

【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 6 部門第 3 区分

【発行日】平成27年10月8日(2015.10.8)

【公開番号】特開2014-123247(P2014-123247A)

【公開日】平成26年7月3日(2014.7.3)

【年通号数】公開・登録公報2014-035

【出願番号】特願2012-279054(P2012-279054)

【国際特許分類】

G 0 6 T 5/20 (2006.01)

【F I】

G 0 6 T 5/20 C

【手続補正書】

【提出日】平成27年8月24日(2015.8.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力画像中の処理対象画素を中心とする第 1 の範囲内の画素の画素値に基づいて、
N 個(N は 8 以上の整数)の方向の各々について第 1 のエッジ指標を算出し、算出された前
記 N 個の方向の各々についての第 1 のエッジ指標のうちの最大のものを第 1 のエッジ強度
として出力するとともに、前記第 1 のエッジ指標が最大となる方向を第 1 のエッジ方向と
して出力する第 1 のエッジ検出部と、

前記第 1 のエッジ検出部で算出された前記 N 個の方向についての前記第 1 のエッジ指標
の平均値に対する比をピーク強度として算出するピーク強度算出部と、

前記入力画像中の前記処理対象画素を中心とし、前記第 1 の範囲よりも狭い第 2 の範囲
内の画素に基づいて M 個(M は 8 以上の整数)の方向の各々について第 2 のエッジ指標を
算出し、算出された前記 M 個の方向の各々についての前記第 2 のエッジ指標のうちの最大
のものを第 2 のエッジ強度として出力する第 2 のエッジ検出部と、

前記第 1 のエッジ検出部からの前記第 1 のエッジ強度と、前記第 2 のエッジ検出部から
の前記第 2 のエッジ強度と、前記ピーク強度算出部からの前記ピーク強度に基づいて、前
記処理対象画素がエッジ箇所にあるか、エッジ以外の箇所にあるかの判定を行って判定結
果を出力し、エッジ箇所にある場合には前記第 1 のエッジ方向を当該処理対象画素につい
てのエッジの方向として出力するエッジ判定部と

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記入力画像中の処理対象画素を中心とする、第 3 の範囲内の画素の画素値の標準偏差
を算出する標準偏差算出部をさらに有し、

前記エッジ判定部は、

前記第 1 のエッジ検出部からの前記第 1 のエッジ強度、前記第 2 のエッジ検出部からの
前記第 2 のエッジ強度、及び前記ピーク強度算出部からの前記ピーク強度のみならず、前
記標準偏差算出部からの前記標準偏差にも基づいて、前記処理対象画素が、エッジ箇所
にあるか、平坦箇所にあるか、それら以外の箇所にあるかの判定を行う

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】

前記第 1 のエッジ検出部が、前記第 1 の範囲内のそれぞれの画素の画素値と、前記 N 個

の方向の各々に対して予め定められたフィルタ係数の組であって、各々前記第 1 の範囲内の画素の各々に対応するフィルタ係数を有するフィルタ係数の組との積和演算を行い、該積和演算の結果の絶対値を、当該方向についての前記第 1 のエッジ指標として出力し、

前記第 2 のエッジ検出部が、前記第 2 の範囲内のそれぞれの画素の画素値と、前記 M 個の方向の各々に対して予め定められたフィルタ係数の組であって、各々前記第 2 の範囲内の画素の各々に対応するフィルタ係数を有するフィルタ係数の組との積和演算を行い、該積和演算の結果の絶対値を、当該方向についての前記第 2 のエッジ指標として出力する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記入力画像中の処理対象画素を中心とする、第 4 の範囲内の画素の画素値を用いて、前記エッジ判定部で当該処理対象画素について検出された前記エッジの方向に応じたエッジ平滑化処理を行い、エッジ平滑化画素値を出力するエッジ平滑化処理部と、

前記エッジ判定部での前記判定の結果に応じて、前記エッジ平滑化処理部からの前記エッジ平滑化画素値と、前記処理対象画素の画素値のいずれかを選択して中間出力画素値として出力する画素値選択部と、

前記画素値選択部からの前記中間出力画素値と、前記処理対象画素の画素値とを、指定された合成比率で合成して出力画素値を算出する画素値合成部と

をさらに備えた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 5】

前記入力画像中の処理対象画素を中心とする、第 4 の範囲内の画素の画素値を用いて、前記エッジ判定部で当該処理対象画素について検出された前記エッジの方向に応じたエッジ平滑化処理を行い、エッジ平滑化画素値を出力するエッジ平滑化処理部と、

前記入力画像中の処理対象画素を中心とする、第 5 の範囲内の画素の画素値の平均値を算出して、平均画素値として出力する平均画素値算出部と、

前記エッジ判定部での前記判定の結果に応じて、前記平均画素値算出部からの前記平均画素値と、前記エッジ平滑化処理部からの前記エッジ平滑化画素値と、前記処理対象画素の画素値のいずれかを選択して中間出力画素値として出力する画素値選択部と、

前記画素値選択部からの前記中間出力画素値と、前記処理対象画素の画素値とを、指定された合成比率で合成して出力画素値を算出する画素値合成部と

をさらに備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記エッジ平滑化処理部は、

前記入力画像中の処理対象画素を中心とする、前記第 4 の範囲内のそれぞれの画素の画素値と、前記 N 個の方向のうちの、前記エッジ判定部で当該処理対象画素について検出されたエッジの方向に対して予め定められたフィルタ係数の組との積和演算を行うことで、前記エッジ平滑化処理を行う

ことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記エッジ判定部は、

前記第 1 のエッジ強度が第 1 の閾値未満の場合には、エッジ以外の箇所であると判定し

、
前記第 1 のエッジ強度が前記第 1 の閾値以上で、かつ前記第 2 のエッジ強度が第 2 の閾値未満の場合には、エッジ箇所と判定し、

前記第 1 のエッジ強度が前記第 1 の閾値以上で、かつ前記第 2 のエッジ強度が前記第 2 の閾値以上で、かつ前記ピーク強度が第 3 の閾値以上の場合には、エッジ箇所と判定し、

前記第 1 のエッジ強度が前記第 1 の閾値以上で、かつ前記第 2 のエッジ強度が前記第 2 の閾値以上で、かつ前記ピーク強度が前記第 3 の閾値未満の場合には、エッジ以外の箇所と判定する

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 8】

前記エッジ判定部は、

前記第1のエッジ強度が第1の閾値以上で、かつ前記第2のエッジ強度が第2の閾値未満の場合には、エッジ箇所と判定し、

前記第1のエッジ強度が前記第1の閾値以上で、かつ前記第2のエッジ強度が前記第2の閾値以上で、かつ前記ピーク強度が第3の閾値以上の場合には、エッジ箇所と判定し、

前記第1のエッジ強度が前記第1の閾値以上で、かつ前記第2のエッジ強度が前記第2の閾値以上で、かつ前記ピーク強度が前記第3の閾値未満で、かつ前記標準偏差が第4の閾値未満の場合には平坦箇所と判定し、

前記第1のエッジ強度が前記第1の閾値以上で、かつ前記第2のエッジ強度が前記第2の閾値以上で、かつ前記ピーク強度が前記第3の閾値未満で、かつ前記標準偏差が前記第4の閾値以上の場合には、エッジ箇所及び平坦箇所のいずれでもないと判定し、

前記第1のエッジ強度が前記第1の閾値未満で、かつ前記標準偏差が前記第4の閾値未満の場合には、平坦箇所と判定し、

前記第1のエッジ強度が前記第1の閾値未満で、かつ前記標準偏差が前記第4の閾値以上の場合には、エッジ箇所及び平坦箇所のいずれでもないと判定する

ことを特徴とする請求項2又は5に記載の画像処理装置。

【請求項9】

前記画素値選択部は、

前記エッジ判定部での前記判定の結果がエッジ箇所であることを示す場合には前記エッジ平滑化画素値を、

前記エッジ判定部での前記判定の結果がエッジ箇所以外の箇所であることを示す場合には前記処理対象画素の画素値を選択して前記中間出力画素値として出力する

ことを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項10】

前記画素値選択部は、

前記エッジ判定部での前記判定の結果がエッジ箇所であることを示す場合は前記エッジ平滑化画素値を、

前記エッジ判定部での前記判定の結果が平坦箇所であることを示す場合には前記平均画素値を、

前記エッジ判定部での前記判定の結果がエッジ箇所及び平坦箇所のいずれでもないことを示す場合には前記処理対象画素の画素値を選択して前記中間出力画素値として出力することを特徴とする請求項5に記載の画像処理装置。

【請求項11】

入力画像中の処理対象画素を中心とする第1の範囲内の画素の画素値に基づいて、N個(Nは8以上の整数)の方向の各々について第1のエッジ指標を算出し、算出された前記N個の方向の各々についての第1のエッジ指標のうちの最大のものを第1のエッジ強度として出力するとともに、前記第1のエッジ指標が最大となる方向を第1のエッジ方向として出力する第1のエッジ検出ステップと、

前記第1のエッジ検出ステップで算出された前記N個の方向についての前記第1のエッジ指標の平均値に対する比をピーク強度として算出するピーク強度算出ステップと、

前記入力画像中の前記処理対象画素を中心とし、前記第1の範囲よりも狭い第2の範囲内の画素に基づいてM個(Mは8以上の整数)の方向の各々について第2のエッジ指標を算出し、算出された前記M個の方向の各々についての前記第2のエッジ指標のうちの最大のものを第2のエッジ強度として出力する第2のエッジ検出ステップと、

前記第1のエッジ検出ステップからの前記第1のエッジ強度と、前記第2のエッジ検出ステップからの前記第2のエッジ強度と、前記ピーク強度算出ステップからの前記ピーク強度に基づいて、前記処理対象画素がエッジ箇所にあるか、エッジ以外の箇所にあるかの判定を行って判定結果を出力し、エッジ箇所にある場合には前記第1のエッジ方向を当該処理対象画素についてのエッジの方向として出力するエッジ判定ステップと

を備えたことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 2】

前記入力画像中の処理対象画素を中心とする、第 3 の範囲内の画素の画素値の標準偏差を算出する標準偏差算出ステップをさらに有し、

前記エッジ判定ステップは、

前記第 1 のエッジ検出ステップからの前記第 1 のエッジ強度、前記第 2 のエッジ検出ステップからの前記第 2 のエッジ強度、及び前記ピーク強度算出ステップからの前記ピーク強度のみならず、前記標準偏差算出ステップからの前記標準偏差にも基づいて、前記処理対象画素が、エッジ箇所にあるか、平坦箇所にあるか、それら以外の箇所にあるかの判定を行う

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 のエッジ検出ステップが、前記第 1 の範囲内のそれぞれの画素の画素値と、前記 N 個の方向の各々に対して予め定められたフィルタ係数の組であって、各々前記第 1 の範囲内の画素の各々に対応するフィルタ係数を有するフィルタ係数の組との積和演算を行い、該積和演算の結果の絶対値を、当該方向についての前記第 1 のエッジ指標として出力し、

前記第 2 のエッジ検出ステップが、前記第 2 の範囲内のそれぞれの画素の画素値と、前記 M 個の方向の各々に対して予め定められたフィルタ係数の組であって、各々前記第 2 の範囲内の画素の各々に対応するフィルタ係数を有するフィルタ係数の組との積和演算を行い、該積和演算の結果の絶対値を、当該方向についての前記第 2 のエッジ指標として出力する

ことを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 4】

前記入力画像中の処理対象画素を中心とする、第 4 の範囲内の画素の画素値を用いて、前記エッジ判定ステップで当該処理対象画素について検出された前記エッジの方向に応じたエッジ平滑化処理を行い、エッジ平滑化画素値を出力するエッジ平滑化処理ステップと、

前記エッジ判定ステップでの前記判定の結果に応じて、前記エッジ平滑化処理ステップからの前記エッジ平滑化画素値と、前記処理対象画素の画素値のいずれかを選択して中間出力画素値として出力する画素値選択ステップと、

前記画素値選択ステップからの前記中間出力画素値と、前記処理対象画素の画素値とを、指定された合成比率で合成して出力画素値を算出する画素値合成ステップと

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 5】

前記入力画像中の処理対象画素を中心とする、第 4 の範囲内の画素の画素値を用いて、前記エッジ判定ステップで当該処理対象画素について検出された前記エッジの方向に応じたエッジ平滑化処理を行い、エッジ平滑化画素値を出力するエッジ平滑化処理ステップと

前記入力画像中の処理対象画素を中心とする、第 5 の範囲内の画素の画素値の平均値を算出して、平均画素値として出力する平均画素値算出ステップと、

前記エッジ判定ステップでの前記判定の結果に応じて、前記平均画素値算出ステップからの前記平均画素値と、前記エッジ平滑化処理ステップからの前記エッジ平滑化画素値と、前記処理対象画素の画素値のいずれかを選択して中間出力画素値として出力する画素値選択ステップと、

前記画素値選択ステップからの前記中間出力画素値と、前記処理対象画素の画素値とを、指定された合成比率で合成して出力画素値を算出する画素値合成ステップと

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 6】

前記エッジ平滑化処理ステップは、

前記入力画像中の処理対象画素を中心とする、前記第 4 の範囲内のそれぞれの画素の画

素値と、前記N個の方向のうちの、前記エッジ判定ステップで当該処理対象画素について検出されたエッジの方向に対して予め定められたフィルタ係数の組との積和演算を行うことで、前記エッジ平滑化処理を行う

ことを特徴とする請求項14又は15に記載の画像処理方法。

【請求項17】

請求項11から16のいずれか1項に記載の画像処理方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項18】

請求項17に記載のプログラムを記録した、コンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

エッジ判定結果EJRの生成のため、エッジ判定部27は、広範囲エッジ強度AWmx、狭範囲エッジ強度ANmx、標準偏差SD及びピーク強度PRと、それぞれの閾値AWth、ANth、SDth、PRthとの比較を行う。比較に用いられる閾値を図11に示し、判定で用いられる規則を図12に示す。閾値AWth、ANth、SDth、PRthは、それぞれ特許請求の範囲における「第1の閾値」、「第2の閾値」、「第4の閾値」、「第3の閾値」に対応する。

【手続補正3】

【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】

平均画素値算出部33は、一時記憶部11からの、上記の3×3画素のデータの平均値Pavbを算出し、算出した平均値(平均画素値)を、二次元平滑化結果Pavbとして出力する。平均値の算出は上記の式(5)と同様の下記の式(7)、即ち、式(5)のPavaをPavbで置き換えた式で表される。