

氏 名 ち ば な お き
千 葉 直 樹
学位(専攻分野) 博 士 (情 報 学)
学位記番号 情 博 第 33 号
学位授与の日付 平 成 13 年 3 月 23 日
学位授与の要件 学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻 情 報 学 研 究 科 知 能 情 報 学 専 攻
学位論文題目 Feature-Based Image Mosaicing
(画像特徴に基づく画像モザイク手法)

論文調査委員 (主 査)
教 授 美 濃 導 彦 教 授 池 田 克 彦 教 授 松 山 隆 司

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、画像特徴に基づく画像モザイク手法を論じた結果をまとめたもので、6章からなっている。

第1章は序論で、画像モザイク手法の研究状況とその問題点について述べ、手で把持したカメラを用いて撮像した複数枚の画像から、モザイク画像を合成するために、簡便かつ計算効率が良い手法が必要なこと、および論文の構成について述べている。

第2章は、形状復元と画像生成についての従来の研究のサーベイとここで提案する手法の位置付けについて述べている。

第3章は、点特徴を用いたモザイク手法として、画像間における点特徴の対応づけ手法とそれを用いたモザイク手法について述べている。点特徴と呼ぶ特徴的な画像の小領域を用いて、より効率良く幾何変換を算出する方法を提案し、その有効性を示した。また、カメラのレンズ歪みはその合成精度に影響を及ぼすため、そのレンズ歪みを校正する手法についても述べている。得られた点特徴の対応と幾何変換パラメータから、特別なキャリブレーションパターンを用いることなく、簡便かつ高速に計算可能な線形解法を提案し、その有効性も示した。

第4章は、線特徴を用いたモザイク手法の提案で、シーンに模様が少ない場合に、画像間における線特徴の対応づけ手法とそれを用いたモザイク手法について述べている。線分が密接に配置されたり、線分が途切れていても良好に対応付ける手法とそれらの対応関係から、線形解法を用いてモザイク画像を合成する手法を提案し、実験により有効性を確認した。

第5章は3Dモザイク手法について述べている。室内など、カメラからの距離が近く奥行きが深いシーンでは、標準的に利用される幾何変換(平面射影変換)を用いても合成結果が2重になるなど合成精度が悪いという問題がある。そこで、3画像間で成り立つ幾何拘束条件を用いて、この問題を解決する手法を提案した。その結果、室内など奥行きが深いシーンを手で把持したカメラで撮像した画像からでも、良好なモザイク画像合成が可能であることを確認した。

第6章は結論の章で、提案された手法とその結果をまとめ、今後の課題について述べている。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、通常のカメラで撮像した複数の画像を貼り合わせて、一枚の広視野かつ高解像度の画像を合成する画像モザイク分野において、画像特徴を用いて簡便かつ高速に画像モザイクを作成する手法を提案したもので、得られた成果は以下の4点である。

1. 画像モザイクに必要な画像間の幾何変換パラメータを、画像間の小方形領域(点特徴)を精度良く対応付けることで、効率的に算出する手法を示した。これは、ロバストな画像位置合わせ手法に基づき、画像間の点特徴の対応関係を求め、線形解法を用いるため、従来の非線形解法に比べて、計算効率が良い。

2. レンズ歪み係数の算出を、点特徴の対応関係を用いて、規則的パターンを用いることなく、簡便かつ効率良く行う手法を示した。これは、幾何変換パラメータ算出に用いる点特徴の対応をレンズ歪み係数算出にも同時に用いるため、従来

の非線形解法に比べて、計算効率が良い。

3. シーンに模様が少ない場合において、画像間の幾何変換パラメータを、線特徴を用いて算出する手法を示した。これは、ロバストな画像の位置合わせ手法に基づいて、画像間での線特徴対応関係を求め、それらの対応関係から幾何変換パラメータを算出するものである。

4. 室内などのシーンにおいても、3画像間の幾何学的性質を用いることで、精度良く画像モザイクを可能とする手法を示した。これは、点特徴の対応関係を求めた後、これらから3画像間の幾何学的性質を算出し、これを用いて画像モザイクを行なうものである。この手法により、シーンの幾何学的構造やカメラ運動の制限がなくなり、撮像方法が簡便になる。

以上要するに本論文は、複数の画像を張り合わせる簡便で高速な画像モザイク手法を考案し、その有効性を示したもので学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成13年2月19日実施した論文内容とそれに関連した事項について試問の結果、合格と認めた。