The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	見えの学習による手指の領域抽出と関節角度推定に関する研究
Author(s)	今井, 章博
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/48669
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【1】

氏　　名	今　井　章　博（いま い あき ひろ）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　２１４８０　号
学 位 授 与 年 月 日	平成 19 年 5 月 24 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第４条第１項該当 工学研究科電子制御機械工学専攻
学　位　論　文　名	**見えの学習による手指の領域抽出と関節角度推定に関する研究**
論 文 審 査 委 員	（主査） 教　授　金子　　真 （副査） 教　授　浅田　　稔　　准教授　浅井　　徹

論 文 内 容 の 要 旨

本論文ではまず単純背景を仮定した手指形状推定の研究について述べ、その後一般的な背景の下での推定の研究について述べた。

まず一章では、手指形状推定の研究の目的と背景について説明した。また、従来研究を単純背景のものと一般背景のものに分けて紹介し、本研究の特徴、独創性を述べた。

二章では、単純背景を仮定した下での二次元の見えに基づいた三次元手指形状の推定に関する研究について述べた。三次元形状や視点の変化に伴って見えが変化する場合には、従来の方法は形状の推定を誤ることがある。この問題は起こりうる見えを全て登録しておけば解決できるが、手の自由度は大きいためにそれは難しい。我々は、見えの変形を特徴空間上で Locally-Compressed Feature Manifold（LCFM）によって効率的に表した。三次元手指モデルから生成された CG によって典型的な見えに対して起こりうる見えの変形の分布を求めた。ただし、見えが複数のクラスタを形成している場合は、各クラスタごとに見えの変形の分布を求めた。入力と手指モデルとの類似度は特徴空間上のマハラノビス距離で評価を行った。実験結果で提案手法の有効性を示した。

三章では、一般的な背景の下で撮影された人の手指の時系列画像からの三次元手指形状推定に関する研究について記述した。従来法では、入力とモデルとの間の画像特徴の誤対応によって、手指形状が異なるにもかかわらず入力とモデルとが照合してしまうことがある。複雑背景やセルフオクルージョンによって画像特徴が抽出されなかったり、手領域内部でも複数の個所で類似した画像特徴が抽出されるため、本来の画像特徴との正しい対応が取れないことが原因である。そのため本研究では、画像特徴の誤対応が原因で各典型的な形状の見えに対する別の形状の見えの誤った照合の起こりやすさを求めた。入力の見えに対して、入力画像中の手指とは形状が異なるモデルの見えが照合しても、誤った照合の起こりやすさから入力画像中の手指の形状を予測することができる。入力に対する各形状の照合結果と誤った照合の起こりやすさから最適な形状を選んだ。画像特徴としてエッジと肌色領域の形状を用いた実験によって本手法の有効性を示した。

四章で本研究についてまとめて、今後の課題を述べた。

論文審査の結果の要旨

仮想世界や実世界での物体のジェスチャによるマニピュレーション、手話自動翻訳などを実現するために、微細な手指の動きを画像情報から非接触で計測する研究が行われている。本論文では単純背景を仮定した手指形状推定の研究について述べ、その後一般的な背景の下での推定の研究について述べている。

まず前者の研究について述べている。三次元形状や視点の変化に伴って見えが変化する場合には、従来の方法は形状の推定を誤ることがある。この問題は起こりうる見えを全て登録しておけば解決できるが、手の自由度は大きいためにそれは難しい。本論文では、見えの変形を特徴空間上で Locally-Compressed Feature Manifold（LCFM）によって効率的に表す。三次元手指モデルから生成された CG によって典型的な見えに対して起こりうる見えの変形の分布を求める。ただし、見えが複数のクラスタを形成している場合は、各クラスタごとに見えの変形の分布を求めている。入力と手指モデルとの類似度は特徴空間上のマハラノビス距離で評価を行っている。実験結果で提案手法の有効性を示している。

一般背景における推定の従来法では、入力とモデルとの間の画像特徴の誤対応によって、手指形状が異なるにもかかわらず入力とモデルとが照合してしまうことがある。複雑背景やセルフオクルージョンによって画像特徴が抽出されなかったり、手領域内部でも複数の個所で類似した画像特徴が抽出されるため、本来の画像特徴との正しい対応が取れないことが原因である。そのため本研究では、画像特徴の誤対応が原因で各典型的な形状の見えに対する別の形状の見えの誤った照合の起こりやすさを求める。入力の見えに対して、入力画像中の手指とは形状が異なるモデルの見えが照合しても、誤った照合の起こりやすさから入力画像中の手指の形状を予測することができる。入力に対する各形状の照合結果と誤った照合の起こりやすさから最適な形状を選んでいる。画像特徴としてエッジと肌色領域の形状を用いた実験によって本手法の有効性を示している。

以上のように、本論文は画像情報から手指の形状を推定する方法について述べている。提案手法では、三次元形状の変化によって見えが大きく変化しても推定を行うことができる。また、一般背景から手指を切り出す方法を提案している。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。