

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4777185号
(P4777185)

(45) 発行日 平成23年9月21日(2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日(2011.7.8)

(51) Int. Cl. F I
 HO4N 1/387 (2006.01) HO4N 1/387 I O I
 G06T 3/40 (2006.01) G06T 3/40 A

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-216257 (P2006-216257)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成18年8月8日(2006.8.8)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德
(65) 公開番号	特開2008-42686 (P2008-42686A)	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(43) 公開日	平成20年2月21日(2008.2.21)	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
審査請求日	平成21年7月30日(2009.7.30)	(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	松本 友希 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその制御方法、並びに、コンピュータプログラム及びコンピュータ可読記憶媒体、及び、画像符号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データ中の特定の性質を持つ領域を判定する画像処理装置であって、
 符号化対象の画像データから、水平、垂直方向とも複数画素で表わされる矩形のタイル画像データを単位に入力する入力手段と、

入力したタイル画像データを、当該タイル画像データの持つ解像度よりも低い解像度に変換し、解像度変換タイル画像データとして出力する解像度変換手段と、

該解像度変換手段で得られた前記解像度変換タイル画像データと解像度変換前の前記タイル画像データの画素値の差を解像度変換誤差として算出する第1の算出手段と、

前記タイル画像データ中の、同じ色を持つ画素の連続する割合をラン率として算出する第2の算出手段と、

前記タイル画像データをラスタースキャン中に、注目画素に隣接する周囲画素群に含まれる色数が2となる個数をカウントし、タイル画像データ中の色数が2となる割合である2色率を算出する第3の算出手段と、

注目タイル画像データに対する前記2色率が予め設定された閾値Th1よりも大きく、且つ、前記注目タイル画像データに対する前記ラン率が予め設定された閾値Th2より小さく、且つ、前記注目タイル画像データに対する前記解像度変換誤差が予め設定された閾値Th3より大きい場合、前記注目タイル画像データが前記解像度変換手段による解像度変換に適しないと判定し、それ以外は前記解像度変換に適していると判定する判定手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

10

20

【請求項 2】

更に、前記タイル画像データをラスタースキャン中に、注目画素に隣接する周囲画素群中に、前記注目画素と同じ色の画素が存在するか否かを判定し、存在すると判定された回数をカウントするカウント手段を備え、

前記判定手段は、更に前記カウント手段でカウントした回数に対する前記 2 色率の割合が予め設定された閾値 $Th4$ より大きいことを前記解像度変換への不適の条件として付加して、前記注目タイル画像データが前記解像度変換に適しているか否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

画像データ中の特定の性質を持つ領域を判定する画像処理装置であって、

符号化対象の画像データから、水平、垂直方向とも複数画素で表わされる矩形のタイル画像データと、当該タイル画像データ内の各画素が文字画素であるか否かを示す属性情報とを入力する入力手段と、

入力したタイル画像データを、当該タイル画像データの持つ解像度よりも低い解像度に変換し、解像度変換タイル画像データとして出力する解像度変換手段と、

該解像度変換手段で得られた前記解像度変換タイル画像データと解像度変換前の前記タイル画像データの画素値の差を解像度変換誤差として算出する第 1 の算出手段と、

前記タイル画像データ中の、同じ色を持つ画素の連続する割合をラン率として算出する第 2 の算出手段と、

前記タイル画像データをラスタースキャン中に、注目画素に隣接する周囲画素群に含まれる色数が 2 となる個数をカウントし、タイル画像データ中の色数が 2 となる割合である 2 色率を算出する第 3 の算出手段と、

前記タイル画像データ内の各画素に対する前記属性情報が文字画素を示す割合が予め設定された閾値以上の場合には前記タイル画像データが文字画像の性質を持つと識別し、それ以外では自然画の性質を持つと識別する識別手段と、

該識別手段により、注目タイル画像データが文字画像の性質を持つと識別された場合、前記注目タイル画像データに対する前記 2 色率が予め設定された閾値 $Th1$ よりも大きく、且つ、前記注目タイル画像データに対する前記ラン率が予め設定された閾値 $Th2$ より小さい場合に、前記注目タイル画像データが前記解像度変換手段による解像度変換に適しないと判定し、それ以外は前記解像度変換に適していると判定し、

該識別手段により、前記注目タイル画像データが自然画の性質を持つと識別した場合、前記注目タイル画像データに対する前記解像度変換手段による解像度変換誤差が予め設定された閾値 $Th3$ より大きい場合、前記注目タイル画像データが前記解像度変換手段による解像度変換に適しないと判定し、それ以外は前記解像度変換に適していると判定する判定手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置を用いて、画像データを圧縮符号化する画像符号化装置であって、

前記判定手段によって、前記注目タイル画像データが解像度変換に適しないと判定された場合、解像度変換前の前記注目タイル画像データについて符号化し、解像度変換無しを示す識別ビットを付加した符号化データを生成する第 1 の符号化手段と、

前記判定手段によって、前記注目タイル画像データが解像度変換に適していると判定された場合、前記注目タイル画像データに対する前記解像度変換タイル画像データについて符号化し、解像度変換有りを示す識別ビットを付加した符号化データを生成する第 2 の符号化手段と、

前記第 1、第 2 の符号化手段から生成された符号化データを出力する出力手段と

を備えることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 5】

画像データ中の特定の性質を持つ領域を判定する画像処理装置の制御方法であって、

10

20

30

40

50

符号化対象の画像データから、水平、垂直方向とも複数画素で表わされる矩形のタイル画像データを単位に入力する入力工程と、

入力したタイル画像データを、当該タイル画像データの持つ解像度よりも低い解像度に変換し、解像度変換タイル画像データとして出力する解像度変換工程と、

該解像度変換工程で得られた前記解像度変換タイル画像データと解像度変換前のタイル画像データの画素値の差を解像度変換誤差として算出する第1の算出工程と、

前記タイル画像データ中の、同じ色を持つ画素の連続する割合をラン率として算出する第2の算出工程と、

前記タイル画像データをラスタースキャン中に、注目画素に隣接する周囲画素群に含まれる色数が2となる個数をカウントし、タイル画像データ中の色数が2となる割合である2色率を算出する第3の算出工程と、

注目タイル画像データに対する前記2色率が予め設定された閾値 T_h1 よりも大きく、且つ、前記注目タイル画像データに対する前記ラン率が予め設定された閾値 T_h2 より小さく、且つ、前記注目タイル画像データに対する前記解像度変換誤差が予め設定された閾値 T_h3 より大きい場合、前記注目タイル画像データが前記解像度変換工程による解像度変換に適しないと判定し、それ以外は前記解像度変換に適していると判定する判定工程とを備えることを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【請求項6】

コンピュータに読み込ませ実行させることで、前記コンピュータを、画像データ中の特定の性質を持つ領域を判定する画像処理装置として機能させるコンピュータプログラムであって、

符号化対象の画像データから、水平、垂直方向とも複数画素で表わされる矩形のタイル画像データを単位に入力する入力手段と、

入力したタイル画像データを、当該タイル画像データの持つ解像度よりも低い解像度に変換し、解像度変換タイル画像データとして出力する解像度変換手段と、

該解像度変換手段で得られた前記解像度変換タイル画像データと解像度変換前のタイル画像データの画素値の差を解像度変換誤差として算出する第1の算出手段と、

前記タイル画像データ中の、同じ色を持つ画素の連続する割合をラン率として算出する第2の算出手段と、

前記タイル画像データをラスタースキャン中に、注目画素に隣接する周囲画素群に含まれる色数が2となる個数をカウントし、タイル画像データ中の色数が2となる割合である2色率を算出する第3の算出手段と、

注目タイル画像データに対する前記2色率が予め設定された閾値 T_h1 よりも大きく、且つ、前記注目タイル画像データに対する前記ラン率が予め設定された閾値 T_h2 より小さく、且つ、前記注目タイル画像データに対する前記解像度変換誤差が予め設定された閾値 T_h3 より大きい場合、前記注目タイル画像データが前記解像度変換手段による解像度変換に適しないと判定し、それ以外は前記解像度変換に適していると判定する判定手段

として前記コンピュータに機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項7】

請求項6に記載のコンピュータプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特定画像を精度よく検出するための画像処理技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、文字画像や自然画、CG画像などの属性の異なる画像が混在した電子画像データが利用されている。このような画像の場合、その画像中の個々の画像領域の属性に合わせた画像処理や符号化方法を採用することが望ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

特徴的な画像領域の一つとして、ほぼ一定の周期性を持つパターン画像がある。パターン画像とは例えば、画素ごとにある特定の画素値となるような画像であり、プレゼンテーション資料などの中で所定の透過率を設定してオブジェクトの半透明処理を施した場合などに生成される。このような領域では印刷出力画像にモアレやざらつき感が発生してしまうことがある。また、サブサンプリングや解像度変換を行なうと画質の変化が著しい。そのため、印刷出力のデータへ変換する画像処理や、解像度変換を行う際に、画像の特性により処理を切り替えることが求められている。

【 0 0 0 4 】

例えば、オリジナル画像を水平、垂直とも 1 / 2 に解像度変換の際、一般には、図 2 に示すようにオリジナル画像中の 2 × 2 の 4 画素の平均値を解像度変換後の画素値とすることが多い。ここで、仮に、オリジナル画像がモノクロで 1 画素が 8 ビット (2 5 6 階調) で表わされるものとする。

【 0 0 0 5 】

今、画素値 0 と 2 5 5 の 1 画素おきに切り換わる画像を想定する。この場合、解像度変換後の画像の各画素は一律に「 1 2 8 」の値となり、オリジナル画像と比較し、その差が目視できるまでに差が生じてしまう。そこで、画像を文字や自然画、網点部分に領域分割する技術を利用して、一定の周期性を持ったパターン画像を検出し、画質の劣化を抑制する必要がある。

【 0 0 0 6 】

従来、白黒やカラー画像に関係なく、精度良く、かつハード規模の小さい領域分割手法が知られている。典型的には、画像をブロック分割し、ブロック中のある注目画素に対して、主走査方向の画像データから特徴量を抽出して注目画素がベタ領域、写真領域、文字領域又は網点領域などいずれの領域に属するかの判定を行う方式である (例えば、特許文献 1) 。

【 0 0 0 7 】

また、ラスタースキャンして得た画像データの画質を良好にする画像処理装置として、画像内の黒画素の連続性を判定し、ガンマ変換手段の特性を制御するという技術が知られている (例えば特許文献 2) 。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 2 3 2 7 0 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 1 2 5 1 3 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、従来方式では画像を主走査方向と副走査方向の両方を見て判定を行わなければならない、処理が複雑である。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明では、画像に対して解像度変換を行なった際、画質変化の大きな領域をより簡易な方法で精度良く検出する技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

かかる課題を解決するため、例えば本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。すなわち、

画像データ中の特定の性質を持つ領域を判定する画像処理装置であって、
符号化対象の画像データから、水平、垂直方向とも複数画素で表わされる矩形のタイル画像データを単位に入力する入力手段と、

入力したタイル画像データを、当該タイル画像データの持つ解像度よりも低い解像度に変換し、解像度変換タイル画像データとして出力する解像度変換手段と、

該解像度変換手段で得られた前記解像度変換タイル画像データと解像度変換前の前記タイル画像データの画素値の差を解像度変換誤差として算出する第 1 の算出手段と、

10

20

30

40

50

前記タイル画像データ中の、同じ色を持つ画素の連続する割合をラン率として算出する第2の算出手段と、

前記タイル画像データをラスタースキャン中に、注目画素に隣接する周囲画素群に含まれる色数が2となる個数をカウントし、タイル画像データ中の色数が2となる割合である2色率を算出する第3の算出手段と、

注目タイル画像データに対する前記2色率が予め設定された閾値 T_h1 よりも大きく、且つ、前記注目タイル画像データに対する前記ラン率が予め設定された閾値 T_h2 より小さく、且つ、前記注目タイル画像データに対する前記解像度変換誤差が予め設定された閾値 T_h3 より大きい場合、前記注目タイル画像データが前記解像度変換手段による解像度変換に適しないと判定し、それ以外は前記解像度変換に適していると判定する判定手段とを備える。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、解像度変換による画質変化の大きい領域の検出を精度良く行うことが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下添付図面に従って本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【0013】

[第1の実施形態]

20

図1は、本実施形態に係る画像処理装置のブロック構成図である。図1に示すように、本実施形態に係る画像処理装置は、ストライブバッファ101、ブロック分割部102、タイルバッファ103、2色率算出部104、連続画素率算出部105、差分算出部106、及び、パターン判定部107を備える。119は、画像データをラスタースキャン順に入力するための信号線である。

【0014】

上記構成において、複数画素で構成される画素ブロック単位に、解像度変換による画質劣化の度合いが大きいかな否かを判定するものである。

【0015】

まず、前提として、実施形態における処理対象の画像データは水平方向 W 画素、垂直方向 H 画素の $W \times H$ 画素で構成されているものとする。また、画像データはモノクロ多値でも良いが、実施形態では、各画素は R 、 G 、 B のコンポーネントで構成され、それぞれが8ビット(256階調)の輝度値で表わされているものとする。そして、画像データの並びは点順次、即ち、ラスタースキャン順に各画素を並べ、その各画素は R 、 G 、 B の順番でデータを並べて構成されるものとする。

30

【0016】

また、 R 、 G 、 B をそれぞれ成分番号0、1、2と定義し、画像の左上隅を座標(0, 0)として水平方向画素位置 x 、垂直方向画素位置 y にある画素の成分番号 C の値を $P(x, y, C)$ と表すこととする。例えば、位置 $(x, y) = (3, 4)$ である画素が $(R, G, B) = (255, 128, 0)$ という値を持つ場合、 $P(3, 4, 0) = 255$ 、 $P(3, 4, 1) = 128$ 、 $P(3, 4, 2) = 0$ と表現する。

40

【0017】

画像データは信号線110から、ラスタースキャン順に入力され、ストライブバッファ101に格納される。このストライブバッファ101は、 T_h ライン分の画像データを格納する。従って、ストライブバッファ101は、 $W \times T_h \times 3$ (R 、 G 、 B のコンポーネントの数)分の容量を有する。

【0018】

ブロック分割部102はストライブバッファ101に格納された1ストライブ分の画像データから、垂直方向 T_h 、水平方向 T_w の矩形の画素ブロックを取り出し、その画素ブロックをタイルバッファ103に格納する。説明の便宜上、画像の水平方向に並ぶ画素数

50

WはT wの整数倍であるとし、矩形ブロックに分割した場合に不完全なブロックが発生しないものとする。この水平方向T w画素、垂直方向T h画素で構成される画素ブロックを、これ以降タイルと呼ぶ。

【0019】

タイルバッファ103は、1タイル分の画素データを格納する領域を持ち、ブロック分割部102から出力されるタイルデータを順次格納していく。よってタイルバッファ103に必要とされる最低容量は $T w \times T h \times 3$ (RGB分)バイトである。タイルバッファ103に格納される1タイル分の画素データの水平方向画素位置x、垂直方向画素位置yにある画素のコンポーネントcの輝度値を $P(x, y, C)$ と定義する。xは0から $T w - 1$ まで、yは0から $T h - 1$ まで、CはR, G, Bのいずれかである。

10

【0020】

2色率算出部104は、タイルバッファ103に格納される1タイルの画素データをラスタースキャン順に読む。そして、図3に示すように、注目画素xの周囲4画素a, b, c, dそれぞれの色を調べ、その周辺4画素a, b, c, dの色数が2つであるか否かを判定する。例えば、 $a = b$ $c = d$ の場合には2色であると判定する。また、 $a = b = c = d$ の場合も2色と判定する。

【0021】

なお、注目画素xの位置を (i, j) ($0 \leq i < T w - 1, 0 \leq j < T h - 1$)とすると、画素aの位置は $(i - 1, j)$ 、画素bは $(i, j - 1)$ と表現できる。従って、 $a = b$ は、次式を満たす場合である。

20

$$P(i - 1, j, 0) = P(i, j - 1, 0)$$

$$P(i - 1, j, 1) = P(i, j - 1, 1)$$

$$P(i - 1, j, 2) = P(i, j - 1, 2)$$

さて、2色率算出部104は、注目画素xの位置をタイル内で順次更新し、2色と判定された回数Fを求めていく。そして、1タイル内のスキャンが終了した時点で、次式に従って、そのタイル内に含まれる全画素数($T w \times T h$)に対する回数Fの比率を2色率C rとして求め、それをパターン判定部107に出力する。

$$C r = F / (T w \times T h)$$

【0022】

なお、注目画素xが最初のライン上にあるとき、或いは、各ラインの先頭や後端位置にあるとき、周辺画素a, b, c, dのいくつかがタイル外の位置を示すことになる。このようなタイル外にある周辺画素の各コンポーネントR, G, Bは所定値(例えば“0”)と見なすものとする。

30

【0023】

連続画素率算出部105は、1つのタイルに対する処理開始時に“0”クリアされるカウンタC tを備える。そして、連続画素率算出部105は、タイルバッファ103に格納される1タイルの画素データについて、ラスタースキャン順に画像を読み、注目画素xとその直前の画素aが同じ値であるときカウンタC tを“1”だけ加算する。そして、1タイルのスキャンが終了すると、次式に従って、そのタイル内に含まれる全画素数($T w \times T h$)に対するカウンタC tの比率R rを求め、パターン判定部107に出力する。なお、比率R rは、同じ色の連続する割合を意味するので、これ以降ラン率R rと呼ぶことにする。

40

$$R r = C t / (T w \times T h)$$

なお、連続画素率算出部105は、2色率算出と同時に進んでもよい。また、注目画素xが各ラインの先頭(左端)にあるとき、画素aはタイル外になる。この場合には、2色率算出部104と同様に、画素aは予め設定された色と見なすものとする。

【0024】

差分算出部106は、タイルバッファ103に格納される1タイルの画素データをラスタースキャン順に読み、画像を解像度変換(或いはサブサンプリング)した結果の画像の各画素と、タイルバッファ内の画素値との差分を算出し出力する。ここでは解像度変換を

50

行う例について図 2 を用いて説明する。

【 0 0 2 5 】

図 2 における、符号 2 0 はタイルバッファ 1 0 3 内の画像データを、符号 2 1 は解像度変換後の画像データを示している。

【 0 0 2 6 】

解像度変換後の画像データ 2 1 中の 1 画素 V は、解像度変換前の 2×2 画素 V' の平均値として求めるものとする。解像度変換後の画素をその位置 (i, j) を用いて $V(i, j)$ と表現すると、 $V(i, j)$ は、次式で得られる。

$$V(i, j) = \{ V'(2i, 2j) + V'(2i+1, 2j) + V'(2i, 2j+1) + V'(2i+1, 2j+1) \} / 4$$

【 0 0 2 7 】

そして、解像度変換前後の画素の差分値 $D(i, j)$ は次式に従って求めることができる。

$$D(i, j) = |V(i, j) - V'(2i, 2j)| + |V(i, j) - V'(2i+1, 2j)| + |V(i, j) - V'(2i, 2j+1)| + |V(i, j) - V'(2i+1, 2j+1)|$$

(ここで、 $|x|$ は x の絶対値を示す。)

【 0 0 2 8 】

従って、解像度変換後の全画素の差分の合計値 D_t は、次式となる。

$$D_t = \sum D(i, j)$$

(ここで、 \sum は i, j の合算を示している)。

【 0 0 2 9 】

ただし、実際には、色コンポーネントについて考慮する必要がある。各色成分の差分の合計値を $D_t(R)$ 、 $D_t(G)$ 、 $D_t(B)$ と表わすのであれば、差分算出部 1 0 6 は $D_t = D_t(R) + D_t(G) + D_t(B)$ を求め、この D_t をパターン判定部 1 0 7 に出力する。この値 D_t は、解像度変換の前後のタイル全体の画像データの各画素の色の差の大きさを示す指標値であるので、これ以降、解像度変換誤差と呼ぶ。

【 0 0 3 0 】

実施形態におけるパターン判定部 1 0 7 は、2 色率算出部 1 0 4、連続画素率算出部 1 0 5、差分算出部 1 0 6 から出力された 2 色率 C_r 、ラン率 R_r 、及び、解像度変換誤差 D_t の 3 つのパラメータを入力する。そして、これら 3 つのパラメータを用いて、注目 タイルが、解像度変換などを行なった際に、画質の変化の大きい特性をもっているか否かを判定し、その判定結果を出力する。

【 0 0 3 1 】

実施形態では、次の条件を満たす場合、注目 タイルについて、解像度変換を行なった場合に画質劣化が大であると判定するようにした。

$$\text{条件： } C_r > Th_1, \text{ 且つ、 } R_r < Th_2, \text{ 且つ、 } D_t > Th_3 \quad \dots (1)$$

ここで、 Th_1 、 Th_2 、 Th_3 は予め設定された閾値を示し、ユーザが適宜、操作パネル(不図示)でもって調整できるものとする。

【 0 0 3 2 】

解像度変換した後の画像データの画質が、オリジナル画像の画質に対して著しく異なる例は、オリジナル画像が図 4 に示すようなパターンである。

【 0 0 3 3 】

図 4 の画像は、 $R = G = B = 0$ となる画素と、 $R = G = B = 255$ となる画素が交互に出現する画像であるので、ラン率 R_r は非常に小さくなり、且つ、2 色率 C_r は大きな値となる。また、解像度変換後の画素の R 、 G 、 B の値は $R = G = B = 128$ となり、解像度変換誤差 D_t は大きくなるので、上記条件を満たす典型的な画像であることがわかる。

【 0 0 3 4 】

一方、風景画等の自然画の場合、隣接する画素の色ほぼ等しくなる傾向にあるものの、完全に一致することは希である。それ故、2 色率 C_r 、解像度変換誤差 D_t は傾向として小さな値になる。また、ラン率 R_r は極端に小さな値や極端に大きな値にはならない。

【 0 0 3 5 】

なお、本願発明者の研究によると、2 色率 C_r の閾値 Th_1 を“20%”、ラン率 R_r

10

20

30

40

50

の閾値 Th_2 は “ 30% ” にすることが望ましいことを見出している。また、タイルのサイズが 32×32 の場合には、解像度変換誤差 Dt の閾値 Th_3 は約 “ 100 ” の値にすると良いことを見出している。ただし、これらの値は、先に説明したように、適宜調整することが望ましい。

【 0036 】

< 第 1 の実施形態の変形例 >

上記第 1 の実施形態をソフトウェアでもって実現する例を説明する。

【 0037 】

図中、1401 は装置全体の制御を司る CPU である。1402 は RAM で、CPU 1401 が実行するプログラムを格納するため、及び、ワークエリアとして使用される。1403 は ROM で、ブートプログラムや BIOS 等を格納する。

10

【 0038 】

1404、1405 は夫々キーボード、マウスで、CPU 1401 に対して各種の指示を入力することができる。1406 は表示装置で、CRT や液晶画面などにより構成されており、画像や文字などの情報を表示することができる。1407 は外部記憶装置で、ハードディスクドライブ装置等の大容量情報記憶装置であって、ここに OS や後述する画像処理の為にプログラムが格納されている。また、処理対象の画像データや処理後の画像データを保存するためにも用いられる。

【 0039 】

1408 は記憶媒体ドライブで、CD-ROM や DVD-ROM などの記憶媒体に記録されたプログラムやデータを読み出して RAM 1402 や外部記憶装置 1407 に出力するものである。なお、この記憶媒体に後述する画像処理の為にプログラム、処理対象画像を記録しておいても良く、その場合、記憶媒体ドライブ 1408 は、CPU 1401 による制御によって、これらのプログラムやデータを RAM 1402 上の所定のエリアにロードする。

20

【 0040 】

1409 は I/F で、この I/F 1409 によって外部装置を本装置に接続し、本装置と外部装置との間でデータ通信を可能にするものである。ここでは、I/F 1409 にイメージスキャナが接続されるものとして説明する。1410 は上述の各部を繋ぐバスである。

30

【 0041 】

上記構成において、本装置に電源が投入されると、CPU 1401 は ROM 1403 のブートプログラムに従って、外部記憶装置 1407 をアクセスし、外部記憶装置 1407 に格納された OS を RAM 1402 にロードし、情報処理装置として機能する。このあと、キーボード 1404 やマウス 1405 等により、画像処理アプリケーションの起動指示を受けると、CPU 1401 は、画像処理アプリケーションプログラムを外部記憶装置 1407 から RAM 1402 にロードし、実行する。これにより、本装置が画像処理装置として機能する。

【 0042 】

ここで、説明を分かりやすくするため、この画像処理アプリケーションは、JPEG を利用した画像符号化アプリケーションとする。このアプリケーションは、インタフェース 1409 に接続されたイメージスキャナから原稿画像を読み取り、読取った画像データを JPEG 符号化して外部記憶装置 1407 にファイルとして格納するものとする。また、ここではタイルのサイズは、JPEG 符号化（正確には DCT 変換）の最小単位である 8×8 の整数倍である 16×16 画素とする。

40

【 0043 】

図 8 は、このアプリケーションの画像処理を示すフローチャートである。

【 0044 】

まず、ステップ S1 で、スキャナから読取った画像データから 1 タイル分の画像データを入力し、バッファ内に一時的に格納する。ついで、ステップ S2 に進んで、1 タイルの

50

画像データを解像度変換する。この解像度変換は、入力した画像データ中の 2×2 画素の各コンポーネント毎の平均値を算出し、それを1出力画素する変換である。この結果、 16×16 画素のタイルは、 8×8 画素サイズとなる。なお、この解像度変換は、 2×2 画素中の特定の画素を抜き出す処理でも構わない。

【0045】

次いで、ステップS3において、入力したタイル(16×16 画素)から、2色率 C_r 、ラン率 R_r を算出する。また、入力したタイルと解像度変換後の 8×8 画素から、解像度変換誤差 D_t を算出する。

【0046】

そして、ステップS4において、入力したタイルが特定パターンの性質を有するか否かを、先に示した条件(1)に従って判定する。

10

【0047】

入力したタイルが特定パターンの性質を有すると判定した場合、すなわち、注目タイルを解像度変換してしまうとオリジナルのタイルに対して画質劣化が大きいと判定した場合、処理はステップS5に進む。ステップS5では、バッファに格納されたオリジナルのタイル(16×16 画素)をJPEG符号化を行なう。JPEG符号化は、通常、 8×8 画素単位にDCT変換、量子化、エントロピー符号化処理を行ない、符号化データを生成する。従って、 16×16 画素には、4つの 8×8 画素のブロックが存在するものとして、符号化を行なう。なお、生成した符号化データの先頭には、解像度変換無しを示す識別ビットを付加する。

20

【0048】

また、入力したタイルが特定パターンの性質を有しないと判定した場合、すなわち、注目タイルを解像度変換しても、オリジナルのタイル画像に対する質劣化が許容範囲であると判定した場合、処理はステップS6に進む。このステップS6では、解像度変換後の 8×8 画素についてJPEG符号化処理を行なう。先に説明したステップS5では、4つの 8×8 画素ブロックについてJPEG符号化したのに対し、このステップS6では1つの 8×8 画素ブロックについてJPEG符号化する点で異なる。また、ステップS6で生成された符号化データの先頭には、解像度変換有りを示す識別ビットを付加する。

【0049】

上記のように、ステップS5、6のいずれかの符号化処理が終わると、ステップS7に進み、外部記憶装置1407に確保された出力ファイルの一部として、生成された符号化データを出力(書き込み)を行なう。この後、ステップS8に、1ページの全タイルについて符号化を行なったか否かを判定し、否の場合にはステップS1以降の処理を繰り返す。また、全タイルの符号化が完了したと判定した場合には、外部記憶装置1407に確保された出力ファイルをクローズし、本処理を終了する。

30

【0050】

以上の結果、画像データを圧縮符号化する際、解像度変換しても画質がさほど劣化しないタイルについては、解像度変換した後の画像データについて符号化することになるので、通常のJPEG符号化と比較して、圧縮率を高めることが可能になる。また、解像度変換した際に、画質の劣化の度合いが大きい画像については、少なくとも通常のJPEG符号化と同様のレベルに維持できることになる。

40

【0051】

なお、復号処理を行なう場合、各タイルのヘッダを調べ、解像度変換を示す識別ビットを持つ符号化データについては、 8×8 画素の画像データに復元した後、 16×16 画素にまで解像度変換して出力すれば良い。この際の解像度変換は、線形補間技術を用いれば良いであろう。

【0052】

[第2の実施形態]

上記第1の実施形態及びその変形例では、パターン画像が1ドット1スペースである画像を例にとって説明を行ったが、パターンにはあらゆる種類があり、種類によって2色率

50

やラン率、差分値の傾向が変わってくる可能性がある。したがって、パターンの種類によりパターン検出の条件を変えてもよい。

【 0 0 5 3 】

たとえば、検査対象の画像は、米国マイクロソフト社が提供するプレゼンテーション用のアプリケーション Power Point（登録商標）では、半透明処理により、網掛けの透過率を選択できる機能がある。パターン画像は透過率によっては1ドット1スペースの画像とはまったく異なったパラメータ分布になる。例えば透過率が20%未満の網掛け部分では2色率 C_r は低く、ラン率 R_r が高くなり、解像度変換誤差 D_t も低くなる。

【 0 0 5 4 】

そのため、2色率 C_r の閾値 t_{h1} は10%、ラン率 R_r の閾値 T_{h2} は50%、解像度変換誤差 D_t の閾値 T_{h3} 60 というようにパターン検出条件の閾値を緩和し、あらゆる網掛けのパターンに対応できるように閾値を設定する。しかし、パラメータの閾値を緩和するだけでは特定パターン検出の精度は上がるが、特定パターン領域以外を誤判定する可能性があることを否定できない。この誤判定を抑制するためパターン検出の条件にパラメータを追加する例を第2の実施形態として説明する。

10

【 0 0 5 5 】

図5は、本第2の実施形態に係る画像処理装置のブロック構成図である。図1に示した第1の実施形態の画像処理装置と同じ構成要素については同一符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 5 6 】

図5に示すように、本第2の実施形態に係る画像処理装置は、図1に示した第1の実施形態の画像処理装置に近傍一致画素算出部501を加えた構成となっている。

20

【 0 0 5 7 】

この近傍一致算出部501は、タイルバッファ103に格納される1タイルの画像データから近傍一致画素を取得する。

【 0 0 5 8 】

近傍一致画素とは、2色率やラン率と同じように、タイル内をスキャン中に、注目画素 x の周囲4画素 a, b, c, d （図3参照）を調べ、周囲4画素の中に注目画素 x と一致（同じ）する色を持つ画素が存在するか否かを判定する処理を行なう。そして、その一致する画素が存在すると判定された結果を、近傍一致画素数 K としてカウントし出力する。

30

【 0 0 5 9 】

パターン判定部107では、2色率算出部104、連続画素率算出部105、差分算出部106、及び、近傍一致算出部501から出力された4つのパラメータを入力する。そして、これら4つのパラメータを用いて、解像度変換などによる画質の変化の大きい領域であるパターンの検出を行い、検出した結果を出力する。

【 0 0 6 0 】

本第2の実施形態の如く、近傍一致画素数 K を算出することで、近傍一致する個数のうち、周囲4画素が2種類である画素の比率 C_r / K の算出ができる。 C_r / K はパターン領域ではほぼ100%付近に分布しているが、自然画領域では60%~80%辺りに分布しているため、他の3つのパラメータを緩和することにより起こっていた自然画領域の誤判定が抑制される。

40

【 0 0 6 1 】

具体的には、次の条件を満たす場合、注目タイルの画像が特定画像の性質を持つと判定する。

条件： $C_r > T_{h1}$ 、且つ、 $R_r < T_{h2}$ 、且つ、 $D_t > T_{h3}$ 、且つ、 $C_r / K > T_{h4}$

以上の結果、本第2の実施形態に従えば、特定パターン検出の精度を上げることが可能になる。

【 0 0 6 2 】

なお、本第2の実施形態における処理と等価の処理をコンピュータプログラムによって

50

実現できることは、第 1 の実施形態の変形例から明らかである。すなわち、図 8 のステップ S 3 にて、近傍一致画素数 K を算出するようにし、ステップ S 4 にて、上記条件に従って判定すればよい。

【 0 0 6 3 】

[第 3 の実施形態]

上記第 2 の実施形態では、網掛けの透過率の違いにより、パラメータが異なる例について説明を行った。しかし、パターンの種類だけでなく背景の画像の違いによってもパラメータの分布傾向は異なる。そこで、第 3 の実施形態として、検出するパターンの背景によって、パターンの検出方法を切り換える例について述べる。

【 0 0 6 4 】

図 6 は、本第 3 の実施形態に係る画像処理装置のブロック構成図である。図 1 に示した第 1 の実施形態の画像処理装置と同じ機能ブロックについては同じ番号とする。

【 0 0 6 5 】

図 6 に示すように、本第 3 の実施形態に係る画像処理装置は、図 1 に示した第 1 の実施形態の画像処理装置に画像判定部 6 0 1 とスイッチ 6 0 2、属性バッファ 6 0 3 と信号線 6 0 4 を加えた構成となっている。

【 0 0 6 6 】

以下、図 6 を参照して、本実施形態に係る画像処理装置が行う処理について説明する。基本的な動作は既に述べた第 1 の実施形態の画像処理装置と同じであるので、ここでは、本第 3 の実施形態での特徴となる部分について述べる。

【 0 0 6 7 】

本実施形態では、バッファ 1 0 1 に画像データと同時に信号線 6 0 4 から画像属性情報も入力する。属性情報としては、信号線 6 0 4 から取得する属性情報は画素ごとに、文字であるなら 1、文字以外であるなら 0 のフラグを持つようなものであるとする。かかる属性情報は、例えば、ページ記述言語 (P D L) で記述された印刷データを受信し、レンダリングすると考えると分かりやすい。アウトラインベクトルデータ等のスケラブルフォントデータに基づき文字パターンの描画処理では、その描画パターンの個々の画素が文字線画であるか否かについて判定できるからである。また、イメージスキャナで画像を読み取る場合には、精度が多少落ちるが、注目画素とそれに隣接する画素間の輝度 (濃度でも良い) 差が閾値以上となっている場合、文字線画と判定できる。

【 0 0 6 8 】

属性バッファ 6 0 3 は、信号線 6 0 4 から入力される属性情報をブロック分割したものを取得し格納する。属性バッファ 6 0 3 は、1 タイル分の属性情報を格納する領域を持ち、ブロック分割部 1 0 2 から出力される属性情報を順次格納していく。なお、タイルバッファ 1 0 3 と、属性バッファ 6 0 3 に格納されるデータは互いに同期させる。

【 0 0 6 9 】

画像判別部 6 0 1 は属性バッファ 6 0 3 に格納される 1 タイル分の属性情報をラスタースキャン順に読み、読み込んだ属性情報から画像を判別する。各タイル中に文字属性を持った画素がどれくらいの割合で存在しているかにより文字属性を持ったタイルであるか、自然画属性を持ったタイルであるかを検出し、その情報を出力する。例えば、タイルデータの半分以上の画素が文字属性を持っていれば、注目タイルは文字画像であると判断する。また、半分よりも少なければ自然画像であると判断する。タイルサイズが 3 2 × 3 2 とするとき、その中に含まれる画素数は 1 0 2 4 個となる。閾値を半数の「 5 1 2 」とするなら、文字属性を持った画素が 5 1 2 画素以上あった場合には文字画像であり、5 1 2 画素未満であれば自然画像であると判断する。画像判別部 6 0 1 は、注目タイルが文字属性を多く含んでいると判定した場合には、制御信号として「 0 」を、自然画属性を持った画像であると判断した場合には制御信号として「 1 」を出力する。

【 0 0 7 0 】

スイッチ 6 0 2 は、画像判別部 6 0 1 から出力される制御信号を受け取り、それによってスイッチを切り替える。タイルバッファ 1 0 3 から出力されるタイルデータが、画像判

10

20

30

40

50

別部 601 により文字領域であると判断された場合、つまり制御信号 0 が出力された場合、スイッチ 602 は端子 a を選択する。この結果、2 色率算出部 104 が 2 色率 C_r 、連続画素率算出部 105 が連続画素率 R_r をそれぞれ算出する。

【0071】

また、自然画領域であると判断された場合、つまり制御信号が 1 であった場合はスイッチ 602 は端子 b を選択する。この結果、差分算出部 106 は解像度変換誤差 D_t を算出する。

【0072】

パターン検出部 107 は、画像判別部 601 から出力される制御信号により、2 色率 C_r とラン率 R_r のみを使用しパターン検出を行うか、解像度変換誤差 D_t のみを利用しパターン検出を行うかを判断し、パターン検出を行う。

10

【0073】

例えば、制御信号が 0 である場合には 2 色率 C_r とラン率 R_r とでパターン検出を行い、制御信号が 1 である場合には解像度変換誤差 D_t のみでパターン検出を行う。

【0074】

上記のようにする理由は、特定のパターンと文字パターンが重なっている領域では 2 色率 C_r とラン率 R_r の分布の傾向は変わらないが、解像度変換誤差 D_t がばらばらでパターン検出が困難なためである。つまり、文字領域では、2 色率 C_r とラン率 R_r のみの利用でもパターン検出を行うことが可能であるためである。また、また網掛けの色と背景の色が似ているパターン領域の場合には、2 色率 C_r とラン率 R_r のパラメータ分布は変わ

20

【0075】

一方、特定パターンと自然画が重なっている領域では 2 色率 C_r が低く、ラン率 R_r が高い自然画領域と似たパラメータ分布となる傾向が強い。このため、2 色率 C_r やラン率 R_r を用いることでパターン領域の検出精度を向上させることは困難だが、解像度変換誤差 D_t は 1 ドット 1 スペースなどと同様に高い値であり、分布傾向は変わらない。そこで、解像度変換誤差 D_t を利用することでパターン検出は可能である。このことから、差分値のみを用いてパターン検出を行う。つまり、画像の種類によってパラメータの設定を変更するだけで、より簡易な方法でパターン検出が可能となる。

30

【0076】

なお、本第 3 の実施形態と等価の処理をコンピュータプログラムで実現することが可能であることは、これまでの説明から明らかである。

【0077】

また、本実施形態においては説明を簡潔にするため属性情報を持った画像データを入力するとした。しかし、タイルバッファ 103 から出力されるタイルデータより、タイル単位に存在する色数を参照して自然画領域であるか文字領域であるかの判別を行うなど、別の手法で画像判別を行ってもよい。

【0078】

以上、本発明に係る各実施形態を説明したが、本発明は、上記の如く、コンピュータプログラムによっても、上記実施形態と等価の作用効果を奏することが可能である。通常、コンピュータプログラムは、CD-ROM 等のコンピュータ可読記憶媒体に格納されていて、それをコンピュータの読取り装置（読取りドライブ）にセットし、システムにコピーもしくはインストールすることで実行可能になる。従って、本発明は、かかるコンピュータ可読記憶媒体をもその範疇とすることは明らかである。

40

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図 1】第 1 の実施形態における画像処理装置のブロック構成図である。

【図 2】実施形態における差分算出部の処理の内容を説明するための図である。

【図 3】実施形態における 2 色率算出部のスキャン中の注目画素 x とその周囲画素の相対

50

位置関係を示す図である。

【図4】実施形態で判定する画像の典型的な例を示す図である。

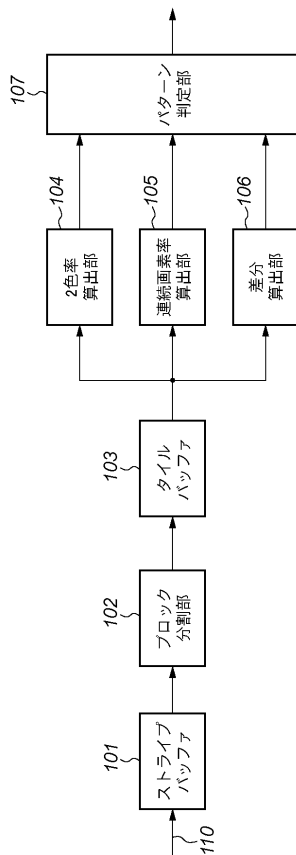
【図5】第2の実施形態における画像処理装置のブロック構成図である。

【図6】第3の実施形態における画像処理装置のブロック構成図である。

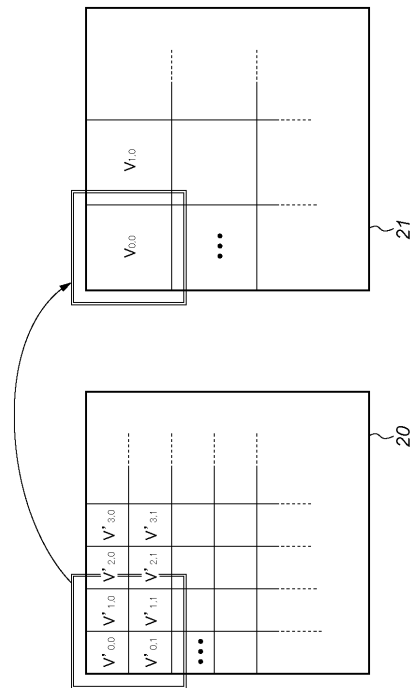
【図7】第1の実施形態をコンピュータプログラムで実現する場合の装置構成を示す図である。

【図8】コンピュータプログラムによる処理手順の例を示すフローチャートである。

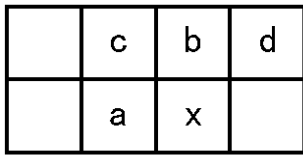
【図1】



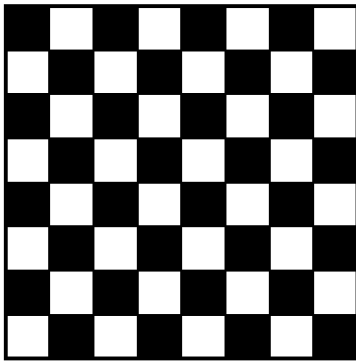
【図2】



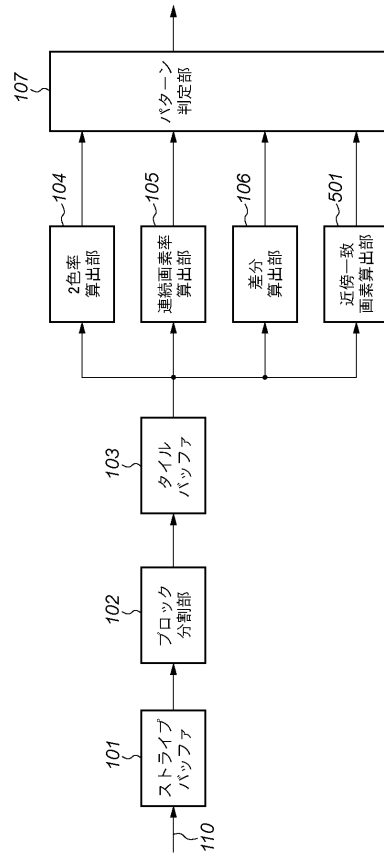
【図3】



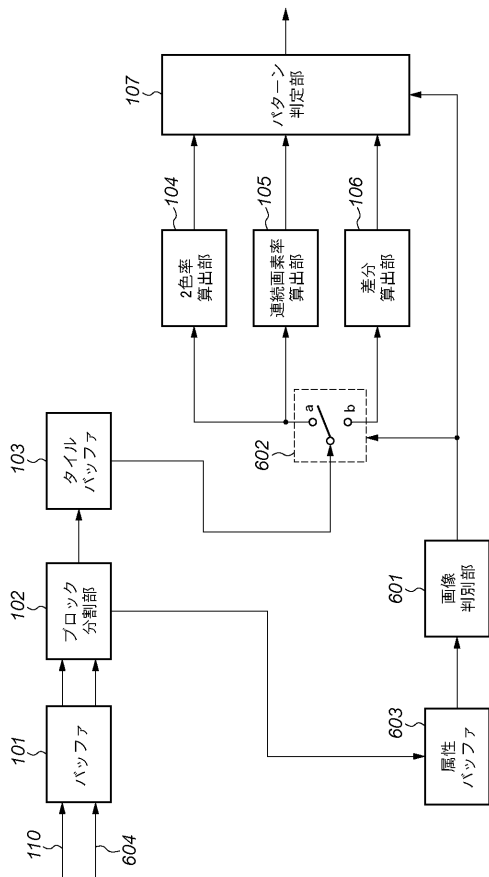
【図4】



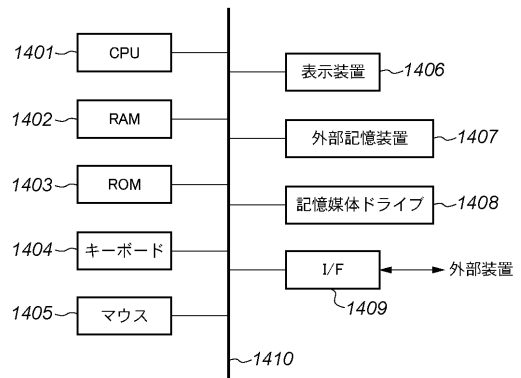
【図5】



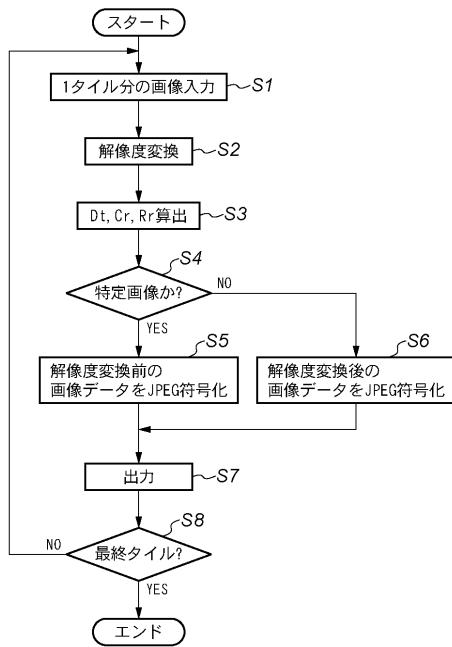
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 橋爪 正樹

(56)参考文献 特開平09-220830(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H04N 1/38 - 1/393

G06T 3/00 - 3/60