

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分
 【発行日】平成 16 年 11 月 4 日 (2004.11.4)

【公開番号】特開 2003-69826 (P2003-69826A)
 【公開日】平成 15 年 3 月 7 日 (2003.3.7)
 【出願番号】特願 2002-178179 (P2002-178179)
 【国際特許分類第 7 版】

H 0 4 N 1/407

G 0 6 T 5/00

H 0 4 N 1/46

【F I】

H 0 4 N 1/40 1 0 1 E

G 0 6 T 5/00 1 0 0

H 0 4 N 1/46 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 15 年 11 月 6 日 (2003.11.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素からなる画像の画像データに対して所定の画像処理を行う画像処理装置であって、上記画像データにおける輝度分布を求めて当該輝度分布が当該画像データの取りうる有効な輝度範囲に広く分散するように上記画像データにおける各画素の輝度の情報を変換するにあたり、所定の抽出率に基づいて上記画像データの間引きを行って輝度分布を求めることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

複数の画素からなる画像の画像データに対して所定の画像処理を行う画像処理装置であって、

上記画像データについて所定の抽出率に対応した間引きを行った上で各画素での輝度に基づいて全体としての輝度分布を集計して検出する輝度分布検出手段と、この検出された輝度分布を当該画像データの取りうる有効な輝度範囲に広く分散せしめる輝度の拡大率を検出し、同拡大率を利用して上記画像データにおける各画素の輝度の情報を変換する画像データ変換手段を具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】

上記請求項 2 に記載の画像処理装置において、上記画像データ変換手段は、再現可能な輝度の範囲を y_{range} としたときに、変換前の輝度 y と輝度の分布範囲の最大値 y_{max} と最小値 y_{min} から変換先の輝度 Y を次式に基づいて求めることを特徴とする画像処理装置。

$$Y = a y + b$$

ただし

$$a = y_{range} / (y_{max} - y_{min})$$

$$b = - a \cdot y_{min} \text{ あるいは } y_{range} - a \cdot y_{max}$$

また、上記変換式にて $Y < 0$ ならば $Y = 0$ とし、 $Y > y_{range}$ ならば $Y = y_{range}$ とする。

【請求項 4】

上記請求項 3 に記載の画像処理装置において、変換元の輝度 y の取りうる範囲内で変換先の輝度 Y を演算して記憶しておき、変換時には対応関係と呼び起こして変換することを特

徴とする画像処理装置。

【請求項 5】

上記請求項 1～請求項 4 のいずれかに記載の画像処理装置において、画像データが輝度に対応した複数の成分値で表される場合において、輝度の演算を同成分値の線形加算で求めることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】

上記請求項 1～請求項 5 のいずれかに記載の画像処理装置において、縦方向と横方向の範囲での短い側において所定の抽出数が確保されるようにすることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】

上記請求項 1～請求項 6 のいずれかに記載の画像処理装置において、拡大される輝度分布の範囲を実際の再現可能な範囲の端部よりも所定量だけ内側に設定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】

上記請求項 1～請求項 7 のいずれかに記載の画像処理装置において、輝度分布の拡大範囲に制限を設定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】

上記請求項 8 に記載の画像処理装置において、再現可能な範囲内での変換前の輝度分布範囲の対応位置と変換後の輝度分布範囲の対応位置とが保持されることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】

上記請求項 9 に記載の画像処理装置において、変換前に輝度分布範囲の上端と下端とに残存していた拡大可能な範囲の割合が変換後も保持されるように輝度分布を拡大することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 11】

上記請求項 1～請求項 10 のいずれかに記載の画像処理装置において、輝度分布に基づいて二値画像データを判定するとともに、二値画像データであれば輝度分布の拡大を行わないことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 12】

上記請求項 11 に記載の画像処理装置において、再現可能な範囲内の両端に輝度分布が集中しているときに白黒の二値画像データであると判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 13】

上記請求項 1～請求項 12 のいずれかに記載の画像処理装置において、画像データが自然画でない場合に輝度分布の拡大を行わないことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 14】

上記請求項 13 に記載の画像処理装置において、輝度分布がスペクトル状に存在する場合に上記画像データが自然画でないと判定する自然画判定手段を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 15】

複数の画素からなる画像の画像データに対して所定の画像処理を行う画像処理方法であって、

上記画像データについて所定の抽出率に対応した間引きを行った上で各画素での輝度に基づいて全体としての輝度分布を集計し、集計された輝度分布が当該画像データの取りうる有効な輝度範囲に広く分散せしめる輝度の拡大率を検出し、同拡大率を利用して上記画像データにおける各画素の輝度の情報を変換することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 16】

複数の画素からなる画像の画像データをコンピュータにて入力し、所定の画像処理を行う画像処理プログラムを記録した媒体であって、

上記画像データについて所定の抽出率に対応した間引きを行った上で各画素での輝度に基づ

づいて全体としての輝度分布を集計して検出するステップと、
この検出された輝度分布を当該画像データの取りうる有効な輝度範囲に広く分散せしめる輝度の拡大率を検出し、同拡大率を利用して上記画像データにおける各画素の輝度の情報を変換するステップとを具備することを特徴とする画像処理プログラムを記録した媒体。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項１にかかる発明は、複数の画素からなる画像の画像データに対して所定の画像処理を行う画像処理装置であって、上記画像データにおける輝度分布を求めて当該輝度分布が当該画像データの取りうる有効な輝度範囲に広く分散するように上記画像データにおける各画素の輝度の情報を変換するにあたり、所定の抽出率に基づいて上記画像データの間引きを行って輝度分布を求める構成としてある。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００９】

上記のように構成した請求項１にかかる発明においては、上記画像データにおける輝度分布を求めて当該輝度分布が当該画像データの取りうる有効な輝度範囲に広く分散するように上記画像データにおける各画素の輝度の情報を変換するにあたり、所定の抽出率に基づいて上記画像データの間引きを行って輝度分布を求める。すなわち、画像データが画像をドットマトリクス状の画素に分解して各画素の情報を表している場合に、同画像データにおける輝度分布を求めることにより、画像データにおけるコントラストの幅というようなものをある程度数値化でき、数値化できた上で再現可能な範囲に対応して当該分布を拡大させる。また、画像としての輝度分布は必ずしも画像データの全画素について求める必要がない。すなわち、分布を求めることを目的とすれば、全画素に対して輝度を求めることなく、所定の抽出率で間引きを行なったとしても抽出率に応じた程度の確かさの輝度分布を得ることができる。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１０】

むしろ数値化といっても必ずしも具体的な数値が必要なわけではなく、その処理過程において数値として扱っても良いし、信号の大きさとして扱うようなことも可能である。これをさらに具体的に表した一例として、請求項２にかかる発明は、複数の画素からなる画像の画像データに対して所定の画像処理を行う画像処理装置であって、上記画像データについて所定の抽出率に対応した間引きを行った上で各画素での輝度に基づいて全体としての輝度分布を集計して検出する輝度分布検出手段と、この検出された輝度分布を当該画像データの取りうる有効な輝度範囲に広く分散せしめる輝度の拡大率を検出し、同拡大率を利用して上記画像データにおける各画素の輝度の情報を変換する画像データ変換手段を具備する構成としてある。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 1 】

所定画像の画像データを扱う上でその輝度分布を求めるため、輝度分布検出手段は、上記画像データについて所定の抽出率に対応した間引きを行った上で各画素での輝度に基づいて全体としての輝度分布を集計して検出する。そして、画像データ変換手段は、この検出された輝度分布を当該画像データの取りうる有効な輝度範囲に広く分散せしめる輝度の拡大率を検出し、同拡大率を利用して上記画像データにおける各画素の輝度の情報を変換する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 3 】

輝度分布を拡大する手法はいくつか可能であり、画像データの輝度分布が可能な範囲内で拡大されるようにすればよい。その要点を説明すれば、検出された輝度分布の統計的な幅と再現可能な輝度範囲の幅とを比較して拡大可能な程度を拡大率として求めるとともに、拡大された輝度分布の上端と下端がこの輝度範囲内に収まるようにするための調整値を求め、各画素の輝度を個別に修正するということである。この具体的な一例として、請求項 3 にかかる発明は、請求項 2 に記載の画像処理装置において、上記画像データ変換手段は、再現可能な輝度の範囲を y range としたときに、変換前の輝度 y と輝度の分布範囲の最大値 y_{\max} と最小値 y_{\min} から変換先の輝度 Y を次式に基づいて求める構成としてある。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 6 】

また、コントラストを広げただけでは全体に明るかったり暗かったりするというような場合に対応できないこともあり、上記輝度分布拡大手段は、変換元の輝度 y の最大分布輝度を求めるとともに、同最大分布輝度の所属範囲に基づく 補正で変換先の輝度 Y を求める構成としてもよい。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 8 】

各種の手法で輝度を変換するにあたり、請求項 4 にかかる発明は、請求項 3 に記載の画像処理装置において、変換元の輝度 y の取りうる範囲内で変換先の輝度 Y を演算して記憶しておき、変換時には対応関係と呼び起こして変換する構成としてある。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 1 】

その意味では厳格な正確さが要求されるわけではないので、請求項 5 にかかる発明は、請

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の画像処理装置において、画像データが輝度に対応した複数の成分値で表される場合において、輝度の演算を同成分値の線形加算で求める構成としてある。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

ここにおいて、間引く手法も様々であるものの、請求項 6にかかる発明は、請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の画像処理装置において、縦方向と横方向の範囲での短い側において所定の抽出数が確保されるようにする構成としてある。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 7】

さらに、輝度分布を求める際に実際の端部から所定分布割合だけ内側部分を端部としてみなす構成としてもよい。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 1】

さらに、請求項 7にかかる発明は、請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の画像処理装置において、拡大される輝度分布の範囲を実際の再現可能な範囲の端部よりも所定量だけ内側に設定する構成としてある。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 4】

さらに、請求項 8にかかる発明は、請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれかに記載の画像処理装置において、輝度分布の拡大範囲に制限を設定する構成としてある。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0036
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0036】

さらに、請求項9にかかる発明は、請求項8に記載の画像処理装置において、再現可能な範囲内での変換前の輝度分布範囲の対応位置と変換後の輝度分布範囲の対応位置とが保持される構成としてある。

【手続補正17】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0038
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0038】

かかる意味での画像の輝度分布の中心については各種の捉え方が可能であり、その一例として、請求項10にかかる発明は、請求項9に記載の画像処理装置において、変換前に輝度分布範囲の上端と下端とに残存していた拡大可能な範囲の割合が変換後にも保持されるように輝度分布を拡大する構成としてある。

【手続補正18】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0040
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0040】

さらに、請求項11にかかる発明は、請求項1～請求項10のいずれかに記載の画像処理装置において、輝度分布に基づいて二値画像データを判定するとともに、二値画像データであれば輝度分布の拡大を行わない構成としてある。

【手続補正19】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0042
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0042】

二値画像データはある色を持ったものでもあり得るため、その色の有りと無しに対応する二つの輝度となりうる。その色の輝度か否かを判定することも可能であるが、それを示唆する情報がない場合においては、請求項12にかかる発明は、請求項11に記載の画像処理装置において、再現可能な範囲内の両端に輝度分布が集中しているときに白黒の二値画像データであると判断する構成としてある。

【手続補正20】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0044
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0044】

さらに、突出する輝度分布に基づいて画像データの枠部を判定するとともに、枠部があれば枠部のデータについて輝度分布の拡大に利用しない構成としてもよい。

【手続補正21】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0046
【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

さらに、その一例として、再現可能な範囲内での端部に集中している輝度分布が枠部であると判定する構成としてもよい。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

ところで、請求項13にかかる発明は、請求項1～請求項12のいずれかに記載の画像処理装置において、画像データが自然画でない場合に輝度分布の拡大を行わないように構成してある。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

自然画か否かの判断の一例として、請求項14にかかる発明は、請求項13に記載の画像処理装置において、輝度分布が線スペクトル状に存在する場合に上記画像データが自然画でないと判定する自然画判定手段を備えた構成としてある。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

自然画の特徴として輝度分布が滑らかに幅を持つことが言える。従って、輝度分布が線スペクトル状に表れていれば自然画でないと判断して概ね差し支えない。上記のように構成した請求項14にかかる発明においては、自然画判定手段が輝度分布の状態を判定し、線スペクトル状に存在する場合に画像データが自然画でないと判定し、これにより輝度分布の拡大が行われなくなる。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

上述したようにして、画像データにおける輝度分布を求めて再現可能な範囲に対応して当該分布を拡大させるように画像データを変換する手法は、実体のある装置に限定される必要はなく、その方法としても機能することは容易に理解できる。このため、請求項15にかかる発明は、複数の画素からなる画像の画像データに対して所定の画像処理を行う画像処理方法であって、上記画像データについて所定の抽出率に対応した間引きを行った上で各画素での輝度に基づいて全体としての輝度分布を集計し、集計された輝度分布が当該画像データの取りうる有効な輝度範囲に広く分散せしめる輝度の拡大率を検出し、同拡大率を利用して上記画像データにおける各画素の輝度の情報を変換する構成としてある。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

発明の思想の具現化例として画像処理装置のソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録した記録媒体上においても当然に存在し、利用されるといわざるをえない。その一例として、請求項16にかかる発明は、複数の画素からなる画像の画像データをコンピュータにて入力し、所定の画像処理を行う画像処理プログラムを記録した媒体であって、上記画像データについて所定の抽出率に対応した間引きを行った上で各画素での輝度に基づいて全体としての輝度分布を集計して検出するステップと、この検出された輝度分布を当該画像データの取りうる有効な輝度範囲に広く分散せしめる輝度の拡大率を検出し、同拡大率を利用して上記画像データにおける各画素の輝度の情報を変換するステップとを具備する構成としてある。

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、輝度分布を求めることにより、その画像のコントラストの幅のようなものを定量的に扱うことが可能となり、再現可能な範囲内での拡大程度を求めることができるので、コントラストの強調を自動化することが可能な画像処理装置を提供することができる、また、処理量を減らすことができる。

【手続補正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

さらに、コントラストの強調だけでは直せない明るさの程度をも調整することができる。

【手続補正29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

さらに、請求項4にかかる発明によれば、変換を容易にすることができる。

【手続補正30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0064】

さらに、請求項5にかかる発明によれば、必要十分な程度の正確さで輝度を容易に求めることができるようになる。

【手続補正31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 3 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 6】

さらに、請求項 6にかかる発明によれば、画像の抽出点の偏りを無くして輝度分布が正確になりやすくなる。

【手続補正 3 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 7】

さらに、より判断に有効な輝度分布を得ることができる。

【手続補正 3 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 8】

さらに、請求項 7にかかる発明によれば、ハイライト部分やハイシャドウ部分をつぶさないようにすることができる。

【手続補正 3 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 9】

さらに、請求項 8にかかる発明によれば、コントラストを強調しすぎて画像の雰囲気を変えてしまわないようにすることができる。

【手続補正 3 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 0】

さらに、請求項 9にかかる発明によれば、画像の明るさに表される雰囲気を保持することができ、さらに、請求項 1 0にかかる発明によれば、それを容易に実行することができる。

【手続補正 3 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 1】

さらに、請求項 1 1にかかる発明によれば、輝度分布の拡大の不要な条件を容易に判定して拡大を行わないようにすることができるし、さらに、請求項 1 2にかかる発明によれば、頻度の多い白黒画像を効率よく判定することができる。

【手続補正 38】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

さらに、画像に表れがちな枠部の輝度によって処理が不正確になるのを防止することができ、頻度の多い白黒の枠部を容易に判定することができる。

【手続補正 39】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

さらに、請求項 13にかかる発明によれば、輝度分布の拡大が必要な自然画の場合にだけ行うようにすることができ、さらに、請求項 14にかかる発明によれば、自然画か否かを容易に判定することができる。

【手続補正 40】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

そして、請求項 15にかかる発明によれば、輝度分布を求めて画像のコントラストの幅のようなものを定量的に扱うことができ、コントラストの強調を自動化する画像処理方法を提供することができ、請求項 16にかかる発明によれば、同様にしてコントラストの強調を自動化する画像処理プログラムを記録した媒体を提供することが可能となる。