける、

そして、そこにおいて、値をサブピクセルに割り当てる：

サブピクセルの値は、サブピクセルの領域の上の平均放射照度を表す、

そして、サブピクセルの平均値は、ピクセルの値にほぼ等しい。

【請求項65】

請求項64のコンピュータ・プログラム製品（サブピクセルの値に基づく画像を表示することを更に含む）。

【請求項66】

より正確に再生デジタルオーディオ（計算機可読のプログラムを有するコンピュータ使うことができる媒体から成るコンピュータ・プログラム製品）にAコンピュータ・プログラム製品実行されるときに、読み込み可能なコンピュータが、プログラムする、コンピュータは、コンピュータを生じさせる：

部分区間（時間間隔の間に音波の振幅を表している値を有する時間）に、時間を再分割す

10

20

30

40

50

る、

そして、そこにおいて、値を部分区間の各々に割り当てる：

部分区間の値は、音波の振幅を表す、

そして、部分区間の値の平均は、間隔の値にほぼ等しい。

【請求項 6 7】

デジタルデータをより正確に表示する機器であって、

1つの領域を複数の下位領域に分割する手段であって、

前記デジタルデータは複数の領域の波形に関する量を表す値を有し、

前記1つの領域は前記複数の領域の1つであり、

前記デジタルデータの値は前記1つの領域の波形の量を表す

10

前記分割する手段と、

前記複数の下位領域の各々に値を割り当てる工程であって、前記複数の下位領域の値の平均は、当該複数の下位領域の測定値に応じて重み付けされ、近似的に前記領域の値に等しいものである、前記割り当てる手段と

を有する機器。

【請求項 6 8】

請求項6 7の装置は、更に以下から成る：

小領域を下位小領域に分けるための手段、

そして、値を各下位小領域（。そこにおいて、下位小領域の値の平均）に割り当てるための手段は、下位小領域の計測によって、重くなつて、小領域の値にほぼ等しい。

20

【請求項 6 9】

領域には、一部の平面が具備されている。

領域を小領域に分けるための手段には、平面による第1の線に沿った平面の部分を分けるための手段が具備されている。

小領域を下位小領域に分けるための手段には、平面（第2の線第1の線と平行してでなく）による第2の線に沿って小領域を分けるための手段が具備されている。

そして、値を各小領域および下位小領域に割り当てるための手段は、小領域および下位小領域の領域によって、小領域および下位小領域を重くするための手段を含む

【請求項 7 0】

請求項6 9（領域を小領域に分けるための手段および小領域を下位小領域に分けるための手段が垂直線に沿って地方および小領域を分けるための手段を含む）の装置

30

【請求項 7 1】

請求項6 7の装置は、更に以下から成る：

全てまたは複数の小領域の部分を单一の領域に結合するための手段、

そして、複数の小領域の値に基づいて値を一つの領域に割り当てるための手段。

【請求項 7 2】

そこにおいて、請求項6 7の装置：

領域には、間隔が具備されている。

領域を小領域に分けるための手段には、間隔を部分区間に分けるための手段が具備されている。

そして、値を各小領域に割り当てるための手段は、部分区間の長さによって、部分区間を重くするための手段を含む。

【請求項 7 3】

そこにおいて、請求項6 7の装置：

領域には、長方形が具備されている。

領域を小領域に分けるための手段には、長方形の側のうちの1つと平行して一つ以上の線に沿って長方形を下位長方形に分けるための手段が具備されている。

そして、値を各小領域に割り当てるための手段は、下位長方形の領域によって、下位長方形を重くするための手段を含む。

【請求項 7 4】

40

50

領域を分けるための手段が領域を等しい半分に分けるための手段を具える、請求項 6 7 に記載の装置。

【請求項 7 5】

そこにおいて、請求項 6 7 の装置：

領域には、時間が具備されている。

デジタルデータの値は、時間の上の波形の値を表す、

そして、領域を小領域に分けるための手段は、時間を部分区間に分けるための手段を含む。

【請求項 7 6】

そこにおいて、請求項 6 7 の装置：

領域には、フレームが具備されている。

デジタルデータの値は、時間および物理的な領域の上の多量の波形を表す、

そして、領域を小領域に分けるための手段は、時間の寸法に沿ってフレームを分けるための手段を含む。

【請求項 7 7】

請求項 6 7 (割り当てるための手段が成り立つ) の装置：

小領域および領域を通じて (領域の上の f の積分の値がデジタルデータの値にほぼ等しい) 積分可能機能 f を選択するための手段、

そして、小領域の上の f で統合されたものを各小領域に割り当てるための手段。

【請求項 7 8】

請求項 7 7 記載の機器において、

前記関数 f を選択する手段は、前記 1 つの領域の 1 つの次元に沿って定義される関数 f を選択する手段を有し、

前記割り当てる手段は、各下位領域にわたる前記次元に沿った f の積分を、当該下位領域に割り当てる手段を有するものである。

【請求項 7 9】

値を小領域に割り当てるための手段が値を領域の値および隣接地方の値に基づく小領域に割り当てるための手段を具える、請求項 6 7 に記載の装置。

【請求項 8 0】

請求項 7 9 記載の機器において、

前記 1 つの領域は 1 つの下位間隔を有し、

前記複数の下位領域は前記 1 つの下位間隔の第 1 の分割境界および第 2 の分割境界を有し、

前記複数の近傍領域は第 1 の近傍領域および第 2 の近傍領域を有し、前記第 1 の近傍領域は前記 1 つの下位間隔の第 1 の分割境界に隣接し、前記第 2 の近傍領域は前記 1 つの下位間隔の第 2 の分割境界に隣接し、

前記複数の下位領域の各々に値を割り当てる手段は、前記 1 つの領域の値と前記複数の近傍領域の値に基づき、前記複数の下位領域の各々に値を割り当てる手段を有するものである。

【請求項 8 1】

そこにおいて、請求項 8 0 の装置：

値を領域の値および隣接地方の値

【数 3 3】

$$B + \frac{(A - C)}{4}$$

に基づく各小領域に割り当てるための手段は、部分区間の第二分裂に値を部分区間および値の第一分裂に割り当てるための手段を含む、

10

20

30

40

【数34】

$$B - \frac{(A-C)}{4}$$

Bは、第1の部分区間の値である、
 Aは、第1の隣接領域の中で値、
 そして、Cは、第2の隣接領域の値である。

【請求項82】

請求項80記載の機器において、前記1つの領域の値と前記複数の近傍領域の値とに基づいて各下位領域に値を割り当てる手段は、

前記複数の下位領域にわたり区分的に線形である関数fを選択する手段と、
 各前記下位領域にわたるfの積分を当該下位領域に割り当てる手段と
 を有するものである。

【請求項83】

請求項82記載の機器において、
 前記区分線形関数を選択する手段は、比と、

【数35】

$$\max(|A-B|, |C-B|)$$

10

20

に依存する当該比の分母と、

【数36】

$$\min(|A-B|, |C-B|)$$

に依存する当該比の分子とに依存する関数fを選択する手段を有し、ここで、Bは前記第1の下位間隔の値、Aは前記第1の近傍領域の値、Cは前記第2の近傍領域の値であり、A、B、およびCがすべて等しくなることはなく、前記関数「max」はその引数のうち大きい方を返し、前記関数「min」はその引数のうち小さい方を返すものである。

【請求項84】

請求項83（小領域の上のfで統合されたものを各小領域に割り当てるための手段が成り立つ）の装置：

第1の部分区間の端点でfの値を決定するために手段、値Aの線形結合、B、そして、C：

第1の部分区間（比率に依る変曲点）の変曲点を決定するための手段、
 そして、変曲点（第1の部分区間の上のfで統合されたものはBにほぼ等しい制約に基づく）でfの値を決定するための手段

【請求項85】

そこにおいて、請求項67の装置：

領域の値には、チャネルが具備されている。

そして、値を各小領域に割り当てるための手段は、チャネルから成る値を各小領域に割り当てるための手段を含む。

【請求項86】

処理する装置はテレビジョン放送にインタリープ配置した。そして、装置が成り立った：
 介在形テレビの分野を受信するための手段は放送した。そこにおいて、分野はテレビスクリーンのためのディスプレイのその他のラインを表している値を含む、そして、連続した分野は一緒にテレビスクリーンのためのディスプレイのラインの全てを含む、

テレビスクリーンのためのディスプレイの2本の連続的なラインの部分から成る領域を生成するための手段、

生成された領域を各々テレビジョン画像のための表示の一部の一行から成っている小領域に分けるための手段、

30

40

50

そして、値を各小領域に割り当てるための手段。

【請求項 8 7】

そこにおいて、請求項 8 6 の装置：

値を割り当てるための手段は 2 本の連続的な線の領域包含 1 の値に基づいて、第三ラインに含まれる領域の値に基づく値を割り当てるための手段を含む。そこにおいて、第三ラインおよび 2 本の連続的な線の一つは 2 本の連続的な線のその他によって、切り離される。

【請求項 8 8】

そこにおいて、請求項 8 6 の装置：

値を割り当てるための手段は 2 本の連続的な線（第 1 のフィールドに含まれる値）の領域包含 1 の値に基づいて、2 本の連続的な線のその他に含まれる領域の値に基づく値を割り当てるための手段を含む。そして、値が第 1 の分野に以前フィールドに含まれる。

10

【請求項 8 9】

より正確に、画像（成り立っている装置）を表示する装置：

ピクセルをサブピクセル（ピクセルの領域の上の平均放射照度を表している値を有するピクセル）に分けるための手段、

そして、そこにおいて、値をサブピクセルに割り当てるための手段：

サブピクセルの値は、サブピクセルの領域の上の平均放射照度を表す、

そして、サブピクセルの平均値は、ピクセルの値にほぼ等しい。

【請求項 9 0】

サブピクセルの値に基づく画像を表示するための手段から更に成っている請求項 8 9 の装置。

20

【請求項 9 1】

より正確に、デジタルオーディオ（成り立っている装置）を再生する装置：

部分区間（時間間隔の間に音波の振幅を表している値を有する時間）に時間を再分割するための手段、

そして、そこにおいて、値を部分区間の各々に割り当てるための手段：

部分区間の値は、音波の振幅を表す、

そして、部分区間の値の平均は、間隔の値にほぼ等しい。

【請求項 9 2】

デジタルデータをより正確に表示する方法であって、

30

1 つの領域を複数の下位領域に分割する工程であって、

前記デジタルデータは複数の領域の波形に関する量を表す値を有し、

前記 1 つの領域は前記複数の領域の 1 つであり、

前記デジタルデータの値は前記 1 つの領域の波形の量を表すものである

前記分割する工程と、

前記 1 つの領域の値を決定するため、当該 1 つの領域の前記波形の量を測定する工程と

、
前記複数の下位領域の各々に値を割り当てる工程であって、前記複数の下位領域の値の平均は、当該複数の下位領域の測定値に応じて重み付けされ、近似的に前記 1 つの領域の値に等しいものである、前記割り当てる工程と

40

を有する方法。

【請求項 9 3】

請求項 9 2、そこにおいて、人体のイメージを表している測定波形から成る測定であるものの、空間および時間の領域の上の波形の値から成る測定値の方法。

【請求項 9 4】

そこにおいて、請求項 9 3 の方法：

方法には、波を人体に投入することが具備されている。

そして、計測は、波の影響を測定することから成る。

【請求項 9 5】

そこにおいて、請求項 9 4 の方法：

50

突設することには、磁石によるボディの水分子の刺激的な水素核が具備されている
そして、波の影響を測定することは、興奮した水素核から信号を検出することから成る。
。

【請求項 9 6】

そこにおいて、請求項 9 4 の方法：

突設することには、創成 X 線が具備されている。

そして、計測は、人体を通過した後に X 線を検出することから成る。

【請求項 9 7】

そこにおいて、請求項 9 2 の方法：

計測には、ピクセル（ピクセルの上の光の強度を表している値を得ることを測定すること）の上の光の強度を測定することが具備されている。 10

分周には、ピクセルをサブピクセルに分けることが具備されている。

割り当てることには、値をサブピクセル（サブピクセルの平均値がピクセルの値にほぼ等しい）に割り当てることが具備されている。

そして、方法は、ピクセルにより表されるデジタル画像を表示することを含む。

【請求項 9 8】

ピクセルにより表されるデジタル画像を表示することが表示ビデオ画像をえる、請求項 9 7 に記載の方法。 20

【請求項 9 9】

ピクセルにより表されるデジタル画像を表示することが静止画像を表示することをえる、請求項 9 7 に記載の方法。 20

【請求項 1 0 0】

より正確に、デジタルデータ（成り立っている方法）を示す方法：

そこにおいて、領域を小領域に分けること：

デジタルデータは値から成る、多量の波を表している値は地方を通じて形をなす、領域は地方のうちの 1 つである。そして、デジタルデータの値は領域の上の多量の波形を表す、受信ディジタルデータ、領域の値から成るデータ、

そして、値を小領域の各々に割り当てて。そこにおいて、小領域（小領域の計測によって、傾く）の値の平均は、領域の値にほぼ等しい。 30

【請求項 1 0 1】

そこにおいて、請求項 1 0 0 の方法：

受信ディジタルデータには、テレビジョン放送、地方の値から成るデジタルデータ、短い時間のための画像の部分から成る地方のデジタルデータを受信することが具備されている。
。

そして、方法は、小領域の値を示すことを含む。

【請求項 1 0 2】

より正確に、デジタルデータ（成り立っている方法）を示す方法：

そこにおいて、領域を小領域に分けること：

デジタルデータは値から成る、多量の波を表している値は地方を通じて形をなす、領域は地方のうちの 1 つである。そして、デジタルデータの値は領域の上の多量の波形を表す、値を小領域の各々に割り当てて。そこにおいて、小領域（小領域の計測によって、傾く）の値の平均は、領域の値にほぼ等しい。 40

そして、小領域に割り当られる値を示すこと。

【請求項 1 0 3】

デジタルデータをより正確に表示する方法であって、

1 つの領域を複数の下位領域に分割する工程であって、

前記デジタルデータは物理的領域を有した複数の領域の地震波に関する量を表す値を有し、

前記 1 つの領域は前記複数の領域の 1 つであり、

前記デジタルデータの値は、前記 1 つの領域の波形の量を表すものである 50

前記分割する工程と、

前記複数の下位領域の各々に値を割り当てる工程であって、前記複数の下位領域の値の平均は、当該複数の下位領域の測定値に応じて重み付けされ、近似的に前記1つの領域の値に等しいものである、前記割り当てる工程と、

前記複数の下位領域に割り当てられた値を提示する工程と
を有する方法。

【請求項104】

より正確にデジタルデータを表示する機器であって、

1つの領域を複数の下位領域に分割する手段であって、

前記デジタルデータは複数の領域の波形に関する量を表す値を有し、

10

前記1つの領域は前記複数の領域の1つであり、

前記デジタルデータの値は前記1つの領域の波形の量を表すものである

前記分割する手段と、

前記1つの領域の値を決定するため、当該1つの領域の前記波形の量を測定する手段と

、

前記複数の下位領域の各々に値を割り当てる工程であって、前記複数の下位領域の値の平均は、当該複数の下位領域の測定値に応じて重み付けされ、近似的に前記領域の値に等しいものである、前記割り当てる手段と

を有する機器。

20

【請求項105】

請求項104(計測のための手段が人体、スペースの領域の上の波形の値から成る測定値および時間のイメージを表している波形を測定するための手段を含む)の装置。

【請求項106】

請求項105記載の機器において、

前記機器は、人体内へ波を投影する手段を有し、

前記測定する手段は、前記波の影響を測定する手段を有するものである。

【請求項107】

そこにおいて、請求項106の装置：

突設するための手段は、磁石によって、刺激的な水素核のための手段をボディの水分子に含む、

30

そして、波の影響を測定するための手段は、興奮した水素核から信号を検出するための手段を含む。

【請求項108】

そこにおいて、請求項106の装置：

突設するための手段は、創成X線のための手段を含む、

そして、測定するための手段は、人体を通過した後にX線を検出するための手段を含む。

【請求項109】

そこにおいて、請求項104の装置：

測定するための手段はピクセルの上の光の強度を測定するための手段を含む。そして、取得値を計量することがピクセルの上の光の強度を表す、

40

分周のための手段は、ピクセルをサブピクセルに分けるための手段を含む、

割り当てるための手段は値をサブピクセルに割り当てるための手段を含む。そこにおいて、サブピクセルの平均値はピクセルの値にほぼ等しい、

そして、装置は、ピクセルにより表されるデジタル画像を表示するための手段から成る。

【請求項110】

請求項109(デジタル画像を表示することがピクセルによって、ビデオ画像を示すための構成手段を表した)の装置。

【請求項111】

請求項109(ピクセルにより表されるデジタル画像を表示するための手段が静止画像を表示するための手段を含む)の装置。

50

【請求項 1 1 2】

より正確に、デジタルデータ（成り立っている装置）を示す装置：

そこにおいて、領域を小領域に分けるための手段：

デジタルデータは値から成る、多量の波を表している値は地方を通じて形をなす、領域は地方のうちの 1 つである。そして、デジタルデータの値は領域の上の多量の波形を表す、デジタルデータ（領域の値から成るデータ）を受信するための手段、

そして、値を小領域（。そこにおいて、小領域の値の平均）の各々に割り当てるための手段は、小領域の計測によって、重くなつて、領域の値にほぼ等しい。

【請求項 1 1 3】

そこにおいて、請求項 1 1 2 の装置：

受信デジタルデータのための手段は、テレビジョン放送のデジタルデータ、地方の値から成るデジタルデータ、短い時間のための画像の部分から成る領域を受けるための手段を含む、

そして、装置は、小領域の値を示すための手段から成る。

【請求項 1 1 4】

デジタルデータをより正確に表示する機器であつて、

1 つの領域を複数の下位領域に分割する手段であつて、

前記デジタルデータは複数の領域の波形に関する量を表す値を有し、

前記 1 つの領域は前記複数の領域の 1 つであり、

前記デジタルデータの値は前記 1 つの領域の波形の量を表すものである

前記分割する手段と、

前記複数の下位領域の各々に値を割り当てる工程であつて、前記複数の下位領域の値の平均は、当該複数の下位領域の測定値に応じて重み付けされ、近似的に前記領域の値に等しいものである、前記割り当てる手段と、

前記複数の下位領域に割り当てられた値を提示する手段と
を有する機器。

【請求項 1 1 5】

より正確に、デジタルデータ（成り立っている装置）を示す装置：

そこにおいて、領域を小領域に分けるための手段：

デジタルデータは値、地方の上の多量の地震波を表している値、物理的な地方から成る地方から成る、領域は地方のうちの 1 つである。そして、デジタルデータの値は領域の上の多量の波形を表す、

値を小領域（。そこにおいて、小領域の値の平均）の各々に割り当てるための手段は、小領域の計測によって、重くなつて、領域の値にほぼ等しい、

そして、小領域に割り当たられる値を示すための手段。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明はデジタルデータの分野に関する。より具体的には、本発明はデジタルデータのスケーリングを行う方法および構成に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

波形の多くは、デジタル化することができます。波形は、いくつかの領域にわたりサンプリングまたは測定が可能であり、その測定値に基づいて、前記領域に関する値を生成することができる。それらの値は、いくつかの範囲にグループ化し、それらの範囲をデジタル数値で表すことにより、2進数に変換できる。例えば、音波は、その波の大きさを一定間隔で測定し、その測定値を2進数に変換することによりデジタル化できる。同様に、画像は、その画像の表面により生じる放射照度を捕捉し、画素（ピクセル）と呼ばれる小面積の放射照度を測定することにより、これをデジタル化することができる。

【0 0 0 3】

10

20

30

40

50

デジタル画像処理（撮像）の一種に医用画像処理がある。その場合は、生成された波が人体または組織試料を通過するようにできる。試料内部の画像を表すデジタルデータは、前記波を測定し、その測定値に基づき計算を行うことにより生成可能である。一部のケースでは、測定を行う機械が前記波も生成する。例えば、X線機械（レントゲン撮影機）およびCT（コンピュータ断層撮影）スキャンでは、身体を貫通するX線が生成される。同様に、超音波機械では、身体を貫通する高強度音波を生成する。他の場合では、摂取された物質が波を生成する。例えば、摂取された放射性物質の場合は、崩壊してガンマ波または他の放射線波を生じる。

【0004】

テレビ受像機（テレビジョン受信機）では、別の種類のデジタル画像処理を行う。その場合、画像は、インターリープされた（信号が多重化された）状態で放送可能である。画像は、複数の線へと分割できる。例えば、標準精細度テレビジョンの表示は、525本の線から成る。インターリープされた放送の場合、画像は、半分ずつまたはフィールドごとに放送される。各フィールドは1線おき（交互）に配置されて成り、フィールド2つが一組で、ディスプレイ上の画像内のすべての線を含む。例えば、1つのフィールドには奇数番号の線を含め、次のフィールドには偶数番号の線を含めることができる。

【0005】

デジタルデータは、元の波形を再現するよう示すことができる。例えば、デジタル音声は、変換して音波に戻せる。画素は、モニターまたはテレビ受像機の画面に表示できる。デジタルデータ提示中のデジタル波形の再現品質は、データ点の数である解像度に依存する。解像度を改善する既存の方法は2つあるが、有効ではない可能性がある。その第1の方法は、サンプリング回数または測定値数を増やして、データを増加させるものである。サンプリングは、音の場合はより頻繁に、また画像の場合はより小さな面積について、行うことが可能である。より一般的には、波形をサンプリングする領域を小さくすればよい。試料数（サンプリング数）を増やすとコスト高になる。サンプリング領域が小さい場合は、サンプリング頻度を上げ、または小さい物理的領域から試料をより多く取得しなければならないため、より高機能の機器が必要になる。さらに、付加的なサンプリングを行うと、追加データが生じる。その追加データに取り組む際には、付加的な記憶装置（または記憶領域）、より強力な処理能力、およびより広いデータ転送帯域が必要になる場合がある。医用画像処理の場合、解像度を高めるにはより高強度または長時間の放射線照射が必要となり、患者に有害なおそれがある。

【0006】

第2の方法では計算を行い、計算された点で、測定されたデータ点間を補間する。元の入力点（A、B、C、...）は出力内で保持され、単純な線形補間から複雑な数学的曲線フィッティングアルゴリズムまで種々の技術を使って、元の入力点間に介在する点の値（a b、b c、...）で補間が行われる。2次元の応用（画像処理など）では、両軸に沿った補間計算を行って、補間データ点（画素）値の近似をより向上させる。この補間では、双方の軸上で並行して行うことにより、スケーリング済みのデータに対し最良の表面フィッティングが得られる。

【0007】

一般的な2次元補間アルゴリズムとしては、最近傍アルゴリズム、バイリニア（双一次または双線形）補間、バイキューピック（双三次）補間、スプライン曲線フィッティング、および疎な点集合のフィルタリングなどがある。スプライン曲線のアプローチでは、種々の曲線近似技術（バイキューピック法、Catmull-Rom法など）が使われている。窓関数を利用したフィルタリング技術は、ガウス曲線やsin関数に基づく関数（Lanczos（ランツオシュ）フィルター）など種々のフィルターに適用される。計算アプローチにおける取り組みの大半は、スプラインアプローチでは特定の曲線フィッティングアルゴリズムを改善すること、また空間フィルタリングのアプローチでは設計に費やされる。これらの並行補間アプローチは、加重（重み付け）関数、曲線フィッティングアルゴリズム、および空間フィルターを調整することにより、3次元への応用に拡張できる

10

20

30

40

50

。

【0008】

スケーリングした出力の品質（正確度）は、補間点の値を得るために入力データ点に適用される特定の補間アルゴリズムの適合性に比例する。より高品質の結果を得るにはより高度な補間方法（スプライン補間および空間フィルタリング）が必要であるため、計算はいらっしゃう複雑になってしまふ。デジタルカメラなど多数の用途では、計算負荷を軽減するため、スケーリングされた出力の品質が犠牲になるおそれがある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記に特定された問題は、大半の場合、デジタルデータを処理する方法および構成により対処される。一実施形態では、デジタルデータを処理する方法を提供する。前記デジタルデータには、複数の領域の波形に関する量を表す値を含めることができる。前記方法には、前記複数の領域の1つを分割する工程を含めることができ、前記値の1つは、当該領域の波形に関する量を表す。この方法には、各下位領域に値を割り当てる工程を含めることができる。複数の下位領域の値の平均は、それら下位領域の測定値に応じて重み付けされ、前記領域の値に近似的に等しくなるようにできる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

本発明の利点は、以下の詳細な説明を読み、また同様な参照符号が同様な要素を示す添付の図面を参考することにより、明確に理解されるであろう。

【図1】図1は、テレビ受像機（テレビジョン受信機）の一実施形態を示した図である。

【図2】図2は、耐震探査の一実施形態を示した図である。

【図3】図3は、医用画像処理装置の一実施形態を示した図である。

【図4】図4は、デジタルカメラの一実施形態を示した図である。

【図5】図5は、デジタルデータアップスケーラーの一実施形態を示した図である。

【図6】図6は、デジタルデータを処理する一実施形態のフローチャートを示した図である。

【図7A】図7Aおよび7Bは、例示的な領域分解の棒グラフを示した図である。

【図7B】図7Aおよび7Bは、例示的な領域分解の棒グラフを示した図である。

【図8A】図8A、8B、および8Cは、1次元軸に沿った逐次細分化による2次元領域の細分化を示した図である。

【図8B】図8A、8B、および8Cは、1次元軸に沿った逐次細分化による2次元領域の細分化を示した図である。

【図8C】図8A、8B、および8Cは、1次元軸に沿った逐次細分化による2次元領域の細分化を示した図である。

【図9】図9は、導関数マイグレーション方法を使って下位間隔に値を割り当る一実施形態のフローチャートを示した図である。

【図10】図10は、導関数マイグレーションにより構成された例示的な関数のグラフを示した図である。

【図11】図11は、下位間隔に関する値の、導関数マイグレーション法を使った例示的な計算結果を示すチャートである。

【図12】図12は、同様な色を伴う画素の複数チャネルへの分離と、それらチャネルの再サンプリングとを示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下は、添付の図面に示した本発明の実施形態の詳細な説明である。これらの実施形態は、本発明を明確に伝える程度に詳しく説明している。ただし、本明細書に示す細部の量は、予測される実施形態の変形形態を限定することを目的としたものではなく、むしろ、添付の請求項で定義する本発明の要旨の範囲に含まれる変更（修正）形態と、等価形態と

10

20

30

40

50

、代替形態とをすべてカバーするよう意図されている。以下の詳細な説明は、そのような実施形態を当業者に対し明らかにするよう設計されている。

【0012】

全般的には、デジタルデータを処理する方法および構成が企図されている。前記デジタルデータには、複数の領域の波形に関する量を表す値を含めることができる。本発明の実施形態には、前記領域の1つを分割することによりデジタルデータを処理するための変換、コード、状態機械（オートマトン）、または他の論理が含まれてあり、前記値の1つは、前記領域の波形に関する量を表す。これらの実施形態には、各下位領域に値を割り当てるものなどがある。複数の下位領域の値の平均は、それら下位領域の測定値に応じて重み付けされ、前記領域の値に近似的に等しくなるようにできる。前記デジタルデータは、音声を構成するものであってよい。前記領域は時間間隔を表すものであってよく、前記値は、その時間間隔における音波の強度を表すものであってよい。また、前記デジタルデータは、画像を構成するものであってよい。前記領域は画素を有してよく、前記画素の値は、それら画素における光波の強度を表すものであってよい。前記実施形態には、カメラ、テレビ受像機、音声再生器（プレーヤー）、地震観測装置、および医用画像処理装置のデジタルデータの処理を含めることができる。領域の細分化および前記下位領域への値の割り当てには、導関数のマイグレーションを利用する場合がある。

10

【0013】

以下、回路または論理の特定の構成を参照して特定の実施形態を説明するが、当業者であれば、本発明の実施形態は、他の実質的に等価な構成にも有利に実施（実装）できることが理解されるであろう。

20

【0014】

図1は、テレビ受像機（テレビジョン受信機）100の一実施形態を示したものである。このテレビ受像機100には、受信機105と、メモリ140と、プロセッサ145と、入出力インターフェースアダプタ150と、音声出力155（ユーザー）入力装置160と、表示装置165とが含まれる。テレビ受像機100は、画像を記述する画素を含んだ放送（番組）を受信し、表示装置165に表示できる。

【0015】

受信機105は、テレビ放送（テレビジョン放送）を受信できる。前記放送には、前記表示装置165および前記音声出力155に提示される画像および音声が含まれる。画像は、インターリープされた（信号が多重化された）状態で放送可能である。画像は、複数の線へと分割できる。例えば、標準精細度テレビジョンの表示は、525本の線から成る。インターリープされた放送の場合、画像は、半分ずつまたはフィールドごとに放送される。各フィールドは1線おき（交互）に配置されて成り、フィールド2つが一組で、ディスプレイ上の画像（フレーム）内のすべての線を含む。例えば、1つのフィールドには奇数番号の線を含め、次のフィールドには偶数番号の線を含めることができる。前記受信機105は、空気を介して送信してきた信号を捕捉する室内用V字型テレビアンテナなどの装置、またはケーブルを通じて送信してきた信号を受信するケーブルボックスなどの装置であってよい。

30

【0016】

メモリ140には、領域生成器110および割り当て器130が含まれる。メモリ140には、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、またはこれらの組み合わせを含めることができる。領域生成器110には、テレビ受像機の画面に示す画像の表示領域を作成するよう指示する命令を含めることができる。この領域生成器110には、領域組み合わせ器115および细分器120が含まれる。領域組み合わせ器115は、1画像に含まれる複数の線からの画素を单一領域へと組み合わせることができる。より具体的には、領域組み合わせ器115は、連続した2つの線からの画素を单一の領域へと組み合わせることができる。例えば、領域組み合わせ器115は、1つの線上の画素（第1の画素）と、前記第1の画素の直接上または下にある近傍線上の別の画素であって前記第1の画素に垂直方向に位置合わせされた画素とを組み合わせることにより、2つの画素からなる領域を形成できる。

40

50

【0017】

領域細分器 120 は、画素の領域を細分化できる。その領域とは、領域組み合わせ器 115 により生成されたものであってよい。領域細分器 120 には、線分割器 125 が含まれる。線分割器 125 は、複数の線からなる画素領域を単一の線からなる画素領域へと分割できる。割り当て器 130 は、領域組み合わせ器 115 および細分器 120 により生成された領域に値を割り当てることができる。割り当て器 130 は、近傍領域に割り当てられた値に基づいて、領域に値を割り当てる。その一例として、割り当て器 130 は、いくつかの画素の値を平均することにより画素のグループから形成された領域に値を割り当てることができる。別の例として、インターリーブされた放送の場合、割り当て器 130 は、現在のフィールドに含まれる領域内の画素の値と、前回のフィールドに含まれる領域内の画素の値とを平均することにより、連続した線上の画素を含む領域に値を割り当てる。この場合、代替態様として、割り当て器 130 は、連続した線上にあり、またはその連続した線に隣接した線上にある現在のフィールドに含まれる画素の値を平均することができる。例えば、前記領域が線 1 および線 2 の画素を有し、現在のフィールドが線 1 および線 3 を含むと仮定すると、割り当て器 130 は、線 1 および線 3 の画素の値に基づいて、前記領域に値を割り当てる。

10

【0018】

領域生成器 110 および割り当て器 130 は、協動してフィールド（すなわちフレームの半分）に関するデジタルデータを、完全なフレームのデータに変換する。この変換により、表示をインターレース解除して順次走査（プログレッシブ走査）フレームにできる。また、この変換により、1秒あたりのフレーム表示数を2倍にすることも可能になり、その結果表示の明瞭性が高まる。さらに、同様な変換により、フレームレートと、フレームの順次走査へのインターレース解除とを同時に2倍にすることができる。追加フレームを表示することによっても、インターレースされたフィールド間の時間差に起因するモーションブラー（動きによる画像のぶれ）を排除することができる。インターレースされた放送では、全線の半分が残りの半分より数分の1秒遅れて捕捉される。また、前記変換は、テレビ放送の上り方向（アップストリーム）の変更なしで行われる。

20

【0019】

I/O インターフェースアダプタ 150 は、例えば、表示装置 165、音声出力装置 155、および利用者入力装置 160 からの利用者入力など、表示装置への出力を制御するソフトウェアドライバおよびコンピュータハードウェアにより、利用者指向の I/O を実施する。利用者入力装置 160 は、テレビ受像機に取り付けられたボタンまたはダイヤル、ボタンを含む遠隔制御装置（リモコン）装置、あるいはこれらの組み合わせから成るものであってよい。音声出力 155 には、スピーカーまたはヘッドフォンを含めることができる。表示装置 165 は、LCD ディスプレイ、LED ディスプレイ、または陰極線管（ブラウン管）ディスプレイから成るものであってよい。

30

【0020】

図 1 のテレビ受像機は、説明用のものであり、限定的なものではない。放送を受信し、放送を有する領域を細分化し、また前記領域の測定値に応じて重み付けされた下位領域値平均（前記領域全体の値に近似的に等しい）を細分化された下位領域に割り当てるのできる装置としては、ホームエンターテイメントセンター（テレビ受像機および音声再生器その他の家庭用娯楽機器一式）、テレビ受像機とコンピュータとの組み合わせ、DVD 再生器、セット、（ケーブルおよび人工衛星を利用した）セットトップボックス、および当業者であれば想起されるであろう他の放送受信システムなどがある。

40

【0021】

図 2 を参照すると、地震探査システム 200 の実施形態が示されており、このシステムには、衝撃発生器（インパクター）205 と、センサー 225 と、構造マッパー（マッピング器）230 とが含まれる。システム 200 は、衝撃波を生成し、地震波として地下を伝播させることができる。このシステム 200 では、地下の岩石層および他の構造からの前記地震波の反射を検出し、その地震波の測定値を解釈して地下構造の地図（マップ）を

50

形成することができる。

【0022】

衝撃発生器205は、衝撃を生成して地震波を発することができる。衝撃発生器205は、次を含む地震波を生成できる種々の装置から成るものであってよい。

【0023】

・空気のパルスを水中に発射する圧縮空気銃。圧縮空気銃は、水面下の地層を探査する上で適している。

・重錐落下による地面打撃型の衝撃発生器(t h u m p e r t r u c k)。

・爆薬。陸上に掘削したボアホールに挿入し、または水中に投入して、爆発させる。

・スパーカー。水中に挿入された2つの電極間に電気火花放電を起こし、爆発的に蒸気を生じる。10

・ブーマー。コイルに高電圧を印加し、当該コイルから金属プレートを急激に反発させる。

・ピンガー。音響パルスを生じる。

【0024】

衝撃発生器205は、単一の衝撃を生じることも、連続して動作することもできる。例えば、連続した地震プロファイル生成法では、船舶が線に沿って移動しながら一連の音響パルスを発する。また、衝撃発生器205は、単一または複数の位置で動作できる。例えば、単一のボアホール内または複数のボアホール内で、爆薬を爆発させることができる。

【0025】

衝撃発生器205により生成された衝撃波は、地震波210を生じる。その波は、地下を伝わり、地質構造215などの地下構造に反射される。その反射波220は、センサー225により検出される。センサー225は、水中を伝わってきた前記反射波220を検出するハイドロフォン(水中聴音器)、または陸を伝わってきた前記反射波220を検出する受振器または地震計から成るものであってよい。センサー225は、反射波220に係る地面の動き(振動)、音、または別の態様を検出することができる。センサー225は、単一または複数のセンサーから成るものであってよい。例えば、地震探査を行っている船舶では、3000ものハイドロフォンを3000メートルの長さにわたり連結することができる。1つまたは複数の測定値を収集し、構造マッパー230へ送信することができる。20

【0026】

構造マッパー230は、地質構造215などの地質領域から、センサー225など1若しくはそれ以上のセンサーにより受信された波を表すデジタルデータを処理することができる。構造マッパー230は、反射されてきた地震波の測定値を解釈して、構造上の特徴を示した地下の地質図を作成できる。その解釈は地震波が異なる地下領域を通過する速度差に基づくものであってよい。一部の実施形態において、構造マッパー230は、小さな表示領域または画素領域における照度を表すデジタル値で前記地質図を表す。例えば、コンピュータモニターの一般的な解像度は 1024×768 画素であり、すなわち、当該モニターの768の表示線それぞれに1,024の画素が表示される。

【0027】

構造マッパー230には、細分器235および割り当て器240が含まれる。細分器235は、デジタルデータの値で表された領域を下位領域に分割でき、割り当て器240は、前記下位領域に値を割り当てることができる。それら下位領域に割り当てられる値は、下位領域の面積に応じて重み付けされ、前記領域の値に近似的に等しくなるようにできる。前記領域は、地質構造の諸部分からセンサーにより受信された地震波を表すことができ、地質構造図を有する画素を表すことができ、あるいは地震探査で生成された他のデジタルデータを表すことができる。40

【0028】

図2のシステムは、説明用のものであり、限定的なものではない。代替実施形態では、地質探査用のシステムで、衝撃発生器を省略してもよい。その場合、まず地震波を起こさ

10

20

30

40

50

ず、あるいは何も行わずに、地下構造について情報を提供する現象を受動的に検出することができる。さらに別の実施形態では、前記システムは、地震波検出器でなく、別の種類の検出器に依存することができる。例えば、受動的な地震探査システムでは、炭化水素の臭いを検出し、あるいは重力、磁束密度、磁気輻射、電気抵抗、または導電率を測定することができる。

【0029】

図3は、医用画像処理装置300の実施形態を示したものであり、この装置には、コンピュータ断層撮影(computed tomography : CT)の環状部材(ガントリー)305と、プラットフォーム320と、構造マッパー(マッピング器)325とが含まれる。医用画像処理装置は、組織および臓器を含む人体および身体部分の画像を、臨床診断、医療研究、または他の目的のため生成することができる。装置300の実施形態は、CTスキャン装置を有する。CTスキャン装置300は、身体部分の一部またはスライスのX線撮影を行い、前記スライスからのX線を前記身体部分の全体画像へと組み合わせる。

10

【0030】

CTガントリー305には、X線投影機310およびX線検出器315が含まれる。CTガントリー305は、プラットフォーム320を通過させる開口部を中心備えた環状の構造から成るものであってよい。X線投影機310は、対象にX線を投影し、X線検出器315は、前記対象内を通過したX線を測定する。プラットフォーム320は、人体または他の検査対象を保持する。プラットフォーム320上の対象がCTガントリー305の開口部を通過するに伴い、X線投影機310およびX線検出器315が回転する。その結果、CTガントリー305は、前記対象のスライスのX線画像を取得する。各スライスの画像は、当該スライスを360度完全に示す。一部の実施形態では、X線投影機310がスキャン中に照射強度を変更して最小の照射量で最良の画像をもたらすことができる。

20

【0031】

構造マッパー325は、対象のスライスを、詳細な身体3次元画像へと組み合わせることができる。構造マッパー325は、小さな体積要素すなわちボクセルについてエネルギー強度または他の記述子を表す一連の2進数として、デジタル形態で画像を表すことができる。ボクセルは、コンピュータメモリ中の画像表現を構成する小さな体積の1つである。構造マッパー325には、細分器330および割り当て器335が含まれる。細分器330は、下位領域またはサブボクセルへとボクセルを分割することができる。割り当て器335は、下位領域またはサブボクセルのエネルギー強度を表す値を、その下位領域に割り当てる。同様に、細分器330および割り当て器335は、対象のスライスの部分を表す諸領域を細分化して下位領域に値を割り当てることができ、あるいはCTスキャン中に生成された他のデータを表す値により他の領域を細分化することができる。3次元画像のボクセルは、2次元画面に画像を表示するため、種々の軸または面に沿って画像をスライスすることにより、2次元画素に変換できる。

30

【0032】

ボクセルまたは他の領域を細分化し、それらのサブボクセルまたは他の下位領域に値を割り当てるにより、より高い解像度で画像を示すことができる。解像度が高いほど、過度の遅滞なく、またはサンプリングを増やすことなく、明瞭な画像が得られる。医用画像処理の分野では、サンプリングを増やすないようにするが特に重要な場合がある。追加サンプリングの可能な機器を構築する場合、すでに非常に高価な医用画像処理機器のコストが、より大はばに増大するおそれがある。さらに、サンプリングを増やすと身体への照射量が増大し、身体損傷の危険性を高めてしまう。

40

【0033】

図3は、例示用のものであり、限定的なものではない。代替実施形態では、CTスキャン装置以外の装置で医用画像処理を行うことができる。医用画像処理技術としては、X線、超音波、磁気共鳴映像法(magnetic resonance imaging :

50

MRI)、拡散光画像処理、電気インピーダンス断層撮影、陽電子放出型断層撮影法 (positron-emission tomography: PET、通称「ポジトロンCT」)、単一光子放射断層撮影 (Single Photon Emission Computed Tomography: SPECT)、および当業者であれば想起されるであろう他の技術がある。

【0034】

PETおよびSPECTは、互いに同様なものである。被験者は、放射性物質を摂取する場合がある。その物質の崩壊により発せられた粒子は、検査対象内の原子を励起する。例えば、前記崩壊でガンマ波が生じ、対象内の原子と衝突する。PET装置およびSPECT装置は、原子の励起を検出し、その検出値を画像へとマッピングする。SPECTでは、各衝突が単一の光子を生じる。PETスキャンでは、放射性崩壊により陽電子が放出され、この陽電子が電子に衝突してガンマ線光子を生じる。この核反応では、結果的にガンマ線光子が2つペアで生じ、これらが当該核種から厳密に反対方向へと遠ざかる。双方のガンマ光子は、互いに180°離れた検出器で同時に検出される。この一対の放射線光子により、PETではSPECTスキャンと比べて解像度を改善することができる。

10

【0035】

その他の技術では、何らかの場が被験者上に付与され、前記場が被験者に及ぼす影響を検出器で測定し、その測定値を画像に変換する。X線技術では、CTスキャン同様、X線が照射されて検出される。超音波診断では、超音波圧力波が身体に与えられ、組織内部のエコーが検出される。MRIでは、磁石を使って、ヒトの組織に含まれる水分子中の水素原子核を励起する。拡散光画像処理では、赤外光を使ってヘモグロビンによる光吸収を測定する。この吸収は、ヘモグロビンの酸素供給状態に依存する。電気インピーダンス断層撮影では、皮膚の表面に電流を流して、皮膚の導電率を測定する。

20

【0036】

上記の技術の一部は、さらに別の処理と組み合せて、画像処理を改善し、または他の画像を検出することができる。エラストグラフィでは、圧縮前後の組織画像を取得し、それらを比較することができる。一般に、癌組織は、通常の組織より剛性が高く、圧縮に対し通常組織と異なる反応を呈する可能性がある。癌組織の画像は、MRI、超音波診断、または他の技術により生成できる。X線透視検査では、バリウムやヨウ素などの造影剤を患者が摂取する。その撮像により、臓器の作用や構造が示される。

30

【0037】

医用画像処理では、2次元または3次元の画像が生成される。3次元画像は、標的に関する一連の2次元スライス画像を取得し、それらの画像を組み合わせることにより生成される。この技術は、断層撮影(トモグラフィー)と呼ばれている。これにより静止画像または経時画像の撮像が可能である。例えば、X線透視検査、PETスキャン、およびSPECTスキャンでは、臓器の作用について経時的な一連の画像が得られる。

【0038】

図4を参照すると、デジタルカメラ400の実施形態が示されており、このデジタルカメラ400には、フラッシュ405と、光プロセッサ410と、リファイナー430と、ファインダー445と、メモリ450とが含まれている。光プロセッサ410は、シーン(景色)から光を受け取り、その強度を測定し、その結果をデジタルデータに変換することができる。光プロセッサ410には、絞り415と、レンズ417と、シャッター419と、受光器420と、カラーフィルター423と、測定器425とが含まれる。絞り415は、前記受光器420へ向かって光が通過してくる開口部である。レンズ417は、前記デジタルカメラ400の焦点合わせ(ピント合わせ)を行い、シャッター419は、光が前記開口部を通過するのを制御する。利用者がシャッターボタンを押すと、前記レンズ417はシーンに焦点(ピント)を合わせ、当該デジタルカメラ400は、利用可能な光を測定することができる。その光量が少ない場合、当該デジタルカメラ400は、前記フラッシュ405を作動させて照明を追加する。また、当該デジタルカメラ400は、前記受光器420をリセットすることができる。次いで光は、前記レンズ417および前記

40

50

絞り 415 を通過し、前記受光器 420 に到達する。続けて前記シャッター 419 が閉じる。

【0039】

受光器 420 は、光の強度を測定し、その値をデジタルデータに変換することができる。一般的な受光器としては、電荷結合素子 (charge coupled device : CCD) や相補型金属酸化膜半導体 (complementary metal oxide semiconductor : CMOS) などがある。これらはそれぞれ、フォトサイトと呼ばれる非常に小さい多数の感光性ダイオードで構成されており、各フォトサイトは、画素 (ピクセル) と呼ばれる領域にわたり光をサンプリングする。5 メガピクセルのカメラでは、5 百万の画素で光の強度を捉えることができる。

10

【0040】

白黒カメラの前記受光器は、光の全強度を測定できる。カラーカメラでは、カラーフィルター 423 を使って光を色別に分離する。デジタルカメラの多くでは、赤色、緑色、および、青色のフィルターを使用している。一部のデジタルカメラでは、シアン色、黄色、緑色、および、マゼンタ色のフィルターを使用している。他のデジタルカメラには、他のフィルタリング方式を使用するものもある。デジタルカメラでは、種々の方式を使ってカラーフィルターと光とのマッチング (照合) を行っている。その 1 つの方法では、光線を色別に分割し、各色をそれに対応したフィルターに送出する。別の方では、フィルターを回転させる。例えば、各色は、撮像に費やされる時間の 1 / 3 の間だけ捕捉される。第 3 の方法では、画素によって異なるカラーフィルターが使用される。この方法の場合、各画素は、1 色の値だけを捕捉する。CCD フォトサイトは、この方法に基づいて色を捕捉することができる。この方法では、図 12 の 1200 に示したようなモザイク状のパターンが生じることがある。図の 1200 では、例えば、光フィルターが、画素 121 および 123 に緑色の光だけを受容させ、画素 122 および 124 には青色の光だけを受容させる。

20

【0041】

測定器 425 は、各画素で光の強度を測定できる。カラーカメラの場合、測定器 425 は、各前記フィルタリングされた色の強度を測定することができる。分離された色に関する別個の値は、チャネルと呼ばれる。図 12 の 1200 では、例えば、測定器 425 は、画素 121 および 123 で緑色の光の強度を測定し、画素 122 および 124 で青色の光の強度を測定することができる。リファイナー 430 には、細分器 435 および割り当て器 440 が含まれる。細分器 435 は、画素または他の画像領域を副画素 (サブピクセル) または他の下位領域へと分割し、割り当て器 440 は、前記副画素または他の下位領域に、当該下位領域の光強度を表す値を割り当てることができる。画素を細分化し、それらの副画素に値を割り当てるにより、より高い解像度で画像を示すことができる。多くの実施形態において、リファイナー 430 は、画素への色割り当てを操作する。例えば、回転フィルター方法で色を捕捉する場合、異なる色の光は、わずかに異なる時間において捕捉される。一定の時間間隔中の画素を表す領域は、細分器 435 により、前記時間間隔の下位間隔中の画素を表す下位領域へと分割される。割り当て器 440 は、前記下位間隔における値の平均を、前記間隔全体で除算したものが、当該間隔中の元の値になるよう、前記下位間隔の値を、色に割り当てることができる。

30

【0042】

図 12 の 1200 のように各画素が 1 つの色値だけに割り当たられたデジタルカメラの場合、細分器 435 は、画素および複数のチャネルを表す領域を、单一色または单一チャネルの画素を表す下位領域へと分割し (チャネルをモザイク解除し) 、割り当て器 440 は、前記チャネルを再サンプリングして、下位領域ごとに各色の値を割り当てる。図の 1210、1220、および 1230 は、同様な色の画素をチャネルへと分割することによる、領域分割によるモザイク解除を例示したものである。領域 1210、1220、および 1230 の各々は、单一の色またはチャネルを表している。領域 1210 には緑色を表す値が割り当てられてよく、領域 1220 には赤色を表す値が割り当てられてよく、領域

40

50

1230には青色を表す値が割り当てられてよい。領域1240、1250、および1260は、色の値を各画素に割り当てるためのチャネルの再サンプリングを表している。例えば、図4の割り当て器440は、画素128、129、131、および132といった領域1260の画素に青色光の光強度を表す値を割り当てることができる。図4の割り当て器440は、領域1260について青色光の全体的な強度を決定しその値を画素128、129、131、および132などの画素に割り当てるにより値の割り当てを行い、それにより、前記画素における青色光の平均強度が領域1260の青色光について決定された全体的な強度に等しくなるようになることができる。前記再サンプリング後、リファイナー430は、前記領域1240、1250、および1260を組み合わせて各画素が3つのチャネルを有するカラー画像の一領域を生成することができる。

10

【0043】

図4に戻ると、リファイナー430は、デジタルズームを実施することもできる。デジタルカメラは、光学ズームレンズにより実施される光学ズームと、計算により実施されるデジタルズームとを実現できる。デジタルズームでは、ディスプレイの領域の一部を構成する画素の値を、ディスプレイの面積全体を構成する画素の値に変換することができる。リファイナー430は、いくつかの画素を副画素に分割し、1つの画素の前記副画素の平均強度が当該画素の強度になるよう当該画素の副画素に光強度の値を割り当て、前記副画素を元の画素のサイズへと拡張（拡大）することにより、デジタルズームを行うことができる。

20

【0044】

ファインダー445は、シーンを表示することができる。デジタルカメラの実施形態の一部では、撮影（撮像）が行われる前に、このファインダー445がシーンを表示する。他の実施形態では、ファインダー445は、撮影された画像を表示することができる。さらに他の実施形態では、ファインダー445は、撮影前のシーンおよび撮影の結果得られた画像の双方を表示することができる。少数の実施形態では、ファインダー445は、画像を白黒表示できる。多数の実施形態では、ファインダー445は、カラー画像を提供することができる。

【0045】

メモリ450は、画像を表すデジタルデータを格納することができる。メモリ450は、揮発性のものでも不揮発性のものでもよい。多くのデジタルカメラでは、メモリ450をフラッシュメモリと同様、着脱可能な装置にすることができる。

30

【0046】

図4に例示したデジタルカメラおよびその構成要素は、説明用のものであり、限定的なものではない。デジタルカメラでは、例示した前記構成要素の一部を省略でき、または付加的な構成要素を含めることができる。例えば、一部の実施形態において、デジタルカメラは、ビデオを撮影することができる。ビデオデジタルカメラ（ビデオカメラレコーダーまたはカムコーダー（ビデオカメラ）とも呼ばれる）は、スチールデジタルカメラ同様に撮像を行えるが、1秒あたり30画像（フレーム）若しくはそれ以上を撮像できる。その場合のフレームは、一定の時間間隔における光強度を表す。画像はデジタルデータに変換され、ビデオカメラレコーダーと同様に動作可能な装置に格納される。ビデオデジタルカメラは、デジタルテープ形式、D V D形式、またはC D形式でビデオを格納することができる。さらに別のいくつかの実施形態では、リファイナーは、フレームレートを上げることができる。リファイナーは、一定の時間間隔における光強度を表す1フレームの画素または画素グループを、より短い時間間隔の光強度を表す複数のフレームに細分化する。前記リファイナーは、前記細分化したフレーム（下位区分）の平均強度が元のフレームの画素の強度に等しくなるよう、前記下位区分に値を割り当てることができる。さらに別のいくつかの実施形態では、ビデオカメラが、色値に対しモザイク解除および再サンプリングを行うよう動作しうる。さらに別の多くの実施形態では、ビデオカメラがデジタルズームを実施できる。同様な方法により、ビデオカメラは、画像サイズを拡大できる。他の実施形態では、デジタルカメラが、ビデオ携帯電話といった別の装置の一部であってよい。

40

50

【0047】

図5は、デジタルデータアップスケーラー500の一実施形態を示したものである。デジタルデータアップスケーラー500には、投影機505と、サンプリング器（サンプラー）510と、細分器525と、割り当て器530と、提示器（プレゼンター）550とが含まれる。投影機505は、物体上に波を投影することができる。前記物体に当たることによる前記波の変調は、測定してデジタルデータに変換することができる。例えば、医用画像処理装置は、電磁波の一種であるX線、または超音波を発することができる。カメラのフラッシュは、光を発することができる。地震観測装置は、衝撃波を起こすことができる。

【0048】

サンプリング器510は、物体から移動してくる波をサンプリングおよび測定することができる。サンプリング器510には、測定器515および値割り当て器520が含まれる。測定器515は、領域における波の強度を測定することができる。この領域は、デジタルデータの性質に応じて異なる。静止画像の場合、前記領域は単一のフォトサイトまたは光センサーで捕捉された光を表すことのできる小面積の画素から成る。ビデオの場合、領域は、短い時間間隔中の光を表すフレーム内の画素から成るものであってよい。そのビデオは、1秒あたり複数のフレームから成るものであってよい。音の場合、領域は時間間隔を表し、データはその時間間隔における音波の強度を表す。異なる装置を使用すると、異種の波を測定することができる。例えば、フォトサイトは光の強度を測定でき、マイクロホンは音の強度を測定でき、受振器またはハイドロフォンは、地震波により生じた振動を測定できる。

【0049】

測定器515は、各領域につき単一の値を生成し、または複数の値（チャネル）を生成することができる。例えば、カラー画像を表すデジタルデータには、1つの領域について複数の色の値を含めることができ、それらの色を測定して合わせることにより、すべての色を形成することができる。フィルターを使用すると、別個の色を生成することができる。一般的なフィルタリング方式としては、赤色、緑色、および青色、または青色、シアン色、黄色、緑色、およびマゼンタのものなどがある。

【0050】

値割り当て器520は、波の強度測定値をいくつかの範囲へと分割し、その各範囲にデジタル数値を割り当てる。例えば、音をデジタル化するには、マイクロホンで音波を電波に変換すればよい。アナログデジタルコンバータ（analog to digital converter : ADC）は、波の振幅を256の範囲に分割することにより、電波の強度を8ビット数値としてエンコードすることができる。電波の各サンプルについて、ADCは、波の振幅が含まれる範囲を決定することができる。例えば、8ビットのADCにおいて、連続した振幅が連続したサンプルにおいて128、135、および180の範囲に含まれることがわかったとする。すると、そのADCは、数値128、135、および180をこれらのサンプルの値として返す。同様に、振幅が16ビットの数値としてエンコードされる場合、振幅は、65, 566の振幅値の1つとして表現することができる。このように異なる数のビットを選択すると、ビット数を増やすほど、データ送信レートは犠牲になるが、振幅の精度を改善することができる。

【0051】

細分器525は、値を得るために波の大きさを測定した領域を細分化することができる。この分割は、領域の性質に応じて異なる。例えば、画素は副画素に分割でき、音処理に関する時間間隔は下位間隔に分割でき、フレーム内の画素は副画素、より短時間のフレーム内の画素、またはその双方に分割できる。この分割は、二等分であっても他の割合での分割であってもよい。分割回数は1回であっても、複数回であってもよい。例えば、ある間隔（区間）をまず二等分し、各半分をさらに二等分することにより、四等分に分割してもよい。

【0052】

10

20

30

40

50

割り当て器 530 は、下位領域の値の平均が元の領域の値に近似的に等しくなるよう、前記下位領域に値を割り当てることができる。割り当て器 530 には、プロセッサおよびメモリを含めることができる。一部の実施形態において、割り当て器 530 および細分器 525 は、デジタルデータを処理するカメラなどの機器の一部を構成することができる。代替実施形態では、割り当て器 530 および細分器 525 は、サンプリング器および投影機とは別個のものであってよい。サービスは、例えば処理を提供することであってよい。そのような場合、割り当て器 530 および細分器 525 は、コンピュータの構成要素であってよい。

【0053】

提示器 550 は、画像を表示し、音声を再生し、またはデジタルデータを提示することができます、これらの画像、音声、またはデジタルデータは割り当て器 530 生成された値を含む。提示器 550 は、医用画像処理装置の画面、カメラのファインダー、ビデオ再生器またはスライド投影機の画面、コンピュータモニター、LCDディスプレイ、LEDディスプレイ、あるいはマイクロホンから成るものであってよい。

10

【0054】

図 5 は、例示用のものであり、限定的なものではない。デジタルデータアップスケーラーでは、上記で示した構成要素の一部を省略でき、または当業者であれば考え付くであろう他の構成要素を追加することができる。一部の実施形態では、投影機を省略することができる。例えば、一部の地震観測装置は受動的である。それらの装置は、検出を行うだけで、衝撃波を生成しない。一部の実施形態では、提示器を省略することができる。放送を受信する装置、地震観測装置、医用画像処理装置、およびカメラを含む上記の実施形態のほか、デジタルデータアップスケーラーとしては、プログラムを実行して領域を細分化しその下位領域に値を割り当てることのできる装置、例えば画像を取り扱うコンピュータ装置、ディスクファイルまたはインターネットからのストリーミングビデオを再生するメディア再生器、および当業者であれば考え付くであろう他の装置などがある。

20

【0055】

図 6 は、デジタルデータを処理する一実施形態のフローチャートを示した図である。図 6 のフローチャート 600 は、サンプリングされデジタルデータに変換されるべき波を生成する工程（要素 605）で始めることができる。一部の実施形態では、前記波は、デジタルデータを処理する機器により生成可能である。例えば、X 線機械または CT スキャン装置は、X 線を含む電磁波を生成することができる。同様に、地震学では、システムにより衝撃波が生成される。他の実施形態において、前記波は、表現される現象により生成可能である。例えば、音楽家は音波を生成でき、画像は光波を発することができる。

30

【0056】

前記波は、デジタル化することができる（要素 610）。波形は、いくつかの領域にわたりサンプリングまたは測定が可能であり、その測定値に基づいて、前記領域に関する値を生成することができる。1 領域の値は、画素における平均光強度またはサンプリング間隔（区間）における音波の大きさの平均など、当該領域における波形の特質の平均を表すことができる。前記値は、2 進数に変換できる。起こりうる値はいくつかの範囲に割り当てることができ、その範囲はデジタル数値で表せる。例えば、音波は、その波の大きさを時間間隔ごとに測定し、その測定値を2 進数に変換することによりデジタル化できる。同様に、画像は、表面により生じる放射照度を捕捉し、画素と呼ばれる小面積の放射照度を測定することにより、デジタル化できる。

40

【0057】

また、領域は、空間および時間の双方を表すことができる。例えば、ビデオカメラは、数分の1 秒にわたる空間の画像であるフレームを記録できる。領域は、短い時間間隔中の小領域における光の強度を表すことができる。複数の3D スキャンでは、領域は、時間間隔における体積要素（ボクセル）を表すことができる。また、領域は、画像の種々の属性を表すデータのチャネルから成るものであってもよい。例えば、カラー画像は、各画素の位置における赤色、緑色、および青色（RGB）の強度に関するチャネルを有することが

50

できる。あるいは、チャネルは、各画素の位置における色相 (hue) 、彩度 (saturation) 、および明度 (luminance) (略称 HSL) 、または HSL および透明度を表すことができる。ただし別の観点から見ると、カラー画像は、多次元の値を伴った 2 次元領域と見なすことができる。画素 (2 次元領域) の値は、各チャネルに関する成分を伴ったベクトルである。

【0058】

前記領域は、下位領域に分割することができる (要素 620)。1 次元の領域または間隔 (区間) は下位間隔へと分割でき、例えば二等分することができる。方形や矩形など多次元の領域は、図 8A、8B、および 8C に例示するように、各次元で別個に分割することができる。図 8A は、2 次元領域 101 を示したものである。図 8B では、領域が横軸に沿って下位領域に分割されている。領域 101 の横軸は、二等分されて 2 つの下位領域 102 および 103 を生成している。図 8C では、図 8B の 2 つの下位領域が、縦軸に沿って下位領域に二等分されている。図 8B の下位領域 102 は、2 つの下位領域 104 および 106 に二等分され、図 8B の下位領域 103 は、2 つの下位領域 107 および 108 に二等分される。軸に関するこの逐次分割の結果、図 8A の領域 101 は、図 8C の領域 (104、106、107、および 108) へと分割される。同様に、3 次元の領域は、3 つの次元それについて別個に分割することができる。代替実施形態では、多次元領域を 1 つの工程 (工程段階) で下位領域に分割できる。例えば、2 次元の領域は四等分でき、その場合、各 4 分の 1 は、元の領域と比べて半分の長さおよび半分の幅を有する。

【0059】

同様な技術を使用すると、他種の領域を細分化することができる。例えば、いくつかのチャネルから成る領域は、チャネルごとに別個に細分化することができる。ただし、代替態様において領域は 2 次元領域で、図 8A、8B、および 8C に例示したように、物理的次元について細分化することができる。同様に、いくつかのフレームから成る領域は、時間次元に沿って分割できる。この分割の結果、フレームレートが増加したビデオストリームがもたらされる。ボクセルを伴うフレームから成る領域は、時間次元に沿って、任意の空間次元に沿って、または時間次元と空間次元との組み合わせに沿って細分化することができる。

【0060】

図 6 に戻ると、フローチャート 600 には、前記下位領域に値を割り当てる工程 (要素 630) が含まれる。その値は、前記下位領域の値の平均が元の領域の値に近似的に等しくなるよう割り当て可能である。その結果、この分解工程は可逆的なものとなる。ただし、元の領域の値を割り当てる必要がある下位領域はない。各下位領域は異なる値を有することができる。図 7A および 7B を参照すると、領域の分割および下位領域への値の割り当てが例示されている。図 7A および 7B の場合、領域は間隔 (区間) である。図 7A の棒グラフ 900 は、3 つの領域、すなわち値 1 を伴った領域 905 と、値 2 を伴った領域 910 と、値 4 を伴った領域 915 とから成る。図 7B の棒グラフ 950 では、図 7A の各領域が、2 つの下位領域に分割されている。棒グラフ 950 には、領域 905 の下位区分である領域 920 および 925 と、領域 910 の下位区分である領域 930 および 935 と、領域 915 の下位区分である領域 940 および 945 とが含まれる。領域の下位領域の値の平均は、元の領域の値に等しい。例えば、領域 910 の下位領域の平均値は 2、すなわち 1.5 および 2.5 の平均であり、2 は領域 910 の値である。

【0061】

下位領域に値を割り当てるには、多くの方法を使用することができる。領域が間隔 (区間) から成る場合の 1 つの方法は、当該領域およびその近傍領域の値に基づき、値を割り当てることがある。例えば、B がある領域の値であり、A および C がその近傍領域の値である場合、B の左側の下位領域には値

【0062】

10

20

30

40

【数1】

$$B + \frac{A-C}{6}$$

【0063】

が割り当てられ、Bの右側の下位領域には値

【0064】

【数2】

$$B + \frac{C-A}{6}$$

10

【0065】

が割り当てられる。この方法を使用すると、領域910の下位領域930および935に値を割り当てることができる。

【0066】

間隔から成る領域の場合、下位領域または下位間隔に値を割り当てる方法の1つは、適切な関数を選択し、それを当該下位領域について積分する工程から成る。各下位領域に割り当てる値は、前記関数を当該下位領域について積分したものである。以下の説明を行う目的上、考慮する領域の値がBで、AおよびCはその近傍領域の値であると仮定する。図7Aおよび図7Bのように、間隔は、2つの等しい下位間隔に分解することができる。それらの下位間隔は、X軸に沿って配置でき、次式が成り立つよう座標系を適用できる。

20

【0067】

【数3】

$$-1.0 \leq x \leq 1.0$$

[1]

【0068】

第1の下位間隔は $-1.0 < x < 0.0$ で表し、第2の下位間隔は $0.0 < x < 1.0$ で表す。

30

【0069】

また、間隔の平均値が、その間に割り当てられた元の値になるよう、関数fを選択することができる。

【0070】

【数4】

$$B = 1/2 \int_{-1}^1 f(x) dx \quad [2]$$

【0071】

ここで、Bは当該領域の値である。

40

【0072】

これらの条件下では、以下のようになる。

【0073】

【数5】

$$b1 = \int_{-1}^0 f(x) dx \quad [3]$$

$$b2 = \int_0^1 f(x) dx$$

50

【0074】

ここで、 b_1 は前記第1の下位領域に割り当てられた値、 b_2 は前記第2の下位領域に割り当てられた値である。[2]から、次式が成り立つ。

【0075】

【数6】

$$\frac{b_1+b_2}{2} = B \quad [4]$$

【0076】

すなわち、前記下位間隔の値の平均は、元の値に等しい。

10

【0077】

前記関数 f は、下位間隔 $[-1, 0]$ および下位間隔 $[0, +1]$ について線形になるよう選択できる。ここで、 $y_1 = f(-1)$ 、 $y_2 = f(0)$ 、および $y_3 = f(+1)$ と定義する。一実施形態では、 f は、次式のように元の間隔の端点（エンドポイント）において定義できる。

【0078】

【数7】

$$y_1 = (A+B)/2 \quad [5]$$

$$y_3 = (B+C)/2 \quad [6]$$

20

【0079】

式[2]を満たすため、元の間隔の中点における f の値は、次のように計算される。

【0080】

【数8】

$$y_2 = 2B - \frac{y_1 + y_3}{2} \quad [7]$$

【0081】

このように f を選択すると、 $b_1 = B + (A - C) / 8$ および $b_2 = B + (C - A) / 8$ となる。

30

【0082】

代替実施形態では、他の線形関数を選択して式[2]を満たすことができる。例えば、 f は、 f を表す線分を近傍領域の中点へと延長した場合にそれらの近傍領域の値になるよう、元の間隔のエンドポイントで割り当てられた値であってよい。すなわち、 y_2 の値は計算され、 y_1 の値は次の3つの点が共線的になるよう決定される。

【0083】

$$(-2, A), (-1, y_1), \text{ および } (0, y_2) \quad [7A]$$

40

同様に、 y_3 の値は、3つの点 $(2, C)$ 、 $(1, y_3)$ 、 $(0, y_2)$ が共線的になるよう決定される。

【0084】

上記2段落のアプローチでは、 f の変曲点、すなわち f を構成する2つの線分が交わる点のX座標は0、すなわち元の間隔の中点である。代替実施形態では、前記変曲点は、特定の一方向への f のより急速な変化を考慮し、X軸に沿って動かすことができる。 f の異なる導関数値を反映させるためX軸に沿って前記変曲点を移動させる工程は、導関数のマイグレーションと呼ばれている。図10は、導関数マイグレーションにより構成されたものであってよい例示的な関数 f のグラフ750を例示したものである。グラフ750では、この f のグラフを構成する2つの線分が点 (x_2, y_2) で交差する。そのX座標 x_2 は、 f が定義された間隔 $[-1, +1]$ の中点0ではない。このように、グラフ750では、変曲点が前記中点からマイグレートされている。導関数をマイグレートすると、間隔

50

分解の正確度を改善することができる。

【0085】

図9を参照すると、導関数マイグレーション方法を使って下位間隔に値を割り当てるためのフローチャート700が示されている。フローチャート700には、元の間隔のエンドポイントで f の値を割り当てる工程(要素705)が含まれる。これらのエンドポイントへの割り当ては、式[5]および式[6]で行える。導関数マイグレーションには、 f の導関数を微分した2次導関数を計算する工程(要素710)も含まれる。導関数マイグレーションについては、導関数の絶対値だけが必要である。したがって、次式のようになる。

【0086】

【数9】

$$\begin{aligned} df(x1)/dx &= d1 \\ d1 &= |A - B| \end{aligned} \quad [8]$$

$$\begin{aligned} df(x2)/dx &= d2 \\ d2 &= |B - C| \end{aligned} \quad [9]$$

【0087】

導関数マイグレーションには、前記導関数の値に基づいて変曲点を計算する工程(要素715)も含まれる。一実施形態では、導関数マイグレーションを適用すると、変曲点 x_2 の値が次式で定義される。

【0088】

【数10】

$$x_2 = \begin{cases} 1.0 - \frac{d_1}{d_2}, & d_2 > d_1 \\ \frac{d_2}{d_1} - 1, & d_1 > d_2 \\ 0, & d_1 = d_2 \end{cases} \quad [10]$$

【0089】

d_2 が d_1 より大きい場合、変曲点 x_2 の値は正になり、 d_1 が d_2 より大きい場合、変曲点 x_2 の値は負になる。

【0090】

[2]、[5]、[6]、[8]、[9]、および[10]を使うと、 $y_2 = f(x_2)$ の値は次のように導出できる(要素720)。

【0091】

【数11】

$$y_2 = 2B - y_1(1+x_2)/2 + y_3(1-x_2)/2 \quad [11]$$

【0092】

y_2 の値は、マイグレートされた x_2 の値に依存し、これにより下位間隔値 b_1 および b_2 の正確度が改善される。

【0093】

上記の式に既知の値を代入すると、 b_1 および b_2 の値を計算することができる(要素725)。図10に戻ると、前記関数 f のグラフ750は、-1、 x_2 、0、および+1における f の値が、それぞれ y_1 、 y_2 、 y_4 、および y_3 であることを示している。このグラフ750には、3つの斜線領域755、760、および765も含まれている。 b_1 の値は、線 $x = -1$ および $x = 0$ により境界を成した関数 f の下の面積であり、領域7

10

20

30

40

50

65および760の面積の和である。領域765の面積は次のようになる。

【0094】

【数12】

$$A_{765} = (x_2 + 1)(y_1 + y_2)/2$$

【0095】

すなわち、底辺に平均の高さを乗じたものになる。同様に、領域760の面積は次のようになる。

【0096】

【数13】

10

$$A_{760} = (-x_2)(y_2 + y_4)/2$$

【0097】

y_4 の値は、直線の式から計算できる。

【0098】

【数14】

$$y_4 = y_2 + (y_3 - y_2)(-x_2)/(1 - x_2)$$

【0099】

同様に、 b_2 の値は、線 $x = 0$ および $x = 1$ により境界を成した f の下の面積であり、領域755の面積である。この面積は、次式で計算できる。

【0100】

【数15】

20

$$A_{755} = (y_3 + y_4)/2$$

[11a]

【0101】

言い換えると、底辺の長さ1に平均の高さを乗じたもの、すなわち単に平均高さになる。あるいは、この計算は、式[11a]で b_2 を計算し、次式で b_1 を計算することにより単純化できる。

【0102】

30

【数16】

$$b_1 = B - b_2$$

[11b]

【0103】

同様に、下位間隔[-1, 0]で関数 f が線形である場合(区分的に線形なのではなく)は、[11a]と同様な式で b_1 を、[11b]と同様な式で b_2 を計算することができる。図9に戻ると、付加的な細分化が行われて付加的な下位間隔に値が割り当てられ(要素730)、要素705~要素725が反復される場合がある。それ以外の場合、導関数マイグレーションの適用は終了する。

【0104】

40

図11を参照すると、上記の導関数マイグレーション法を使って、間隔の左側および右側の下位間隔に関する値を計算した例示的な結果がチャート1100に示されている。チャート1100の列は、隣接しあう3つの間隔A、B、およびCと表された値を示している。[-1, +1]と想定された中間間隔には、導関数マイグレーション法が適用されている。また、チャート1100の列は、間隔[-1, +1]の変曲点 x_2 の位置と、関数 f の変曲点における値 y_2 と、間隔[-1, +1]の左側の下位間隔[-1, 0]に割り当てられた値 b_1 と、間隔[-1, +1]の右側の下位間隔に割り当てられた値 b_2 と、これら下位間隔の値の合計とを示している。この合計は、計算の正しさを確認するため示されている。これらの合計は、間隔[-1, +1]の値Bの2倍に等しくなるはずである。チャート1100の行1および2では、Bの値がその近傍間隔の一方の値に等しくなっ

50

ている。これらの場合、変曲点は、間隔 [- 1 , + 1] の互いに正反対の側へ移動しており、前記 2 つの下位間隔にはそれぞれ B の値が割り当てられている。行 1 では B = A で、変曲点は + 1 へ移動している。行 2 では B = C で、変曲点は - 1 へ移動している。

【 0 1 0 5 】

行 3 ~ 8 では、変曲点が 0 、すなわち間隔 [- 1 , + 1] の中点となっているが、これは | A - B | = | B - C | であることによる。換言すると、これらの場合の導関数は、間隔 [- 1 , + 1] の両側で等しい。また、これら左右の下位間隔には、元の間隔の値と同じく、値 1 が割り当てられる。

【 0 1 0 6 】

チャート 1 1 0 0 の行 9 ~ 1 8 は、左側より右側の導関数が大きい場合の導関数マイグレーション法を例示している。行番号が上がるに伴い、右側の導関数値は徐々に増加しており、左側は一定のままである。導関数値が増加するに伴い、変曲点は、間隔 [- 1 , + 1] の端に近づいていく。行 9 での変曲点は 1 / 2 である。それが行 1 0 および 1 1 では 2 / 3 になり、最終的に行 1 8 で 1 0 / 1 1 になる。C の値の増加が大きいにもかかわらず、変曲点での関数 f の値はわずかしか変化していない。この値は、行 9 での 1 7 / 8 すなわち 2 . 1 2 5 から行 1 8 での 4 9 / 2 2 すなわち 2 . 2 2 7 に増加している。前記下位間隔の値変化は、それよりさらに小さい。C が 4 から 1 3 に変化するに伴い、左側の間隔の値 b_1 は、約 1 . 7 1 から約 1 . 6 9 に減少しており、右側の間隔の値 b_2 は、2 . 2 9 から 2 . 3 1 に増加している。

【 0 1 0 7 】

チャート 1 1 0 0 の行 1 9 ~ 2 8 は、右側より左側の導関数が大きい場合の導関数マイグレーション法を例示している。行 1 9 ~ 2 8 に示されている値は、行 9 ~ 1 8 の値と対称的である。対応しあう行同士では、A および C の値が入れ替わっており、左右の下位間隔の値も同様に入れ替わっている。行 9 ~ 1 8 の変曲点の、間隔 [- 1 , + 1] の最右の点からの距離と比べると、行 1 9 ~ 2 8 の変曲点は、間隔 [- 1 , + 1] の最左の点から同じ距離にある。例えば、行 9 における 1 から 1 / 2 までの距離は、行 1 9 における - 1 から - 1 / 2 までの距離と同じである。チャート 1 1 0 0 で示すように、行番号および右側への導関数値が増加するに伴い、変曲点 x_2 は間隔 [- 1 , + 1] の左端である - 1 に徐々に近づき、右側の下位間隔に割り当てられた値は約 1 . 7 1 から約 1 . 6 9 に減少し、左側の下位間隔に割り当てられた値は 2 . 2 9 から 2 . 3 1 に増加する。

【 0 1 0 8 】

上記の導関数マイグレーション法の実施は、例示用のものであり、限定的なものではない。他の実施形態では、異なる技術を使って、間隔の左右での導関数の差に基づき、当該間隔の下位間隔に値を割り当てることができる。さらに別のいくつかの実施形態では、これらの技術により、上記で示したものと同じ結果が得られる。例えば、代替計算方法は、微積分法に基づくものであってよい。微積分アプローチは、式 [2] に基づいている。図 1 0 に戻ると、前記関数 f は、2 つの別個の線形関数、すなわち $-1 \sim x_2$ では $y = f_1(x)$ 、 $x_2 \sim +1$ では $y = f_2(x)$ として記述することができる。これを線形関数について一般化した式は、次のように定義される。

【 0 1 0 9 】

【 数 1 7 】

$$f(x) = mx + n$$

[12]

【 0 1 1 0 】

線形関数の積分は、次のように定義される。

【 0 1 1 1 】

10

20

30

40

【数18】

$$\int_j^k f(x)dx = [(mx_k^2/2) + nx_k] - [(mx_j^2/2) + nx_j] \quad [13]$$

【0112】

図10の $f_2(x)$ については、以下のようになる。

【0113】

【数19】

$$m = [(B+C)/(2-x_2)] \quad [14]$$

$$n = Y_4 \quad [15]$$

$$x_k = +1 \quad [16]$$

$$x_j = 0 \quad [17]$$

10

【0114】

b2の値は $f_2(x)$ の下の面積で、領域755の面積に等しい。[16]および[17]を[13]に代入すると、領域755の面積を次式で計算することができる。

【0115】

【数20】

$$A_{755} = (m/2) + n \quad [18]$$

20

【0116】

[14]および[15]を[18]に代入すると、b2の値は次のようになる。

【0117】

【数21】

$$b2 = [(B+C)/2(2-x2)] + Y_4 \quad [19]$$

30

【0118】

そして、[4]から次式が得られる。

【0119】

【数22】

$$b1 = 2B - b2 \quad [20]$$

【0120】

一部の実施形態では、表を使ってb1およびb2の値を得ることができる。それらの値は、上記の方法または他の方法に従って計算し、表に格納したものであってよい。表を使った一実施形態では、考えられるA、B、およびCの値と、それに対応したb1およびb2の結果とをすべて生成し、それらの結果を表に格納することができる。上記の導関数マイグレーション計算と同じ値を取得するさらに別の実施形態では、対称性を使って表のサイズを縮小することができる。例えば、値が0～255の範囲である8ビットのデジタルデータを仮定する。その場合は、B=0～127の結果だけを格納すればよい。B=128～255の値は、B=0～127の値から次式で得られる。

40

【0121】

【数23】

$$b1(-A, -B, -C) = -b1(A, B, C)$$

$$b2(-A, -B, -C) = -b2(A, B, C)$$

【0122】

50

すなわち、Bが負の場合、A、B、およびCの値についてb₁およびb₂の値を得るには、まず-A、-B、および-Cの値についてb₁およびb₂の値を得る（ここで、-Bは正）。次に、b₁およびb₂の値の負符号を取り除く。さらに、A～Cの値は、C～Aの値の鏡像となる。このように、CがA以下の場合のA、B、およびCの値だけを格納すればよい。その結果、8ビットのデジタル値に関する表サイズは、ほぼ4メガバイトで十分となる。表が生成されたら、下位間隔に関する特定の値の計算は自明なものとなる。すなわち、その計算は、単なる表のルックアップ（参照）となる。

【0123】

一部の代替実施形態では、下位間隔に値を割り当てる技術を使って、異なる結果を得ることができる。例えば、関数fのエンドポイントについて異なる計算を行うことが可能である。特に、21ページの[7A]で記述した技術が使用できる。別の例では、異なる計算を使って、変曲点を決定することができる。具体例として、変曲点は、次式で計算できる。

【0124】

【数24】

$$x_2 = 2d_2 / d_1 + d_2 - 1$$

【0125】

ここで、d₁およびd₂が同時に0になることはない。

10

【0126】

この式では、式[10]よりやや少ない距離だけ、間隔の中点から離れる方向へ変曲点が移動する。例えば、この式を行9のデータに適用すると、変曲点は1/2ではなく1/3となり、行16のデータに適用すると、変曲点は9/10ではなく8/10となる。

20

【0127】

図6に戻ると、フローチャート600には、領域をさらに細分化すべきかどうか確認する工程（要素640）が含まれる。多次元領域で、その次元の一部についてすでに細分化済みのものは、他の次元についてさらに分割することができる。例えば、横軸に沿ってすでに細分化されている画素などの2次元領域は、縦軸についてさらに分割することができる。値の割り当ては、細分化の順序とは無関係であってよい。例えば図8Aおよび8Cに戻ると、前記4つの下位領域（104、106、107、108）は、領域101を横方向に分割したのち縦方向に分割し、または領域101縦方向に分割したのち横方向に分割することにより生成できる。値の割り当てにより、どちらの場合も同じ結果が得られる。

30

【0128】

また、下位領域をさらに分割すると、デジタルデータの解像度を高めることができる。例えば、間隔を3回二等分すると、解像度は8倍向上する。付加的な細分化が示された場合は、要素620～630が繰り返される。あるいは一部の実施形態では、下位領域の集約により、望ましい解像度が実現する場合もある。例えば、3倍の解像度を達成するには、間隔を2つの下位間隔に細分化し、それらの下位間隔を4つの下位間隔I_{1,1}～I_{1,4}に分割できる。これら4つの下位間隔は、3つ、すなわちI_{2,1}～I_{2,3}に集約することができる。I_{2,1}は、I_{1,1}およびI_{1,1}の最初の3分の1、I_{2,2}は、I_{1,2}の残りの2/3およびI_{1,3}の最初の2/3、I_{2,3}は、I_{1,3}の残りの1/3およびI_{1,4}から、それぞれ形成できる。

40

【0129】

デジタルデータの値をリファインしたら、デジタルデータを提示することができる（要素650）。この提示の形態は、デジタルデータのタイプに応じて異なる。音波の強度を表すデジタルデータは、元の音波をデジタルデータに変換する工程の逆変換と同様な工程で、当該デジタルデータを音に変換することにより提示できる。画像のタイプに応じ、画像を表すデジタルデータは、画像をモニター、テレビ受像機、携帯電話、医用画像処理機器、レーザープリンタ、インクジェットプリンタ、またはデジタル値から画像を表示する

50

他の機器に表示することにより提示できる。他種のデジタルデータは、他種の機器に表示することができる。より多くのデジタルデータを収集する工程など、付加的な処理がある場合は、要素 605～650 が繰り返される可能性がある。それ以外の場合、デジタルデータの処理は終了する。

【0130】

本発明は、完全にハードウェアだけの実施形態であっても、完全にソフトウェアだけの実施形態であっても、ハードウェア要素およびソフトウェア要素の双方を含む実施形態であってもよい。好適な実施形態において、本発明はソフトウェアで実施（実装）され、それには、ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどが含まれる（これに限定されるものではないが）。

10

【0131】

さらに、本発明は、コンピュータプログラム製品の形態であってよく、当該製品は、コンピュータまたは任意の命令実行システムで若しくはそれに接続して使用するプログラムコードを提供する、コンピュータ使用可能媒体またはコンピュータ可読媒体からアクセス可能なデジタルデータを処理する。この説明のため、コンピュータ使用可能媒体またはコンピュータ可読媒体は、前記命令実行システム、機器、または装置で若しくはそれに接続して使用するプログラムを含み、格納し、通信し、伝播（伝搬）し、または運搬することができる任意の機器であってよい。

【0132】

前記媒体は、電子、磁気、光学、電磁、赤外、または半導体システム（あるいは機器または装置）、あるいは伝播（伝搬）媒体であってよい。コンピュータ可読媒体の例としては、半導体メモリ、固体メモリ、磁気テープ、着脱可能なコンピュータディスクケット、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、剛性磁気ディスク、および光学ディスクなどがある。光学ディスクの現行の例としては、読み出し専用メモリコンパクトディスク（CD-ROM）、書き換え可能コンパクトディスク（CD-R/W）、およびDVDなどがある。

20

【0133】

プログラムコードを格納および／または実行する上で適したデータ処理システムには、システムバスを介して記憶素子に直接または間接的に連結された少なくとも1つのプロセッサが含まれる。前記記憶素子には、実際のプログラムコード実行中に使用されるローカルメモリ、大容量記憶装置、およびプログラムコードの実行中に大容量記憶装置からのコード読み出し回数を減らすため少なくともいくつかのプログラムコードの一時記憶装置となるキャッシュメモリを含めることができる。

30

【0134】

前記システムには、入出力装置またはI/O装置（キーボード、ディスプレイ、ポイントティングデバイスなどを含む（これに限定されるものではないが））を、直接、または介在するI/Oコントローラを通じて連結することができる。

【0135】

また、前記システムにネットワークアダプタを連結すると、前記データ処理システムは、介在するプライベートネットワークまたは公衆ネットワークを通じて、他のデータ処理システムまたはリモートプリンタまたは記憶装置に連結することができる。モデム、ケーブルモデム、およびイーサネット（登録商標）カードは、現在利用できるタイプのネットワークアダプタのごく一部である。

40

【0136】

当業者であれば、本開示に基づき、本発明が、デジタルデータを処理するための方法および構成を企図していることが明確に理解されるであろう。言うまでもなく、上記の詳細な説明および図面で示し記述した本発明の形態は、単なる例であると解釈すべきである。以下の請求項は、本開示の実施形態の例の変形形態をすべて包含するよう広義に解釈されることを目的としている。

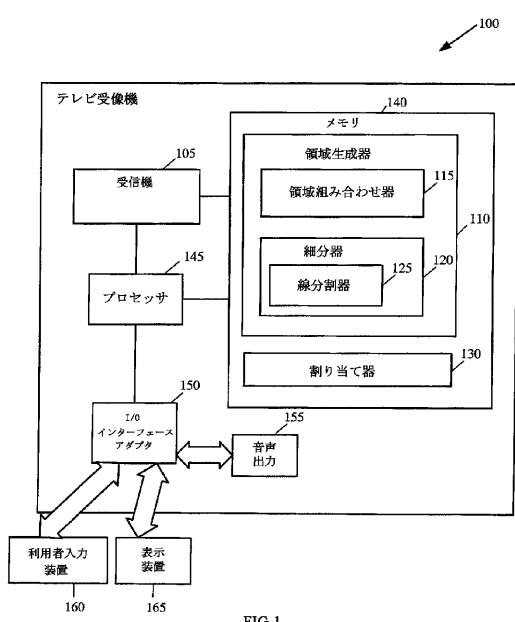
【0137】

50

以上、本発明およびその利点の一部をいくつかの実施形態について詳しく説明したが、添付の請求項により定義される本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形形態、置換形態、および修正形態が可能であることは言うまでもない。本発明の一実施形態は複数の目的を達成するが、添付の請求項の範囲に含まれる各実施形態が、すべての目的を達成するわけではない。さらに、本願の範囲は本明細書に説明した工程、機械、製造（作製）、物質組成、手段、方法、および工程段階の特定の実施形態に限定されることを意図したものではない。当業者であれば、本発明の開示に基づき、工程、機械、製造（作製）、物質組成、手段、方法、または工程段階のうち、現時点で存在し若しくは今後開発され、本明細書で説明した対応する実施形態と実質的に同じ機能を実施し若しくはこれらと実質的に同じ結果をもたらすものを、本発明に従って利用できることが容易に理解できるであろう。そのため、添付の請求項は、それらの範囲内で、上記のような工程、機械、製造（作製）、物質組成、手段、方法、または工程段階を含むよう意図している。

10

【図1】



【図2】

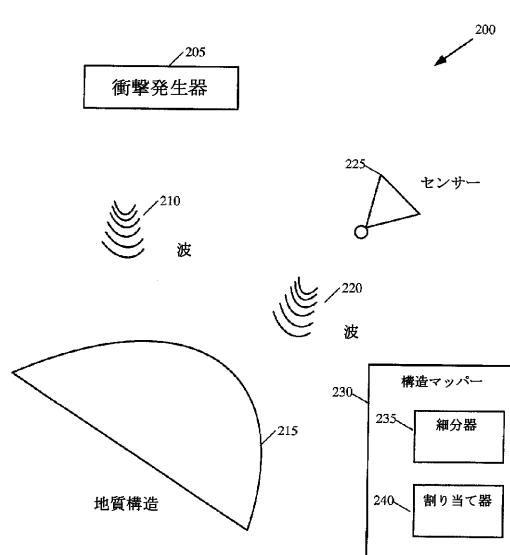


FIG.2

【図3】

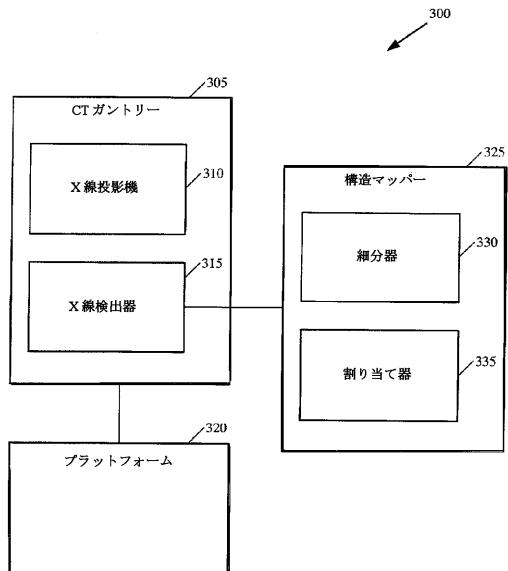


FIG.3

【図4】

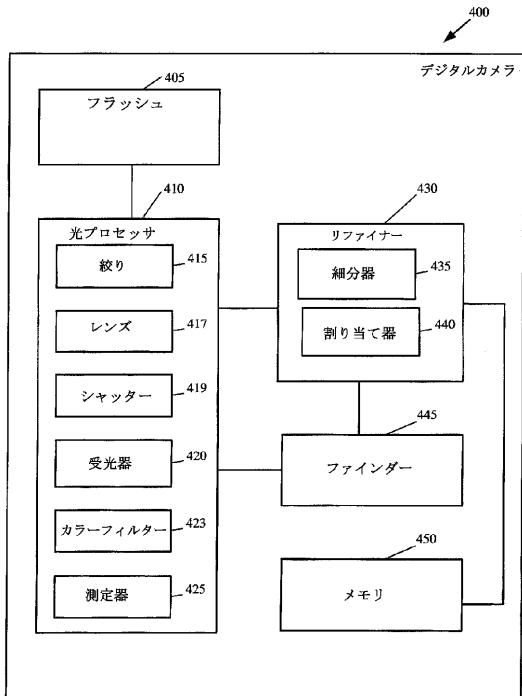


FIG. 4

【図5】

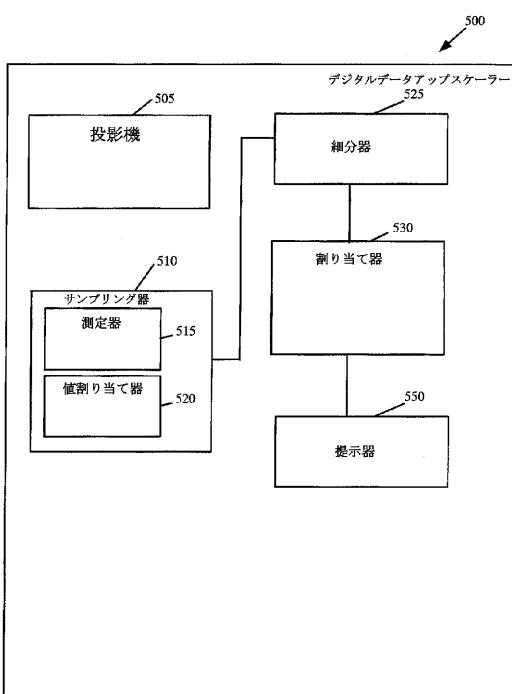


FIG. 5

【図6】

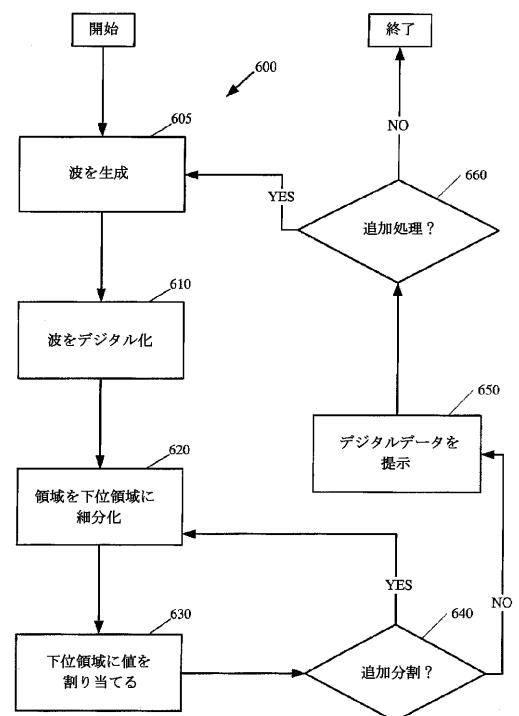
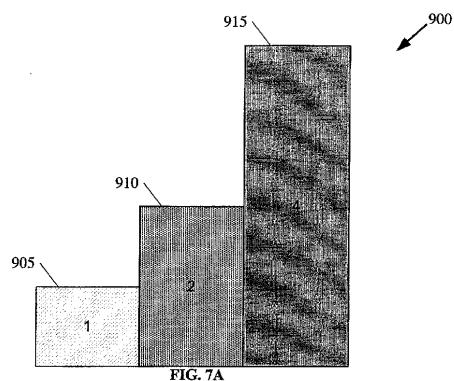
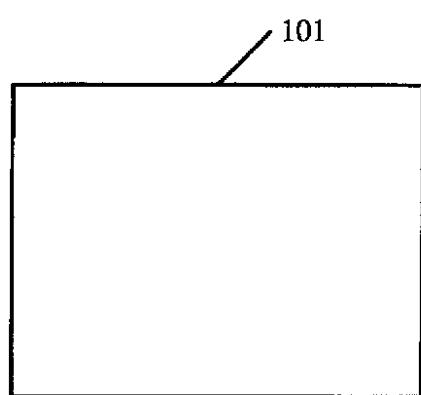


FIG. 6

【図 7 A】



【図 8 A】



【図 7 B】

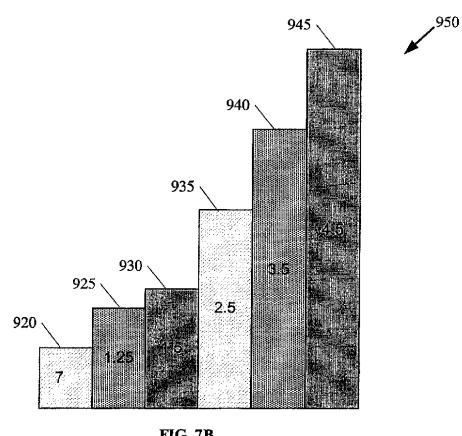
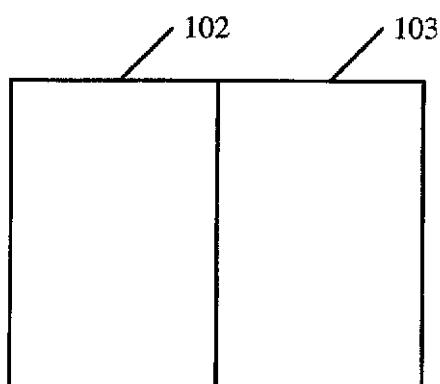


FIG. 8A

【図 8 B】



【図 8 C】

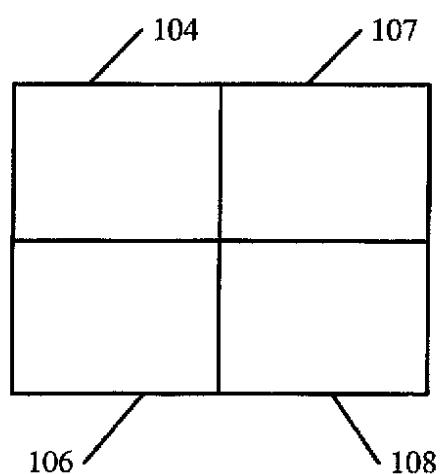
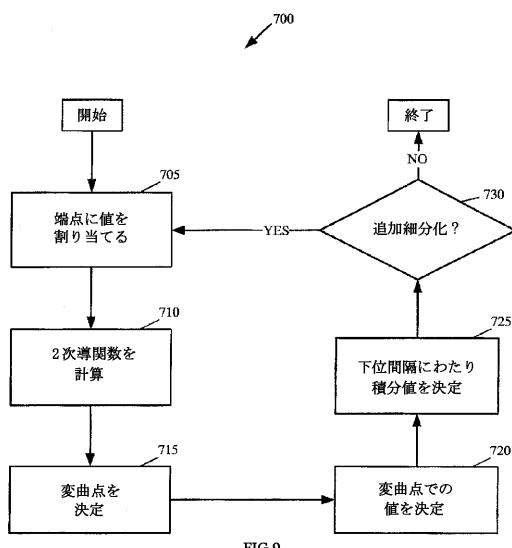
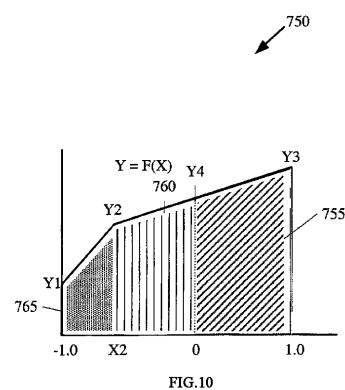


FIG. 8C

【図9】



【図10】



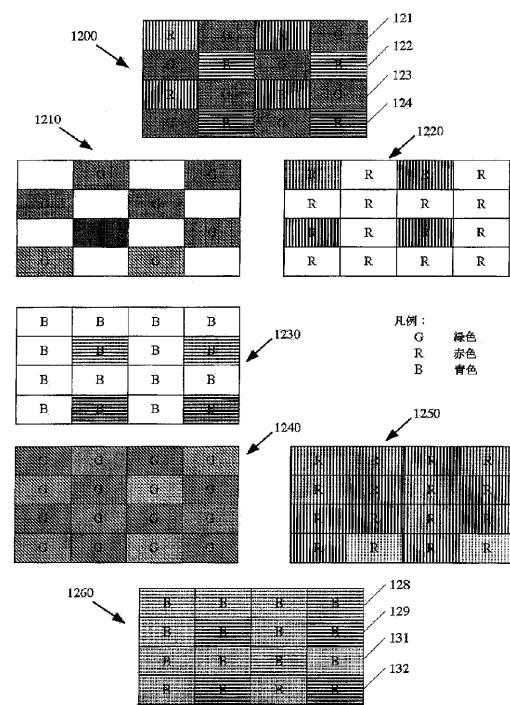
【図11】

導関数マイグレーション

行	A	B	C	変曲点	IP	左側の間隔	右側の間隔	合計
1	1	1	3		1/1	1	1	2
2	1	3	3	-1/3	3/4	3	3	6
3	4	1	4	0/-1/2	1	1	2	
4	5	1	5	0/-1	1	1	2	
5	6	1	6	0/-3/2	1	1	2	
6	7	1	7	0/-2	1	1	2	
7	8	1	8	0/-5/2	1	1	2	
8	9	1	9	0/-3	1	1	2	
9	1	2	4	1/2	17/8	41/24	55/24	4
10	1	2	5	2/3	13/6	17/10	23/10	4
11	1	2	6	3/4	35/16	95/56	129/56	4
12	1	2	7	4/5	11/5	61/36	83/36	4
13	1	2	8	5/6	53/24	149/88	203/88	4
14	1	2	9	6/7	31/14	22/13	30/13	4
15	1	2	10	7/8	71/32	203/120	277/120	4
16	1	2	11	8/9	20/9	115/68	157/68	4
17	1	2	12	9/10	89/40	257/152	351/152	4
18	1	2	13	10/11	49/22	71/42	97/42	4
19	4	2	1-1/2		17/8	55/24	41/24	4
20	5	2	1-2/3		13/6	23/10	17/10	4
21	6	2	1-3/4		35/16	129/56	95/56	4
22	7	2	1-4/5		11/5	83/36	61/36	4
23	8	2	1-5/6		53/24	203/88	149/88	4
24	9	2	1-6/7		31/14	30/13	22/13	4
25	10	2	1-7/8		71/32	277/120	203/120	4
26	11	2	1-8/9		20/9	157/68	115/68	4
27	12	2	1-9/10		89/40	351/152	257/152	4
28	13	2	1-10/11		49/22	97/42	71/42	4

FIG.11

【図12】



フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 バビッヂ、ペイディム、ピー。

カナダ国、アルバータ ティー2エル 1ワイ2、カルガリー、1601-3600 ブレナー
ドライブ エヌ.ダブリュー.

(72)発明者 キャンベル、スティーブン、アール。

カナダ国、ブリティッシュ コロンビア ブイ5エー 4ワイ4、バーナビー、407-9329
ユニバーシティ クレセント

F ターム(参考) 5C063 BA08 CA05

【要約の続き】

【選択図】 図5