

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4136918号
(P4136918)

(45) 発行日 平成20年8月20日(2008.8.20)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int. Cl. F I
G06T 11/80 (2006.01) G O 6 T 11/80 A
G06T 1/00 (2006.01) G O 6 T 1/00 5 0 0 A

請求項の数 7 (全 22 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-414631 (P2003-414631) (22) 出願日 平成15年12月12日(2003.12.12) (65) 公開番号 特開2005-174070 (P2005-174070A) (43) 公開日 平成17年6月30日(2005.6.30) 審査請求日 平成17年4月21日(2005.4.21)</p> <p>(出願人による申告)平成15年度通信・放送機構、研究テーマ「超高速知能ネットワーク社会に向けた新しいインタラクション・メディアの研究開発」に関する委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願</p>	<p>(73) 特許権者 393031586 株式会社国際電気通信基礎技術研究所 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 (74) 代理人 100067828 弁理士 小谷 悦司 (74) 代理人 100075409 弁理士 植木 久一 (74) 代理人 100109438 弁理士 大月 伸介 (72) 発明者 笠尾 敦司 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内 (72) 発明者 鈴木 雅実 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内 最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 画像加工装置、画像加工方法及び画像加工プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データに対して絵画風の加工を行う画像加工装置であって、

画像処理の対象となる対象画像と、原画像を画像処理して作成された加工画像を特定するための加工画像特定情報とを取得する取得手段と、

原画像から加工画像を作成する際の処理手順を記述した処理記述を、当該処理記述を特定するための処理記述特定情報に対応付けて予め記憶するとともに、前記処理記述特定情報と当該処理記述特定情報により特定される処理記述により作成された加工画像の加工画像特定情報とを対応付けて予め記憶する特定情報記憶手段と、

前記特定情報記憶手段を参照して前記取得手段により取得された加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報を特定し、特定した処理記述特定情報により特定される処理記述を用いて前記取得手段により取得された対象画像を画像処理する画像処理手段とを備え、

前記画像処理手段は、

対象画像を複数のグループ領域に分割してグループ領域毎に当該グループ領域の特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量算出手段により算出された特徴量をグループ領域毎に記憶するグループ特徴記憶手段と、

前記グループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を基に複数のグループ領域を統合して複数の統合領域を作成する統合手段と、

10

20

前記統合手段により統合された統合領域を記憶する統合領域記憶手段と、
前記統合領域記憶手段に記憶されている統合領域を単位として対象画像に対して画像加工処理を行う加工手段とを含み、

前記統合手段は、前記グループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が第1の閾値より小さく且つそのグループ領域数が第1の個数以上となる領域を第1の統合領域として統合し、さらに、前記グループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が前記第1の閾値より小さく、そのグループ領域数が前記第1の個数より少ない第2の個数以上であり、且つ統合領域の境界に位置する複数のグループ領域のうち所定割合以上のグループ領域の特徴量と隣接する統合領域内のグループ領域の特徴量との差の平均値が前記第1の閾値以上の第2の閾値より大きい領域を第2の統合領域として統合することを特徴とする画像加工装置。

10

【請求項2】

前記画像処理手段により作成された加工画像の加工画像特定情報を生成する加工画像用生成手段をさらに備え、

前記特定情報記憶手段は、前記加工画像用生成手段により生成された加工画像特定情報を加工画像の作成時に使用した処理記述の処理記述特定情報に対応付けて新たに記憶することを特徴とする請求項1記載の画像加工装置。

【請求項3】

前記取得手段は、ユーザが作成した加工画像と、当該加工画像の作成時に使用した処理記述とを取得し、

20

前記取得手段により取得された加工画像の加工画像特定情報を生成するとともに、前記取得手段により取得された処理記述の処理記述特定情報を生成する処理記述用生成手段をさらに備え、

前記特定情報記憶手段は、前記処理記述用生成手段により生成された加工画像特定情報を当該加工画像特定情報とともに生成された処理記述特定情報に対応付けて記憶するとともに、当該処理記述特定情報に対応付けて前記取得手段により取得された処理記述を記憶することを特徴とする請求項1又は2記載の画像加工装置。

【請求項4】

前記取得手段は、ユーザが作成した加工画像と、当該加工画像と一体に組み込まれた処理記述とを取得し、

30

前記処理記述用生成手段は、前記取得手段により取得された加工画像の加工画像特定情報を生成するとともに、当該加工画像から処理記述を抽出し、抽出した処理記述の処理記述特定情報を生成することを特徴とする請求項3記載の画像加工装置。

【請求項5】

前記画像加工装置は、所定のネットワークを介してクライアントコンピュータと通信可能に接続されたサーバコンピュータを含み、

前記取得手段は、前記クライアントコンピュータからユーザが選択した対象画像及び加工画像特定情報を取得することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像加工装置。

40

【請求項6】

コンピュータを用いて画像データに対して絵画風の加工を行う画像加工方法であって、
 前記コンピュータが、画像処理の対象となる対象画像と、原画像を画像処理して作成された加工画像を特定するための加工画像特定情報とを取得する取得ステップと、

前記コンピュータが、原画像から加工画像を作成する際の処理手順を記述した処理記述を、当該処理記述を特定するための処理記述特定情報に対応付けて予め記憶するとともに、前記処理記述特定情報と当該処理記述特定情報により特定される処理記述により作成された加工画像の加工画像特定情報とを対応付けて予め記憶する特定情報記憶手段を参照して、前記取得ステップにおいて取得した加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報を特定し、特定した処理記述特定情報により特定される処理記述を用いて前記取

50

得ステップにおいて取得した対象画像を画像処理する画像処理ステップとを含み、

前記画像処理ステップは、

対象画像を複数のグループ領域に分割してグループ領域毎に当該グループ領域の特徴量を算出する特徴量算出ステップと、

前記特徴量算出ステップにおいて算出された特徴量をグループ領域毎に記憶するグループ特徴記憶ステップと、

前記グループ特徴記憶ステップにおいて記憶された特徴量を基に複数のグループ領域を統合して複数の統合領域を作成する統合ステップと、

前記統合ステップにおいて統合された統合領域を記憶する統合領域記憶ステップと、

前記統合領域記憶ステップにおいて記憶された統合領域を単位として対象画像に対して画像加工処理を行う加工ステップとを含み、

前記統合ステップは、前記グループ特徴記憶ステップにおいて記憶された特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が第1の閾値より小さく且つそのグループ領域数が第1の個数以上となる領域を第1の統合領域として統合し、さらに、前記グループ特徴記憶ステップにおいて記憶された特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が前記第1の閾値より小さく、そのグループ領域数が前記第1の個数より少ない第2の個数以上であり、且つ統合領域の境界に位置する複数のグループ領域のうち所定割合以上のグループ領域の特徴量と隣接する統合領域内のグループ領域の特徴量との差の平均値が前記第1の閾値以上の第2の閾値より大きい領域を第2の統合領域として統合するステップを含むことを特徴とする画像加工方法。

【請求項7】

画像データに対して絵画風の加工を行うための画像加工プログラムであって、

画像処理の対象となる対象画像と、原画像を画像処理して作成された加工画像を特定するための加工画像特定情報とを取得する取得手段と、

原画像から加工画像を作成する際の処理手順を記述した処理記述を、当該処理記述を特定するための処理記述特定情報に対応付けて予め記憶するとともに、前記処理記述特定情報と当該処理記述特定情報により特定される処理記述により作成された加工画像の加工画像特定情報とを対応付けて予め記憶する特定情報記憶手段と、

前記特定情報記憶手段を参照して前記取得手段により取得された加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報を特定し、特定した処理記述特定情報により特定される処理記述を用いて前記取得手段により取得された対象画像を画像処理する画像処理手段としてコンピュータを機能させ、

前記画像処理手段は、

対象画像を複数のグループ領域に分割してグループ領域毎に当該グループ領域の特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量算出手段により算出された特徴量をグループ領域毎に記憶するグループ特徴記憶手段と、

前記グループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を基に複数のグループ領域を統合して複数の統合領域を作成する統合手段と、

前記統合手段により統合された統合領域を記憶する統合領域記憶手段と、

前記統合領域記憶手段に記憶されている統合領域を単位として対象画像に対して画像加工処理を行う加工手段とを含み、

前記統合手段は、前記グループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が第1の閾値より小さく且つそのグループ領域数が第1の個数以上となる領域を第1の統合領域として統合し、さらに、前記グループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が前記第1の閾値より小さく、そのグループ領域数が前記第1の個数より少ない第2の個数以上であり、且つ統合領域の境界に位置する複数のグループ領域のうち所定割合以上のグループ領域の特徴量と隣接する統合領域内のグループ領域の特徴量との差の平均値が前記第1の閾値以上の第2の閾値より大きい領域を第2の統合領域として統合することを特徴とする画像加

10

20

30

40

50

工プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データに対して所定の加工、例えば、絵画風の加工を行う画像加工装置、画像加工方法及び画像加工プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、写真画像をスキャナにより読み込み、読み込んだ画像データに対して、画素の色を変える色変換処理及び画像をひずませるひずみ変換処理等の種々の画像加工処理が行われている。例えば、入力された画像データとその画像データを領域分割した分割結果から、画素を分割領域ごとにグループに分け、それぞれのグループごとにグループ特徴を計算して記憶し、記憶したグループ特徴を基にそのグループの周囲のグループのグループ特徴を参考にしながらグループ特徴を加工し、加工したグループ特徴から新たに画素を構成することにより、絵画の筆触に対応する画素のグループを変換の単位として、画像データに新しくかつ豊富な表現を自動的に付与する画像加工合成装置が開発されている（特許文献1参照）。この場合、グループごとに特徴をまとめ、そのグループを単位として特徴を加工し、加工された特徴を保存するようにグループに画素を割り付けて画像を構成しているため、グループを筆触に見立てることができ、写真画像などの原画像を様々な筆触の画像に加工することができる。

10

20

【特許文献1】特開平10-11569号公報（第3-9頁、図1-14）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記の画像加工合成装置では、ユーザが自身の画風を表現することはできるが、他人が加工した加工画像が気に入った場合でも、原画像から加工画像を作成する際の処理手順が分からないため、他人が加工した作品の画風になるように画像を加工することは困難である。特に、画像加工合成装置を使用するための十分な知識を有していない初心者（素人）の場合、画像加工合成装置を使いこなすことはできず、他人が加工した作品の画風になるように画像を加工することはできない。

30

【0004】

本発明の目的は、他人が加工した加工画像が気に入った場合に当該加工画像の画風になるように画像を容易に加工することができる画像加工装置、画像加工方法及び画像加工プログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る画像加工装置は、画像データに対して絵画風の加工を行う画像加工装置であって、画像処理の対象となる対象画像と、原画像を画像処理して作成された加工画像を特定するための加工画像特定情報とを取得する取得手段と、原画像から加工画像を作成する際の処理手順を記述した処理記述を、当該処理記述を特定するための処理記述特定情報に対応付けて予め記憶するとともに、前記処理記述特定情報と当該処理記述特定情報により特定される処理記述により作成された加工画像の加工画像特定情報とを対応付けて予め記憶する特定情報記憶手段と、前記特定情報記憶手段を参照して前記取得手段により取得された加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報を特定し、特定した処理記述特定情報により特定される処理記述を用いて前記取得手段により取得された対象画像を画像処理する画像処理手段とを備え、前記画像処理手段は、対象画像を複数のグループ領域に分割してグループ領域毎に当該グループ領域の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記特徴量算出手段により算出された特徴量をグループ領域毎に記憶するグループ特徴記憶手段と、前記グループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を基に複数のグループ領域を統合して複数の統合領域を作成する統合手段と、前記統合手段により統合された統合

40

50

領域を記憶する統合領域記憶手段と、前記統合領域記憶手段に記憶されている統合領域を単位として対象画像に対して画像加工処理を行う加工手段とを含み、前記統合手段は、前記グループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が第1の閾値より小さく且つそのグループ領域数が第1の個数以上となる領域を第1の統合領域として統合し、さらに、前記グループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が前記第1の閾値より小さく、そのグループ領域数が前記第1の個数より少ない第2の個数以上であり、且つ統合領域の境界に位置する複数のグループ領域のうち所定割合以上のグループ領域の特徴量と隣接する統合領域内のグループ領域の特徴量との差の平均値が前記第1の閾値以上の第2の閾値より大きい領域を第2の統合領域として統合するものである。

10

【0006】

本発明に係る画像加工装置では、画像処理の対象となる対象画像と、原画像を画像処理して作成された加工画像を特定するための加工画像特定情報とが取得され、原画像から加工画像を作成する際の処理手順を記述した処理記述を、当該処理記述を特定するための処理記述特定情報に対応付けて予め記憶するとともに、処理記述特定情報と当該処理記述特定情報により特定される処理記述により作成された加工画像の加工画像特定情報とを対応付けて予め記憶する特定情報記憶手段を参照して、加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報を特定し、特定した処理記述特定情報により特定される処理記述を用いて対象画像を画像処理しているので、他人が加工した加工画像の加工画像特定情報を用いて当該加工画像の画風になるように対象画像を自動的に加工することができ、他人が加工した加工画像が気に入った場合に当該加工画像の画風になるように画像を容易に加工することができる。

20

また、対象画像を複数のグループ領域に分割してグループ領域毎に当該グループ領域の特徴量を算出し、算出した特徴量をグループ領域毎に記憶し、記憶している特徴量を基に複数のグループ領域を統合して複数の統合領域を作成し、統合された統合領域を単位として画像加工処理が行われるので、デザインとして必要な統一感の高い領域や対比効果の高い領域を抽出したり、グラデーションのある領域を一つの領域に統合することができ、対象画像に複数の表現を与える際に各表現を与える領域を簡便且つ不自然さなく優先順位を付けて抽出することができる。

30

さらに、記憶されている特徴量を用いて、隣接するグループ領域の特徴量の差が第1の閾値以下であり且つそのグループ領域数が第1の個数以上となる領域を第1の統合領域として統合しているので、広い範囲で統一感の高い領域を第1の統合領域として抽出ことができ、グラデーションのある領域も一つの領域に統合することができる。また、記憶されている特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が第1の閾値より小さく、そのグループ領域数が第1の個数より少ない第2の個数以上であり、且つ統合領域の境界に位置する複数のグループ領域のうち所定割合以上のグループ領域の特徴量と隣接する統合領域内のグループ領域の特徴量との差の平均値が第1の閾値以上の第2の閾値より大きい領域を第2の統合領域として統合しているので、狭い範囲で対比効果の高い領域を第2の統合領域として抽出することができる。

40

【0007】

画像加工装置は、画像処理手段により作成された加工画像の加工画像特定情報を生成する加工画像用生成手段をさらに備え、特定情報記憶手段は、加工画像用生成手段により生成された加工画像特定情報を加工画像の作成時に使用した処理記述の処理記述特定情報に対応付けて新たに記憶することが好ましい。

【0008】

この場合、作成された加工画像に対して当該加工画像を特定するための加工画像特定情報が生成され、生成された加工画像特定情報が加工画像の作成時に使用した処理記述の処理記述特定情報に対応付けて新たに記憶されるので、作成された加工画像を自動的にデータベース化することができる。

【0009】

50

取得手段は、ユーザが作成した加工画像と、当該加工画像の作成時に使用した処理記述とを取得し、画像加工装置は、取得手段により取得された加工画像の加工画像特定情報を生成するとともに、取得手段により取得された処理記述の処理記述特定情報を生成する処理記述用生成手段をさらに備え、特定情報記憶手段は、処理記述用生成手段により生成された加工画像特定情報を当該加工画像特定情報とともに生成された処理記述特定情報に対応付けて新たに記憶することが好ましい。

【0010】

この場合、ユーザが作成した加工画像と、当該加工画像の作成時に使用した処理記述とが取得され、取得された加工画像に対して当該加工画像を特定するための加工画像特定情報が生成されるとともに、取得された処理記述に対して当該処理記述を特定するための処理記述特定情報が生成され、生成された加工画像特定情報が当該加工画像特定情報とともに生成された処理記述特定情報に対応付けて新たに記憶されるので、ユーザが作成した加工画像の処理記述を自動的にデータベース化することができる。

10

【0011】

取得手段は、ユーザが作成した加工画像と、当該加工画像と一体に組み込まれた処理記述とを取得し、処理記述用生成手段は、取得手段により取得された加工画像の加工画像特定情報を生成するとともに、当該加工画像から処理記述を抽出し、抽出した処理記述の処理記述特定情報を生成することが好ましい。

【0012】

この場合、ユーザが作成した加工画像と、当該加工画像と一体に組み込まれた処理記述とが取得され、取得された加工画像に対して当該加工画像を特定するための加工画像特定情報が生成されるとともに、当該加工画像から処理記述を抽出し、抽出した処理記述に対して当該処理記述を特定するための処理記述特定情報が生成されるので、加工画像と処理記述との区別を意識することなく、加工画像と処理記述とを取り扱うことができ、ユーザの負担を軽減することができる。

20

【0013】

画像加工装置は、所定のネットワークを介してクライアントコンピュータと通信可能に接続されたサーバコンピュータを含み、取得手段は、クライアントコンピュータからユーザが選択した対象画像及び加工画像特定情報を取得することが好ましい。

【0014】

この場合、ユーザは、自身が使用するコンピュータをクライアントコンピュータとして使用し、サーバコンピュータによる画像処理サービスを受けることができるので、ネットワークとしてインターネット等の公衆ネットワークを使用して画像処理サービスを容易に享受することができる。

30

【0021】

統合手段は、第1及び第2の統合領域を作成する処理を複数回繰り返し、繰り返し回数に応じて第1の閾値を増加させることが好ましい。この場合、処理の繰り返し回数に応じて第1の閾値が増加するので、デザインとして必要な統一感の高い領域や対比効果の高い領域を確実に抽出することができる。

【0022】

統合手段は、繰り返し回数に応じて第1の個数を減少させることが好ましい。この場合、繰り返し回数に応じて第1の個数が減少するので、デザインとして必要な統一感の高い領域をより確実に抽出することができる。

40

【0023】

統合手段は、繰り返し処理毎に第1の統合領域を計算した後に統合されていないグループ領域から第2の統合領域を作成することが好ましい。また、統合領域記憶手段は、繰り返される統合処理の中間結果を繰り返し回数分全て又はその一部をも含めて記憶していることが好ましい。

【0024】

特徴量は、グループ領域毎の平均色、グループ領域毎の画像上の位置及びグループ毎の

50

画素数を含むことが好ましい。この場合、グループ領域毎の平均色を特徴量として色差に応じて統合領域を作成することができるので、デザインとして必要な統一感の高い領域や対比効果の高い領域を正確に抽出することができる。

【0025】

本発明に係る画像加工方法は、コンピュータを用いて画像データに対して絵画風の加工を行う画像加工方法であって、前記コンピュータが、画像処理の対象となる対象画像と、原画像を画像処理して作成された加工画像を特定するための加工画像特定情報とを取得する取得ステップと、前記コンピュータが、原画像から加工画像を作成する際の処理手順を記述した処理記述を、当該処理記述を特定するための処理記述特定情報に対応付けて予め記憶するとともに、前記処理記述特定情報と当該処理記述特定情報により特定される処理記述により作成された加工画像の加工画像特定情報とを対応付けて予め記憶する特定情報記憶手段を参照して、前記取得ステップにおいて取得した加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報を特定し、特定した処理記述特定情報により特定される処理記述を用いて前記取得ステップにおいて取得した対象画像を画像処理する画像処理ステップとを含み、前記画像処理ステップは、対象画像を複数のグループ領域に分割してグループ領域毎に当該グループ領域の特徴量を算出する特徴量算出ステップと、前記特徴量算出ステップにおいて算出された特徴量をグループ領域毎に記憶するグループ特徴記憶ステップと、前記グループ特徴記憶ステップにおいて記憶された特徴量を基に複数のグループ領域を統合して複数の統合領域を作成する統合ステップと、前記統合ステップにおいて統合された統合領域を記憶する統合領域記憶ステップと、前記統合領域記憶ステップにおいて記憶された統合領域を単位として対象画像に対して画像加工処理を行う加工ステップとを含み、前記統合ステップは、前記グループ特徴記憶ステップにおいて記憶された特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が第1の閾値より小さく且つそのグループ領域数が第1の個数以上となる領域を第1の統合領域として統合し、さらに、前記グループ特徴記憶ステップにおいて記憶された特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が前記第1の閾値より小さく、そのグループ領域数が前記第1の個数より少ない第2の個数以上であり、且つ統合領域の境界に位置する複数のグループ領域のうち所定割合以上のグループ領域の特徴量と隣接する統合領域内のグループ領域の特徴量との差の平均値が前記第1の閾値以上の第2の閾値より大きい領域を第2の統合領域として統合するステップを含むものである。

【0026】

本発明に係る画像加工プログラムは、画像データに対して絵画風の加工を行うための画像加工プログラムであって、画像処理の対象となる対象画像と、原画像を画像処理して作成された加工画像を特定するための加工画像特定情報とを取得する取得手段と、原画像から加工画像を作成する際の処理手順を記述した処理記述を、当該処理記述を特定するための処理記述特定情報に対応付けて予め記憶するとともに、前記処理記述特定情報と当該処理記述特定情報により特定される処理記述により作成された加工画像の加工画像特定情報とを対応付けて予め記憶する特定情報記憶手段と、前記特定情報記憶手段を参照して前記取得手段により取得された加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報を特定し、特定した処理記述特定情報により特定される処理記述を用いて前記取得手段により取得された対象画像を画像処理する画像処理手段としてコンピュータを機能させ、前記画像処理手段は、対象画像を複数のグループ領域に分割してグループ領域毎に当該グループ領域の特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記特徴量算出手段により算出された特徴量をグループ領域毎に記憶するグループ特徴記憶手段と、前記グループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を基に複数のグループ領域を統合して複数の統合領域を作成する統合手段と、前記統合手段により統合された統合領域を記憶する統合領域記憶手段と、前記統合領域記憶手段に記憶されている統合領域を単位として対象画像に対して画像加工処理を行う加工手段とを含み、前記統合手段は、前記グループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が第1の閾値より小さく且つそのグループ領域数が第1の個数以上となる領域を第1の統合領域として統合し、さらに、前記グ

10

20

30

40

50

ループ特徴記憶手段に記憶されている特徴量を用いて、隣接するグループ領域間の特徴量の差が前記第1の閾値より小さく、そのグループ領域数が前記第1の個数より少ない第2の個数以上であり、且つ統合領域の境界に位置する複数のグループ領域のうち所定割合以上のグループ領域の特徴量と隣接する統合領域内のグループ領域の特徴量との差の平均値が前記第1の閾値以上の第2の閾値より大きい領域を第2の統合領域として統合するものである。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、他人が加工した加工画像の加工画像特定情報を用いて当該加工画像の画風になるように対象画像を自動的に加工することができ、他人が加工した加工画像が気に入った場合に当該加工画像の画風になるように画像を容易に加工することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明の一実施の形態による画像加工装置である画像加工サーバについて図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一の実施の形態による画像加工サーバを用いた画像加工システムの構成を示すブロック図である。

【0029】

図1に示す画像加工システムは、クライアントコンピュータ1及び画像加工サーバ2を備え、クライアントコンピュータ1及び画像加工サーバ2は、ネットワーク3を介して相互に通信可能に接続される。クライアントコンピュータ1は、ユーザが画像処理の対象となる対象画像と、原画像を画像処理して作成された加工画像を特定するための加工画像特定情報とを送信するために使用され、ユーザが入力した対象画像及び加工画像特定情報を画像加工サーバ2へネットワーク3を介して送信する。

20

【0030】

ここで、対象画像としては、種々の画像データを用いることができ、RGB表色系、XYZ表色系、L*a*b*表色系等で表現される画像データを用いたり、1枚又は複数枚の画像データを用いてもよい。また、対象画像は、ユーザが作成した画像データ、写真画像データ等を含み、加工画像は、ユーザ以外の他人等が加工した画像データ等を含み、加工画像特定情報は、本画像加工サービスを提供する事業者等が加工画像に付与して管理するユニークなID番号等を含み、例えば、現実の展示会又は所定のホームページに加工画像とともに表示等されるものである。したがって、加工画像特定情報とともに展示された加工画像をユーザが気に入った場合、この加工画像特定情報を記憶等することにより、ユーザは気に入った加工画像の加工画像特定情報を取得することができる。

30

【0031】

画像加工サーバ2は、対象画像及び加工画像特定情報を取得し、原画像から加工画像を作成する際のすべての処理手順を記述した処理記述を加工画像特定情報から特定し、特定した処理記述に記述されているすべての処理手順を用いて対象画像を画像処理した後、加工画像をクライアントコンピュータ1へネットワーク3を介して送信する。クライアントコンピュータ1は、受信した加工画像を表示等し、ユーザは加工画像を入手することができる。

40

【0032】

ネットワーク3としては、例えば、インターネットが使用され、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) に従いクライアントコンピュータ1及び画像加工サーバ2間で相互にデータ等が送受信される。なお、ネットワーク3としては、インターネットに特に限定されず、イントラネット等の他のネットワーク、または、インターネット、イントラネット等の種々のネットワークを組み合わせたネットワーク等を用いてもよい。また、ネットワークではなく、専用線等によりクライアントコンピュータ1及び画像加工サーバ2を相互に接続してもよい。

【0033】

クライアントコンピュータ1は、ROM (リードオンリメモリ)、CPU (中央演算処

50

理装置)、RAM(ランダムアクセスメモリ)、ハードディスクドライブ等から構成される外部記憶装置、CD-ROMドライブ等から構成される記録媒体駆動装置、キーボード、マウス等から構成される入力装置、モデム又はルーター等から構成される通信装置、及びCRT(陰極線管)又は液晶表示装置等から構成される表示装置等を備える通常のコンピュータ等から構成される。ROMにはBIOS(Basic Input/Output System)等が予め記憶され、RAMはCPUの作業領域等として用いられ、ハードディスクドライブにはOS(Operating System)及び所定のクライアント用プログラム等が予め記憶され、CPUがこれらのプログラムを実行することにより、通信部11、制御部12、画像データ取得部13、表示部14及び操作部15として機能する。

【0034】

制御部12は、通信部11、画像データ取得部13、表示部14及び操作部15の動作を制御する。操作部15は、ユーザの種々の操作指令及び加工画像特定情報等を入力するために使用され、ユーザが入力した対象画像取得指令及び加工画像特定情報等を制御部12へ出力する。ユーザが操作部15を用いて対象画像取得指令を入力した場合、画像データ取得部13は、制御部12により制御され、スキャナ、デジタルカメラ等の画像データ出力装置(図示省略)から写真画像データ等の対象画像を取得して制御部12へ出力する。制御部12は、通信部11を用いて対象画像及び加工画像特定情報を画像加工サーバ2へ送信する。また、制御部12は、通信部11を用いて画像加工サーバ2から送信された加工画像を受信し、加工画像を表示部14に表示させる。

【0035】

また、ユーザが作成した加工画像を当該加工画像の作成時に使用した処理記述とともに、画像加工サーバ2に登録することを希望し、ユーザが操作部15を用いて加工画像及び処理記述登録指令を入力した場合、画像データ取得部13は、ユーザが作成した加工画像と、当該加工画像の作成時に使用した処理記述とを取得して制御部12へ出力する。制御部12は、通信部11を用いて加工画像及び処理記述を画像加工サーバ2へ送信する。

【0036】

ここで、処理記述は、加工画像に一体に組み込まれており、例えば、コメント欄を有する画像フォーマットにより加工画像が作成されている場合にコメント欄に加工画像の作成処理に使用された全ての処理手順を処理記述として書き込んだり、電子透かしとして画像データ自体に重畳することができる。この場合、処理記述のデータ量を十分に小さくするため、加工画像はベクトル情報により記述されることが好ましい。なお、処理記述は、加工画像と別体の形態でもよく、この場合、処理記述と加工画像とが個別に取得される。

【0037】

画像加工サーバ2は、ROM、CPU、RAM、ハードディスクドライブ等から構成される外部記憶装置、及びルーター等から構成される通信装置等を備える通常のサーバコンピュータ等から構成される。ROMにはBIOS(Basic Input/Output System)等が予め記憶され、RAMはCPUの作業領域等として用いられ、ハードディスクドライブにはOS(Operating System)及び画像加工プログラム等が予め記憶され、CPUが画像加工プログラム等を実行することにより、通信部21、画像処理部22、特定情報記憶部23、加工画像用生成部24及び処理記述用生成部25として機能する。

【0038】

通信部21は、クライアントコンピュータ1から送信された対象画像及び加工画像特定情報を取得して画像処理部22へ出力する。特定情報記憶部23は、原画像から加工画像を作成する際の全ての処理手順を記述した処理記述を、当該処理記述を特定するための処理記述特定情報に対応付けて予め複数記憶するとともに、記憶している処理記述特定情報と当該処理記述特定情報により特定される処理記述により作成された加工画像の加工画像特定情報とを対応付けて予め複数記憶し、データベースとして機能する。例えば、加工画像特定情報「98765」を有する加工画像が処理記述特定情報「1234」を有する7個の処理A~Gから構成される処理記述により作成された場合、処理記述特定情報「12345」に対応付けて処理A~Gが処理記述としてテーブル形式で記憶されるとともに、

10

20

30

40

50

処理記述特定情報「1 2 3 4 5」に対して加工画像特定情報「9 8 7 6」がテーブル形式で記憶される。

【0039】

画像処理部22は、特定情報記憶部23を参照して通信部21により取得された加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報を読み出し、読み出した処理記述特定情報に対応付けられている処理記述を読み出し、読み出した処理記述を用いて通信部21により取得された対象画像を画像処理して新たな加工画像を作成する。通信部21は、画像処理部22により作成された加工画像をクライアントコンピュータ1へネットワーク3を介して送信する。

【0040】

加工画像用生成部24は、画像処理部22により作成された加工画像に対して当該加工画像を特定するための加工画像特定情報を生成する。特定情報記憶部23は、加工画像用生成部24により生成された加工画像特定情報を加工画像の作成時に使用した処理記述の処理記述特定情報に対応付けて新たに記憶し、データベースを更新する。

【0041】

また、クライアントコンピュータ1からユーザが作成した加工画像と、当該加工画像と一体に組み込まれた処理記述とが送信された場合、通信部21は、ユーザが作成した加工画像と、当該加工画像と一体に組み込まれた処理記述とを取得する。処理記述用生成部25は、通信部21により取得された加工画像に対して当該加工画像を特定するための加工画像特定情報を生成するとともに、当該加工画像から処理記述を抽出し、抽出した処理記述に対して当該処理記述を特定するための処理記述特定情報を生成する。特定情報記憶部23は、処理記述用生成部25により生成された加工画像特定情報を当該加工画像特定情報とともに生成された処理記述特定情報に対応付けて新たに記憶するとともに、当該処理記述特定情報に対応付けて通信部21により取得された処理記述を新たに記憶し、データベースを更新する。

【0042】

一方、クライアントコンピュータ1からユーザが作成した加工画像と、当該加工画像の作成時に使用した処理記述とが個別に送信された場合、通信部21は、ユーザが作成した加工画像と、当該加工画像の作成時に使用した処理記述とを個別に取得する。処理記述用生成部25は、通信部21により取得された加工画像に対して当該加工画像を特定するための加工画像特定情報を生成するとともに、通信部21により取得された処理記述に対して当該処理記述を特定するための処理記述特定情報を生成する。この場合も、上記と同様に、特定情報記憶部23は、加工画像特定情報、処理記述特定情報及び処理記述を互に対応付けて新たに記憶してデータベースを更新する。

【0043】

本実施の形態では、通信部21が取得手段の一例に相当し、特定情報記憶部23が特定情報記憶手段の一例に相当し、画像処理部22が画像処理手段の一例に相当し、加工画像用生成部24が加工画像用生成手段の一例に相当し、処理記述用生成部25が処理記述用生成手段の一例に相当する。

【0044】

次に、上記のように構成された画像加工システムによる画像加工処理について説明する。図2は、図1に示す画像加工システムによる画像加工処理を説明するためのフローチャートである。

【0045】

まず、ユーザが操作部15を操作して対象画像取得指令及び加工画像特定情報を入力すると、ステップS11において、クライアントコンピュータ1の制御部12は、操作部15から対象画像取得指令及び加工画像特定情報を取得し、対象画像取得指令に従って画像データ取得部13を用いて対象画像を取得する。次に、ステップS12において、制御部12は、通信部11を用いて対象画像及び加工画像特定情報を画像加工サーバ2へ送信する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

このとき、ステップ S 2 1 において、画像加工サーバ 2 の通信部 2 1 は、クライアントコンピュータ 1 から送信された対象画像及び加工画像特定情報を受信して画像処理部 2 2 へ出力する。次に、ステップ S 2 2 において、画像処理部 2 2 は、通信部 2 1 により取得された加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報を特定情報記憶部 2 3 から読み出して処理記述特定情報を特定する。次に、ステップ S 2 3 において、画像処理部 2 2 は、特定した処理記述特定情報に対応付けられている処理記述を特定情報記憶部 2 3 から読み出す。次に、ステップ S 2 4 において、画像処理部 2 2 は、読み出した処理記述を用いて通信部 2 1 により取得された対象画像を画像処理し、処理記述により決定される画風の新たな加工画像を作成する。

10

【 0 0 4 7 】

次に、ステップ S 2 5 において、画像処理部 2 2 は、新たな加工画像を作成したことを加工画像用生成部 2 4 に通知して当該加工画像の加工画像特定情報を要求し、加工画像用生成部 2 4 は、要求のあった加工画像に対して当該加工画像を特定するための加工画像特定情報を生成して特定情報記憶部 2 3 へ出力する。ここで、加工画像特定情報の生成方法は、各加工画像に対してユニークなものを生成できれば種々の生成方法を用いることができ、例えば、特定情報記憶部 2 3 が加工画像を連番で管理している場合は未使用の番号のうち小さいものから順に使用される。

【 0 0 4 8 】

次に、ステップ S 2 6 において、特定情報記憶部 2 3 は、加工画像用生成部 2 4 により生成された加工画像特定情報を加工画像の作成時に使用した処理記述の処理記述特定情報に対応付けて新たに記憶してデータベースを更新する。この結果、作成された加工画像を自動的にデータベース化することができる。なお、特定情報記憶部 2 3 に記憶するデータとしては、加工画像特定情報のみに限定されず、加工画像及び / 又は対象画像をも記憶してデータベース化してもよい。

20

【 0 0 4 9 】

最後に、ステップ S 2 7 において、画像処理部 2 2 は、加工画像特定情報の記憶が完了した加工画像を通信部 2 1 へ出力し、通信部 2 1 は加工画像をクライアントコンピュータ 1 へ送信する。このとき、ステップ S 1 3 において、クライアントコンピュータ 1 の通信部 1 1 は、画像加工サーバ 2 から送信された加工画像を受信して制御部 1 2 へ出力する。最後に、ステップ S 1 4 において、制御部 1 2 は、加工画像を表示部 1 4 に表示させる。このようにして、ユーザは、気に入った加工画像がある場合、この加工画像の加工画像特定情報を知ることができれば、加工画像特定情報を画像加工サーバ 2 へ送信するだけで自分の画像に好みの処理を加えることができる。

30

【 0 0 5 0 】

上記の処理により、対象画像と加工画像特定情報とが取得され、特定情報記憶部 2 3 を参照して加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報を特定し、特定した処理記述特定情報により特定される処理記述を用いて対象画像を画像処理することができるので、他人が加工した加工画像の加工画像特定情報を用いて当該加工画像の画風になるように対象画像を自動的に加工することができ、他人が加工した加工画像が気に入った場合に当該加工画像の画風になるように画像を容易に加工することができる。

40

【 0 0 5 1 】

次に、上記の画像加工処理の一部として実行される処理記述登録処理について説明する。図 3 は、図 1 に示す画像加工システムによる処理記述登録処理を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 5 2 】

まず、ユーザが操作部 1 5 を操作して処理記述登録指令を入力すると、ステップ S 3 1 において、クライアントコンピュータ 1 の制御部 1 2 は、操作部 1 5 からの処理記述登録指令に従い、画像データ取得部 1 3 を用いて処理記述が一体に組み込まれている加工画像を取得する。次に、ステップ S 3 2 において、制御部 1 2 は、通信部 1 1 を用いて処理記

50

述が一体に組み込まれている加工画像を画像加工サーバ2へ送信する。

【0053】

このとき、ステップS41において、画像加工サーバ2の通信部21は、クライアントコンピュータ1から送信された処理記述が一体に組み込まれている加工画像を受信して処理記述用生成部25へ出力する。次に、ステップS42において、処理記述用生成部25は、通信部21により取得された加工画像から処理記述を抽出して特定情報記憶部23へ出力する。

【0054】

次に、ステップS43において、処理記述用生成部25は、抽出した処理記述に対して当該処理記述を特定するための処理記述特定情報を生成して特定情報記憶部23へ出力する。ここで、処理記述特定情報の生成方法は、各処理記述に対してユニークなものを生成できれば種々の生成方法を用いることができ、例えば、特定情報記憶部23が処理記述を連番で管理している場合は未使用の番号のうち小さいものから順に使用される。

10

【0055】

次に、ステップS44において、特定情報記憶部23は、ステップS42において抽出された処理記述をステップS43において生成された処理記述特定情報に対応付けて新たに記憶してデータベースを更新する。

【0056】

次に、ステップS45において、処理記述用生成部25は、ステップS41において受信した加工画像に対して当該加工画像を特定するための加工画像特定情報を生成して特定情報記憶部23へ出力する。最後に、ステップS46において、特定情報記憶部23は、処理記述用生成部25により生成された加工画像特定情報をステップS44において記憶した処理記述特定情報に対応付けて記憶してデータベースを更新する。この結果、ユーザが作成した加工画像の処理記述を自動的にデータベース化することができる。なお、上記の処理により生成された加工画像特定情報及び処理記述特定情報をユーザに了知させるため、加工画像特定情報及び処理記述特定情報を登録完了通知とともにクライアントコンピュータ1へ送信するようにしてもよい。

20

【0057】

また、本実施の形態では、すべての加工画像及び処理記述に対してID番号となる加工画像特定情報及び処理記述特定情報を付与した状態で加工画像を管理することができるので、画像加工サーバ2により著作権管理システムを構築することができる。この結果、ユーザが加工画像特定情報を画像加工サーバ2へ送信した場合に、課金処理を行ってから加工画像をユーザに提供することができるので、処理に対して課金するだけでなく、画像に対しても課金することができ、著作権料を管理することも可能となる。

30

【0058】

次に、図1に示す画像処理部22についてさらに詳細に説明する。図4は、図1に示す画像処理部22の一例の構成を示すブロック図である。図4に示す画像処理部22は、画像データ受付部31、グループ特徴計算部32、分割画像データ記憶部33、グループ特徴記憶部34、統合領域計算部35、統合領域記憶部36、及び画像加工部37を備える。

40

【0059】

画像データ受付部31は、通信部21により取得された対象画像をグループ特徴計算部32へ出力するとともに、通信部21により取得された加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報を特定情報記憶部23から読み出し、さらに、読み出した処理記述特定情報に対応付けられている処理記述を読み出してグループ特徴計算部32、統合領域計算部35及び画像加工部37へ出力する。

【0060】

グループ特徴計算部32は、画像データ受付部31から出力される処理記述に従い、入力される対象画像を公知の領域分割処理により複数のグループ領域に分割してグループ領域毎に当該グループ領域の特徴量を算出し、各グループ領域の特徴量をグループ特徴記憶

50

部 3 4 に記憶させるとともに、対象画像が分割された複数の分割画像データを分割画像データ記憶部 3 3 に記憶させる。

【 0 0 6 1 】

ここで、領域分割処理としては、種々の領域分割処理を用いることができ、絵画から筆触を抽出する方法（中島ら：「計算機による絵画画像の解析 - 油絵画像のタッチへの自動分割 -」、電子情報通信学会春期全国大会予講集、D (1 9 9 4)) や 5 次元の K - 平均アルゴリズム（泉ら：「色情報と位置情報とを併用したセグメンテーション手法の一検討」、電子情報通信学会春期全国大会予講集、D 6 8 0 (1 9 9 1))、特開平 1 0 - 1 1 5 6 9 号公報等）に開示される手法を用いることができる。また、グループ領域の特徴量は、少なくとも、グループ領域毎の平均色、グループ領域毎の画像上の位置及びグループ毎の画素数を含み、必要に応じて上記の各領域分割処理によって得られた分割領域から抽出可能な特徴量を用いてもよい。

10

【 0 0 6 2 】

分割画像データ記憶部 3 3 は、分割画像データを当該グループ領域の領域番号に対応付けてテーブル形式で記憶する。グループ特徴記憶部 3 4 は、各グループ領域の特徴量を当該グループ領域の領域番号に対応付けてテーブル形式で記憶する。

【 0 0 6 3 】

統合領域計算部 3 5 は、画像データ受付部 3 1 から出力される処理記述に従い、グループ特徴記憶部 3 4 に記憶されている各グループ領域の特徴量を基に複数のグループ領域を統合して複数の統合領域を作成し、統合領域記憶部 3 6 に記憶する。具体的には、統合領域計算部 3 5 は、隣接するグループ領域間の特徴量の差が第 1 の閾値より小さく且つそのグループ領域数が第 1 の個数以上となる領域を第 1 の統合領域として統合する。また、統合領域計算部 3 5 は、隣接するグループ領域間の特徴量の差が第 1 の閾値より小さく、そのグループ領域数が第 1 の個数より少ない第 2 の個数以上であり、且つ統合領域の境界に位置する複数のグループ領域のうち所定割合以上のグループ領域の特徴量と隣接する統合領域内のグループ領域の特徴量との差の平均値が第 1 の閾値以上の第 2 の閾値より大きい領域を第 2 の統合領域として統合する。

20

【 0 0 6 4 】

このとき、統合領域計算部 3 5 は、第 1 及び第 2 の統合領域を作成する処理を複数回繰り返し、処理繰り返し回数に応じて第 1 の閾値を増加させ、処理繰り返し回数に応じて第 1 の個数を減少させる。本例では、グループ領域の特徴量として、各グループ領域の平均色を用い、隣接するグループ領域間の色差を基準に第 1 及び第 2 の統合領域を作成する。なお、統合領域の作成処理に使用される特徴量は、上記の例に特に限定されず、例えば、グループ領域の色成分 c 及びテクスチャ成分 t を変数とする所定の関数 $f (c , t)$ を定義し、この関数 $f (c , t)$ を特徴量としてその差を基準に判定してもよい。

30

【 0 0 6 5 】

統合領域記憶部 3 6 は、作成された統合領域を記憶する。具体的には、統合領域記憶部 3 6 は、各統合領域を構成する複数のグループ領域の領域番号を当該統合領域の領域番号に対応付けてテーブル形式で記憶する。

【 0 0 6 6 】

画像加工部 3 7 は、画像データ受付部 3 1 から出力される処理記述に従い、一又は複数の統合領域をプリセット表現領域として統合領域記憶部 3 6 から読み出し、読み出した統合領域を構成するグループ領域の特徴量をグループ特徴記憶部 3 4 から読み出す。次に画像加工部 3 7 は、予め設定されている複数の表現の中から処理記述により選択された表現になるようにプリセット表現を作成し、作成したプリセット表現を分割画像データ記憶部 3 3 に記憶されている複数の分割画像データに対して付加することにより、対象画像を絵画風画像等に加工して通信部 2 1 へ出力する。このとき、画像加工部 3 7 は、複数の統合領域が一つの領域として選択された場合でも、統合領域記憶部 3 6 に記憶されている統合領域を参照し、選択された統合領域の中からより面積の大きな統合領域を優先して統合領域単位で領域を選択する。

40

50

【 0 0 6 7 】

本例では、グループ特徴計算部 3 2 が特徴量算出手段の一例に相当し、グループ特徴記憶部 3 4 がグループ特徴記憶手段の一例に相当し、統合領域計算部 3 5 が統合手段の一例に相当し、統合領域記憶部 3 6 が統合領域記憶手段の一例に相当し、画像加工部 3 7 が加工手段の一例に相当する。

【 0 0 6 8 】

図 5 は、図 4 に示す画像処理部 2 2 による画像加工処理を説明するためのフローチャートである。まず、ステップ S 5 1 において、画像データ受付部 3 1 は、通信部 2 1 から対象画像及び加工画像特定情報を取得し、対象画像をグループ特徴計算部 3 2 へ出力するとともに、加工画像特定情報に対応付けられている処理記述特定情報の処理記述を特定情報記憶部 2 3 から読み出してグループ特徴計算部 3 2、統合領域計算部 3 5 及び画像加工部 3 7 へ出力する。

10

【 0 0 6 9 】

次に、ステップ S 5 2 において、グループ特徴計算部 3 2 は、画像データ受付部 3 1 から出力される処理記述に従い、対象画像を複数のグループ領域に分割してグループ領域毎に当該グループ領域の特徴量を算出し、各グループ領域の特徴量をグループ特徴記憶部 3 4 に記憶させるとともに、複数の分割画像データを分割画像データ記憶部 3 3 に記憶させる。

【 0 0 7 0 】

次に、統合領域計算部 3 5 は、画像データ受付部 3 1 から出力される処理記述に従い、まず、ステップ S 5 3 において、処理繰り返し回数 I に 1 を加算して処理繰り返し回数 I をインクリメントする。ここで、処理繰り返し回数 I の初期値は予め 0 に設定されており、1 回目の処理の場合、処理繰り返し回数 I は 1 に設定される。また、処理繰り返し回数 I の最大数となる繰り返し総数 R としては、2 回以上の値が予め設定されており、例えば、10 回が設定されている。

20

【 0 0 7 1 】

次に、ステップ S 5 4 において、統合領域計算部 3 5 は、あるグループ領域を注目グループ領域とし、注目領域に隣接するグループ領域の平均色と注目領域の平均色との差である色差 D が第 1 の閾値 T より小さいか否かを判断し、色差 D が第 1 の閾値 T より小さくない場合は、ステップ S 5 4 を繰り返して隣接する他のグループ領域との色差を比較し、色差 D が第 1 の閾値 T より小さい場合は、ステップ S 5 5 へ処理を移行して、注目領域に対応付けて色差 D が第 1 の閾値 T より小さいグループ領域をテーブル形式で記憶し、グループ領域を統合していく。

30

【 0 0 7 2 】

ここで、基準閾値を B とすると、 $T = I \times B / R$ で表され、このとき、原画像の明るさのレンジを L とすると、 $B = L / 80$ であり、処理繰り返し回数 I の増加に応じて第 1 の閾値 T が増加するように設定されている。なお、第 1 の閾値 T は、上式に特に限定されず、種々の変更が可能であり、例えば、上式の 80 を 10 ~ 200 の範囲内の任意の数値に変更してもよい。また、グループ領域のうち扁平度の高い領域すなわち細長い領域を比較対象から排除して当該領域を乗り越えてグループ領域が統合されることを抑制するようにしてもよい。

40

【 0 0 7 3 】

次に、ステップ S 5 6 において、統合領域計算部 3 5 は、隣接するグループ領域の全てに対してステップ S 5 4 における比較処理を終了したか否かを判断し、隣接するグループ領域の全てに対して比較処理が終了していない場合は、ステップ S 5 4 を繰り返して隣接する他のグループ領域との特徴量を比較し、隣接するグループ領域の全てに対して比較処理が終了した場合は、ステップ S 5 7 へ処理を移行する。

【 0 0 7 4 】

次に、ステップ S 5 7 において、統合領域計算部 3 5 は、全てのグループ領域を注目領域として処理したか否かを判断し、全てのグループ領域を注目領域として処理していない

50

場合は、ステップ S 5 4 を繰り返して他のグループ領域を注目領域として特徴量を比較し、全てのグループ領域を注目領域として処理した場合は、ステップ S 5 8 へ処理を移行する。

【 0 0 7 5 】

次に、ステップ S 5 8 において、統合領域計算部 3 5 は、上記の処理により統合された領域のうち当該領域を構成するグループ領域の個数 N が第 1 の個数 $G / (U \times I + 1)$ 以上の領域があるか否かを判断し、 $N < G / (U \times I + 1)$ を満たす領域がない場合はステップ S 6 0 へ処理を移行し、 $N \geq G / (U \times I + 1)$ を満たす領域がある場合はステップ S 5 9 へ処理を移行して、 $N \geq G / (U \times I + 1)$ を満たす領域を第 1 の統合領域として作成し、各第 1 の統合領域を構成する複数のグループ領域の領域番号を当該第 1 の統合領域の領域番号に対応付けてテーブル形式で統合領域記憶部 3 6 に記憶させる。

10

【 0 0 7 6 】

ここで、 G は、原画像を分割したグループ領域の総数であり、例えば、6 4 3 5 個が用いられ、 U は、単位領域数であり、例えば、1 2 0 個が用いられ、 I は、上記の処理繰り返し回数である。この場合、広い範囲で統一感の高い領域を第 1 の統合領域として抽出することができるとともに、第 1 の閾値 T は処理繰り返し回数 I が増加するほど大きくなり、第 1 の個数は処理繰り返し回数 I が増加するほど小さくなるので、処理の繰り返しにより広い範囲で統一感の高い領域を第 1 の統合領域として繰り返し数に応じた優先順位を付けて抽出することができる。なお、第 1 の個数は、上式に特に限定されず、種々の変更が可能であり、例えば、上式の単位領域数 U を 1 0 ~ 1 0 0 の範囲内の任意の数値に変更したり、処理繰り返し回数 I と無関係な一定値を用いてもよい。

20

【 0 0 7 7 】

次に、ステップ S 6 0 において、統合領域計算部 3 5 は、上記の処理により第 1 の統合領域として抽出されていない残りの領域のうち当該領域を構成するグループ領域の個数 N が第 2 の個数以上あり、且つ統合された領域の境界に位置するグループ領域のうち 8 割以上のグループ領域の平均色と隣接する他の統合された領域に属するグループ領域の平均色との差の平均 A が第 2 の閾値より大きいか否かを判断し、これらの条件を満たす領域がない場合はステップ S 6 2 へ処理を移行し、これらの条件を満たす領域がある場合はステップ S 6 1 へ処理を移行してこれらの条件を満たす領域を第 2 の統合領域として作成し、各第 2 の統合領域を構成する複数のグループ領域の領域番号を当該第 2 の統合領域の領域番号に対応付けてテーブル形式で統合領域記憶部 3 6 に記憶させる。

30

【 0 0 7 8 】

本例では、例えば、第 2 の個数としては 3 個が用いられ、第 2 の閾値としては 2 0 (基準閾値 B の約 6 倍) が用いられる。なお、第 2 の個数及び第 2 の閾値は、上記の例に特に限定されず、第 2 の個数として 2 個又は 4 個以上の個数を用いたり、第 2 の閾値として上記の基準閾値 B の 1 ~ 2 0 倍の範囲の中から任意の値を用いることができる。この場合、狭い範囲で対比効果の高い領域を第 2 の統合領域として抽出することができるとともに、第 1 の閾値 T は処理繰り返し回数 I が増加するほど大きくなるので、処理の繰り返しにより狭い範囲で対比効果の高い領域を第 2 の統合領域として繰り返し数に応じた優先順位を付けて抽出することができる。

40

【 0 0 7 9 】

次に、ステップ S 6 2 において、統合領域計算部 3 5 は、処理繰り返し回数 I が繰り返し総数 R に一致するか否かを判断し、処理繰り返し回数 I が繰り返し総数 R に達していない場合はステップ S 5 3 へ移行して以降の処理を繰り返し、処理繰り返し回数 I が繰り返し総数 R に達している場合は統合領域作成処理を終了してステップ S 6 3 へ処理を移行する。なお、処理繰り返し回数 I が繰り返し総数 R に達するまでに、全てのグループ領域が第 1 及び第 2 の統合領域に統合された場合も、統合領域作成処理を終了してステップ S 6 3 へ移行するようにしてもよい。この処理により優先順位の高い (例えば、繰り返し数 < 3) 第 1 の統合領域、第 2 の統合領域、その他の統合領域に分類することができる。

【 0 0 8 0 】

50

次に、ステップS63において、まず、画像加工部37は、画像データ受付部31から出力される処理記述に従い、一又は複数の統合領域をプリセット表現領域として統合領域記憶部36から読み出し、読み出された統合領域を構成するグループ領域の特徴量をグループ特徴記憶部34から読み出す。この場合、画像加工部37は統合領域単位で領域を選択するため、不自然さの少ない境界で表現を切り替えたり、統一感の高い領域のみに表現を付加する等の表現切り替えが可能となる。また、繰り返し回数に応じた優先順位の指定を変えることで指定領域を微調整することもできる。

【0081】

なお、的確な優先順位の指定を統合領域毎に自動で決める手法としては、統合領域に含まれるグループ領域数の増加がなくなったとき又は極端に減ったときの繰り返し回数で統合された統合領域結果を利用することができる。また、画像加工部37は、統合領域記憶部36に記憶されている統合領域だけでなく、グループ特徴記憶部34に記憶されている特徴量をも参照してグループ領域単位でプリセット表現領域として選択するようにしてもよく、この場合、きめ細かく領域を選択することができる。

【0082】

その後、画像加工部37は、予め設定されている複数の表現の中から処理記述により選択された表現になるように、特開平10-11569号公報等が開示される特徴量加工処理等を用いてプリセット表現を作成し、作成したプリセット表現を分割画像データ記憶部33に記憶されている複数の分割画像データに対して付加することにより、対象画像を絵画風画像等に加工して通信部21へ出力する。

【0083】

このとき、画素単位で画像処理を行うのではなく、グループ領域の特徴量を用いて画像処理を行うことができるので、特開平10-11569号公報が開示される技術と同様に、グループ領域を領域の大きさ及び方向、曲率等から構成されるベクトル情報により表現することができ、より人間にとって自然で且つ拡大率を自由に変えて作品を作り出すことができる。

【0084】

図6は、分割画像、統合画像及び加工画像の一例を模式的に示す図である。図6の(a)は分割画像データ記憶部34に記憶される分割画像を示しており、図中の各楕円がグループ領域に対応する。また、図6の(b)は統合領域記憶部36に記憶される統合画像を示しており、この例では、背景に相当する統合領域R1及び人物に相当する統合領域R2が作成されている。最後に、図6の(c)は画像処理部22により作成された加工画像を示しており、背景に相当する統合領域R1に対してぼかした表現を付加したり、人物に相当する統合領域R2に対して明瞭な表現を付加することができる。

【0085】

図7は、対象画像の一例を示す図であり、図8は、統合画像の一例を示す図であり、図9は、加工画像の一例を示す図である。図7に示す対象画像を図4に示す画像処理部22により絵画風画像に加工した場合、図8に示すように各統合領域が設定された統合画像が作成され、例えば、領域T1は、繰り返し回数が1回目で抽出された統一感の高い領域であり、領域T2は、繰り返し回数が1回目で抽出された対比効果の高い領域であり、領域T3は、繰り返し回数が3回目で抽出された統一感の高い領域である。その後、各統合領域に絵画風の表現が付加され、図9に示す加工画像を作成することができた。

【0086】

上記の処理により、本例では、対象画像を複数のグループ領域に分割してグループ領域毎に当該グループ領域の特徴量を算出し、算出した特徴量をグループ領域毎に記憶し、記憶している特徴量を基に複数のグループ領域を統合して複数の統合領域を作成し、統合された統合領域を単位として画像加工処理が行われるので、デザインとして必要な統一感の高い領域や対比効果の高い領域を抽出できるとともに、グラデーションのある領域を一つの領域に統合することができる。この結果、対象画像に複数の表現を与える際に各表現を与える領域を簡便且つ不自然さなく抽出することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

なお、画像処理部 2 2 の構成は上記の例に特に限定されず、種々の変更が可能であり、例えば、統合領域を用いることなく、特開平 1 0 - 1 1 5 6 9 号公報等の開示される画像処理技術を用いてもよい。

【 0 0 8 8 】

また、本実施の形態では、クライアント/サーバ・モデルを用いて画像加工サーバ 2 により画像を加工したが、クライアントコンピュータ 1 において画像を加工したり、1 台のコンピュータで全ての処理を実行する等の種々の変更が可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 9 】

【 図 1 】本発明の一の実施の形態による画像加工サーバを用いた画像加工システムの構成を示すブロック図である。

【 図 2 】図 1 に示す画像加工システムによる画像加工処理を説明するためのフローチャートである。

【 図 3 】図 1 に示す画像加工システムによる処理記述登録処理を説明するためのフローチャートである。

【 図 4 】図 1 に示す画像処理部の一例の構成を示すブロック図である。

【 図 5 】図 4 に示す画像処理部による画像加工処理を説明するためのフローチャートである。

【 図 6 】分割画像、統合画像及び加工画像の一例を模式的に示す図である。

【 図 7 】対象画像の一例を示す図である。

【 図 8 】統合画像の一例を示す図である。

【 図 9 】加工画像の一例を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 0 】

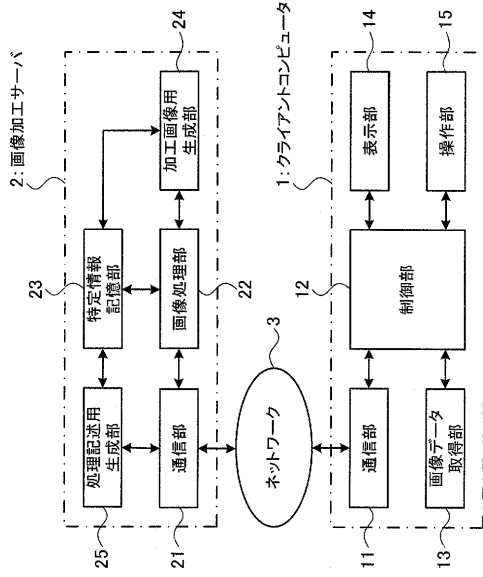
- 1 クライアントコンピュータ
- 2 画像加工サーバ
 - 2 1 通信部
 - 2 2 画像処理部
 - 2 3 特定情報記憶部
 - 2 4 加工画像用生成部
 - 2 5 処理記述用生成部
- 3 1 画像データ受付部
- 3 2 グループ特徴計算部
- 3 3 分割画像データ記憶部
- 3 4 グループ特徴記憶部
- 3 5 統合領域計算部
- 3 6 統合領域記憶部
- 3 7 画像加工部

10

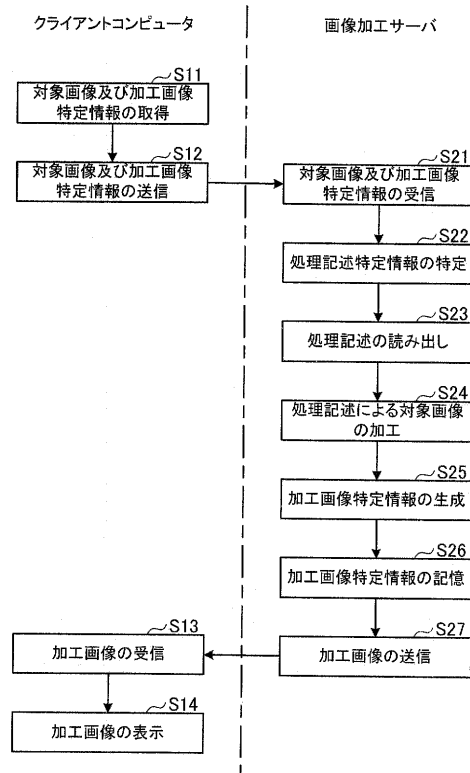
20

30

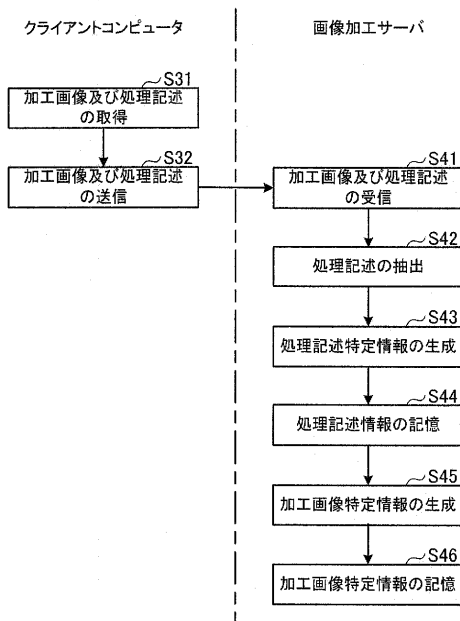
【図1】



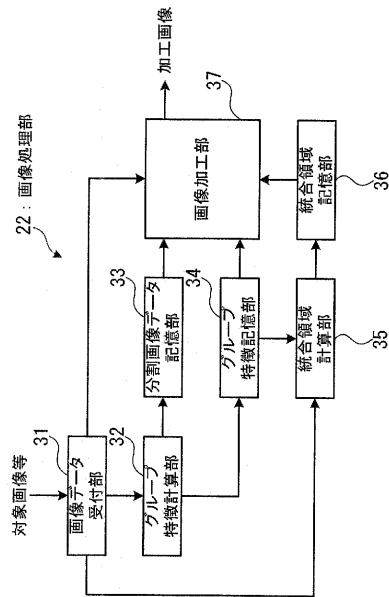
【図2】



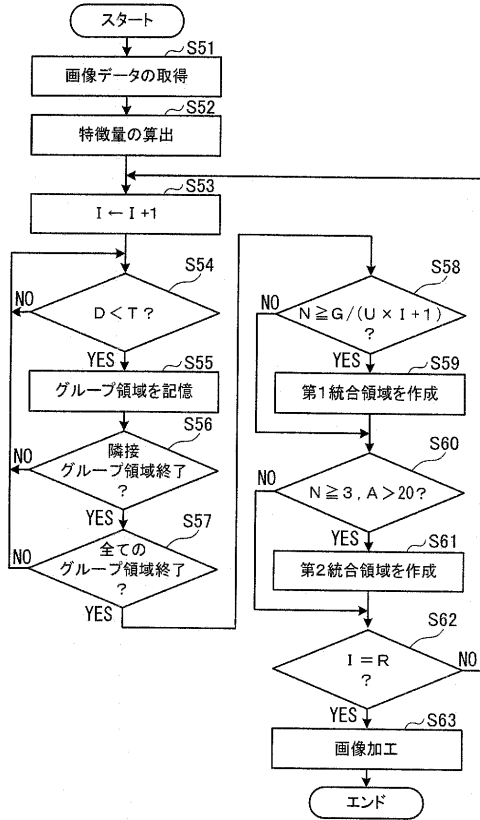
【図3】



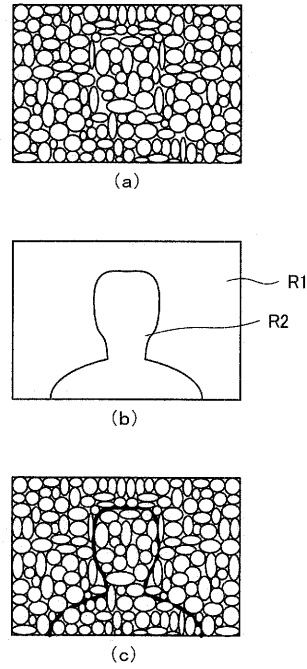
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



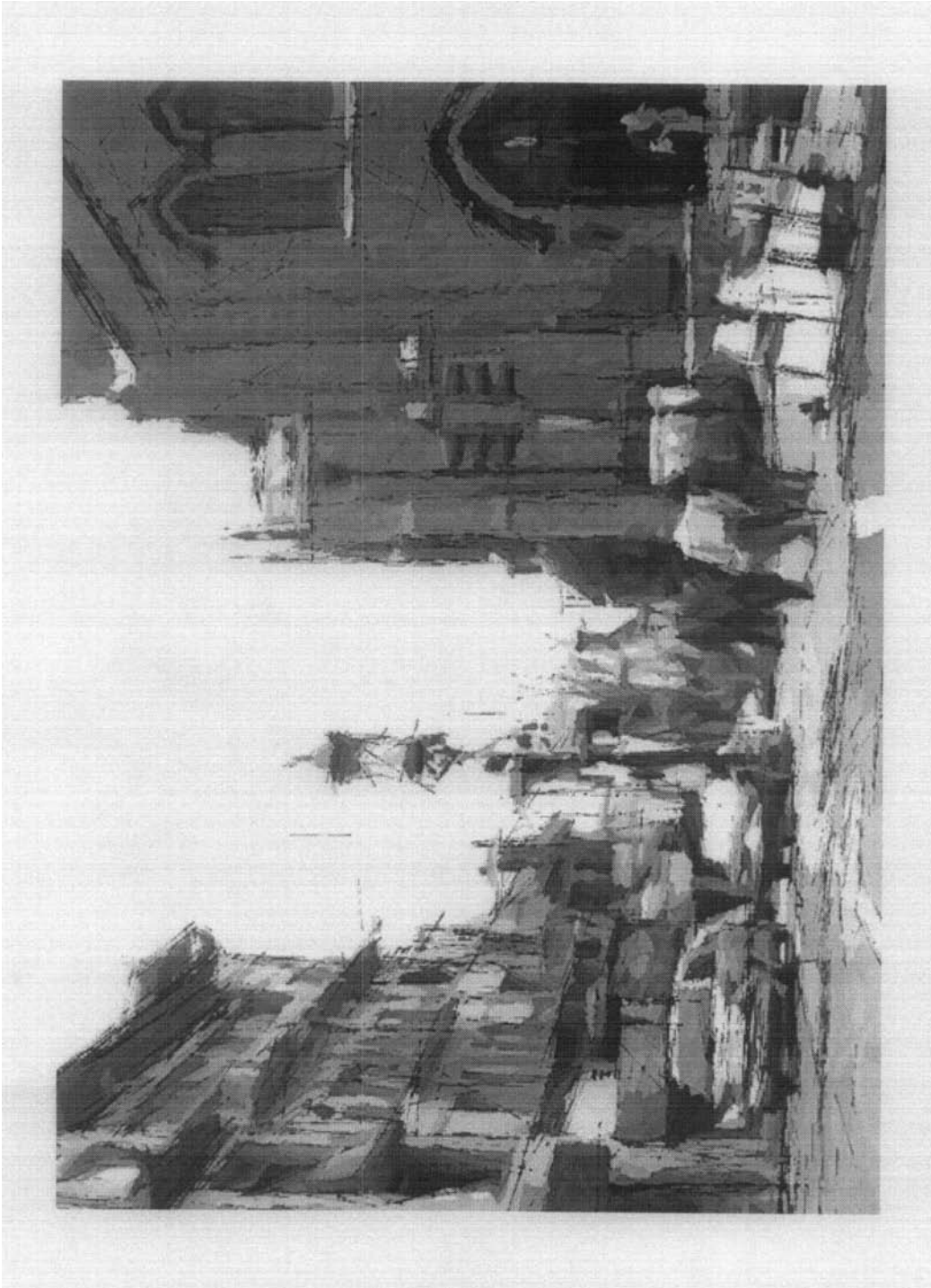
【 図 8 】



【 図 7 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 中井 隆洋

京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

審査官 村松 貴士

(56)参考文献 特開2000-331178(JP,A)

特開平11-298715(JP,A)

特開平10-011569(JP,A)

特開平11-224337(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/00 - 11/80