

【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17年3月17日(2005.3.17)

【公開番号】特開2004-153668(P2004-153668A)

【公開日】平成16年5月27日(2004.5.27)

【年通号数】公開・登録公報2004-020

【出願番号】特願2002-318276(P2002-318276)

【国際特許分類第7版】

H 0 4 N 1/387

G 0 6 T 3/40

H 0 4 N 5/208

H 0 4 N 5/262

H 0 4 N 7/01

【F I】

H 0 4 N 1/387 1 0 1

G 0 6 T 3/40 C

H 0 4 N 5/208

H 0 4 N 5/262

H 0 4 N 7/01 G

【手続補正書】

【提出日】平成16年4月20日(2004.4.20)

【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】

原画像の空間解像度を垂直方向と水平方向のいずれか一方、または、その両方向をそれぞれ2倍することにより変換する画像処理装置において、

前記注目画素位置の中心画素エネルギーを計算するエネルギー計算手段と、

前記エネルギー計算手段により計算された前記中心画素エネルギーに基づいて、エッジを強調するエッジ強調手段と、

前記エッジ強調手段により強調された前記エッジの方向を検出するエッジ方向検出手段と、

線形補間により前記注目画素位置の線形補間画素を補間する線形補間手段と、

前記エッジ方向検出手段により検出されたエッジの方向に基づいて、前記注目画素位置の選択方向補間画素を補間する選択方向補間手段と、

前記線形補間画素と前記選択補間画素を合成して合成補間画素を補間する合成補間手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記エネルギー計算手段は、前記原画像の所定の画素の水平方向、または、垂直方向の中心画素エネルギーを、前記画素の近傍に存在する近傍画素の画素値より計算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】

前記エネルギー計算手段により使用された前記近傍画素のうち、前記所定の画素を中心として、垂直方向、または、水平方向に配列された前記近傍画素の画素値の、最大値、および、最小値を検出する最大値最小値検出手段と、

前記中心画素エネルギーと、前記最小値、および、前記最小値よりも大きく前記最大値よりも小さい所定の閾値とを比較する第1の比較手段と、

前記エネルギー計算手段により計算された前記中心画素エネルギーに基づいて、テクスチャを強調するテクスチャ強調手段とをさらに備え、

前記第1の比較手段の第1の比較結果により、前記中心画素エネルギーが、前記最小値以上で、かつ、前記閾値未満の場合、前記テクスチャ強調手段は、前記所定の画素をテクスチャ領域に属するものとみなし、フィルタ処理を施すことによりテクスチャを強調する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4】

前記フィルタ処理は、所定のフィルタの係数を、対応する画素に乗算し、その積を加算する1次元フィルタ処理である

ことを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記所定のフィルタの係数は、前記中心画素エネルギーに対応する値である

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6】

前記フィルタ処理は、前記原画像の垂直方向と水平方向のそれぞれの方向について行う処理である

ことを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項7】

前記エネルギー計算手段により使用された前記近傍画素のうち、前記所定の画素を中心として、垂直方向、または、水平方向に配列された前記近傍画素の画素値の、最大値、および、最小値を検出する最大値最小値検出手段と、

前記中心画素エネルギーと、前記最小値よりも大きく前記最大値よりも小さい所定の閾値、および、前記最大値とを比較する第2の比較手段とをさらに備え、

前記第2の比較手段の第2の比較結果により、前記中心画素エネルギーが、前記閾値以上で、かつ、前記最大値未満の場合、前記エッジ強調手段は、前記所定の画素をエッジ領域に属するものとみなし、フィルタ処理を施し、さらに、クリッピング処理を施すことによりエッジを強調する

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8】

前記フィルタ処理は、所定のフィルタの係数を、対応する画素に乗算し、その積を加算する1次元フィルタ処理である

ことを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。

【請求項9】

前記所定のフィルタの係数は、前記中心画素エネルギーに対応する値である

ことを特徴とする請求項8に記載の画像処理装置。

【請求項10】

前記フィルタ処理は、前記原画像の垂直方向と水平方向のそれぞれの方向について行う処理である

ことを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。

【請求項11】

前記フィルタ処理が施された画素の画素値と、前記最大値、および、前記最小値を比較する第3の比較手段を備え、

前記クリッピング処理は、前記第3の比較手段の第3の比較結果に対応して、前記フィルタ処理が施された画素の画素値が、前記最大値よりも大きい場合、前記フィルタ処理された画素の画素値を最大値に置換する処理であり、前記フィルタ処理された画素の画素値が、前記最小値よりも小さい場合、前記フィルタ処理された画素の画素値を最小値に置換する処理である

ことを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。

**【請求項 1 2】**

前記エッジ方向検出手段は、  
前記エッジの方向に基づいて、前記注目画素位置にエッジ方向補間画素を補間するエッジ方向補間手段と、  
前記エッジ方向補間手段により補間されたエッジ方向補間画素の信頼度を検出する信頼度検出手段と、  
前記信頼度検出手段により検出された信頼度のうち、最も信頼度の高いエッジの方向を選択する方向選択手段とを備え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 1 3】**

前記原画像が、インタレース画像の場合、垂直方向にのみ 2 倍に拡大するとき、前記合成補間手段は、プログレッシブ画像の前記合成補間画素を補間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 1 4】**

原画像の空間解像度を垂直方向と水平方向のいずれか一方、または、その両方向をそれぞれ 2 倍することにより変換する画像処理装置の画像処理方法において、  
前記注目画素位置の中心画素エネルギーを計算するエネルギー計算ステップと、  
前記エネルギー計算ステップの処理で計算された前記中心画素エネルギーに基づいて、エッジを強調するエッジ強調ステップと、  
前記エッジ強調ステップの処理で強調された前記エッジの方向を検出するエッジ方向検出ステップと、  
線形補間により前記注目画素位置の線形補間画素を補間する線形補間ステップと、  
前記エッジ方向検出ステップの処理で検出されたエッジの方向に基づいて、前記注目画素位置の選択方向補間画素を補間する選択方向補間ステップと、  
前記線形補間画素と前記選択補間画素を合成して合成補間画素を補間する合成補間ステップと  
を含むことを特徴とする画像処理方法。

**【請求項 1 5】**

原画像の空間解像度を垂直方向と水平方向のいずれか一方、または、その両方向をそれぞれ 2 倍することにより変換する画像処理装置を制御するプログラムであって、  
前記注目画素位置の中心画素エネルギーを計算するエネルギー計算ステップと、  
前記エネルギー計算ステップの処理で計算された前記中心画素エネルギーに基づいて、エッジを強調するエッジ強調ステップと、  
前記エッジ強調ステップの処理で強調された前記エッジの方向を検出するエッジ方向検出ステップと、  
線形補間により前記注目画素位置の線形補間画素を補間する線形補間ステップと、  
前記エッジ方向検出ステップの処理で検出されたエッジの方向に基づいて、前記注目画素位置の選択方向補間画素を補間する選択方向補間ステップと、  
前記線形補間画素と前記選択補間画素を合成して合成補間画素を補間する合成補間ステップと  
を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

**【請求項 1 6】**

原画像の空間解像度を垂直方向と水平方向のいずれか一方、または、その両方向をそれぞれ 2 倍することにより変換する画像処理装置を制御するコンピュータに、  
前記注目画素位置の中心画素エネルギーを計算するエネルギー計算ステップと、  
前記エネルギー計算ステップの処理で計算された前記中心画素エネルギーに基づいて、エッジを強調するエッジ強調ステップと、  
前記エッジ強調ステップの処理で強調された前記エッジの方向を検出するエッジ方向検出ステップと、  
線形補間により前記注目画素位置の線形補間画素を補間する線形補間ステップと、

前記エッジ方向検出ステップの処理で検出されたエッジの方向に基づいて、前記注目画素位置の選択方向補間画素を補間する選択方向補間ステップと、  
前記線形補間画素と前記選択補間画素を合成して合成補間画素を補間する合成補間ステップと

を含む処理を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 17】

原画像の空間解像度を垂直方向と水平方向のいずれか一方、または、その両方向をそれぞれ2倍することにより変換する画像処理装置において、  
注目画素位置の前記エッジの方向を検出する方向検出手段と、  
前記方向検出手段により検出された前記エッジの方向に基づいて、前記注目画素位置にエッジ方向補間画素を補間するエッジ方向補間手段と、  
前記エッジ方向補間手段により補間されたエッジ方向補間画素の信頼度を検出する信頼度検出手段と、  
前記信頼度検出手段により検出された信頼度のうち、最も信頼度の高いエッジの方向を選択する方向選択手段と、  
線形補間により前記注目画素位置の線形補間画素を補間する線形補間手段と、  
前記方向選択手段により選択されたエッジの方向に基づいて、前記注目画素位置の選択方向補間画素を補間する選択方向補間手段と、  
前記線形補間画素と前記選択補間画素を合成して合成補間画素を補間する合成補間手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 18】

前記エッジ方向補間手段により補間されたエッジ方向補間画素の局所的構造の整合性を判定する整合性判定手段をさらに備え、  
前記信頼度検出手段は、前記整合性判定手段の判定結果に基づいて、前記エッジ方向補間手段により補間されたエッジ方向補間画素の信頼度を検出することを特徴とする請求項 17 に記載の画像処理装置。

【請求項 19】

前記信頼度と前記エッジの方向の関係から方向性分布を生成する方向性分布生成手段をさらに備え、  
前記方向選択手段は、前記方向性分布に基づいて、最も信頼度の高いエッジ方向を選択することを特徴とする請求項 17 に記載の画像処理装置。

【請求項 20】

前記方向性分布より前記方向選択手段により選択された最も信頼度の高い方向の信頼度に基づいて、前記方向選択補間画素の重みを設定する重み設定手段をさらに備え、  
前記合成補間手段は、前記重み設定手段により設定された前記重みに対応する係数を用いて、前記線形補間画素と前記選択補間画素の線形和をとることにより合成して合成補間画素を補間することを特徴とする請求項 19 に記載の画像処理装置。

【請求項 21】

前記原画像が、インタレース画像の場合、垂直方向にのみ2倍に拡大するとき、前記合成補間手段は、プログレッシブ画像の前記合成補間画素を補間することを特徴とする請求項 17 に記載の画像処理装置。

【請求項 22】

原画像の空間解像度を垂直方向と水平方向のいずれか一方、または、その両方向をそれぞれ2倍することにより変換する画像処理装置の画像処理方法において、  
注目画素位置の前記エッジの方向を検出する方向検出ステップと、  
前記方向検出ステップの処理で検出された前記エッジの方向に基づいて、前記注目画素位置にエッジ方向補間画素を補間するエッジ方向補間ステップと、  
前記エッジ方向補間ステップの処理で補間されたエッジ方向補間画素の信頼度を検出する

信頼度検出ステップと、  
前記信頼度検出ステップの処理で検出された信頼度のうち、最も信頼度の高いエッジの方向を選択する方向選択ステップと、  
線形補間により前記注目画素位置の線形補間画素を補間する線形補間ステップと、  
前記方向選択ステップの処理で選択されたエッジの方向に基づいて、前記注目画素位置の選択方向補間画素を補間する選択方向補間ステップと、  
前記線形補間画素と前記選択補間画素を合成して合成補間画素を補間する合成補間ステップと  
を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 23】

原画像の空間解像度を垂直方向と水平方向のいずれか一方、または、その両方向をそれぞれ2倍することにより変換する画像処理装置を制御するプログラムであって、  
注目画素位置の前記エッジの方向を検出する方向検出ステップと、  
前記方向検出ステップの処理で検出された前記エッジの方向に基づいて、前記注目画素位置にエッジ方向補間画素を補間するエッジ方向補間ステップと、  
前記エッジ方向補間ステップの処理で補間されたエッジ方向補間画素の信頼度を検出する信頼度検出ステップと、  
前記信頼度検出ステップの処理で検出された信頼度のうち、最も信頼度の高いエッジの方向を選択する方向選択ステップと、  
線形補間により前記注目画素位置の線形補間画素を補間する線形補間ステップと、  
前記方向選択ステップの処理で選択されたエッジの方向に基づいて、前記注目画素位置の選択方向補間画素を補間する選択方向補間ステップと、  
前記線形補間画素と前記選択補間画素を合成して合成補間画素を補間する合成補間ステップと  
を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項 24】

原画像の空間解像度を垂直方向と水平方向のいずれか一方、または、その両方向をそれぞれ2倍することにより変換する画像処理装置を制御するプログラムであって、  
注目画素位置の前記エッジの方向を検出する方向検出ステップと、  
前記方向検出ステップの処理で検出された前記エッジの方向に基づいて、前記注目画素位置にエッジ方向補間画素を補間するエッジ方向補間ステップと、  
前記エッジ方向補間ステップの処理で補間されたエッジ方向補間画素の信頼度を検出する信頼度検出ステップと、  
前記信頼度検出ステップの処理で検出された信頼度のうち、最も信頼度の高いエッジの方向を選択する方向選択ステップと、  
線形補間により前記注目画素位置の線形補間画素を補間する線形補間ステップと、  
前記方向選択ステップの処理で選択されたエッジの方向に基づいて、前記注目画素位置の選択方向補間画素を補間する選択方向補間ステップと、  
前記線形補間画素と前記選択補間画素を合成して合成補間画素を補間する合成補間ステップと  
を含む処理を実行させることを特徴とするプログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

前記エネルギー計算手段により使用された近傍画素のうち、所定の画素を中心として、垂直方向、または、水平方向に配列された近傍画素の画素値の、最大値、および、最小値を検

出する最大値最小値検出手段と、中心画素エネルギーと、最小値よりも大きく最大値よりも小さい所定の閾値、および、最大値とを比較する第2の比較手段とをさらに設けるようにさせることができ、第2の比較手段の第2の比較結果により、中心画素エネルギーが、閾値以上で、かつ、最大値未満の場合、エッジ強調手段には、所定の画素をエッジ領域に属するものとみなし、フィルタ処理を施し、さらに、クリッピング処理を施すことによりエッジを強調させるようにすることができる。