



Title	オプティカルフローとエッジを用いた移動物体の追跡に関する研究
Author(s)	前, 泰志
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40562
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

氏 名	まえ 前 やす 泰 し 志
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 8 4 6 号
学 位 授 与 年 月 日	平成10年 3 月 25 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	オプティカルフローとエッジを用いた移動物体の追跡に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 白井 良明 (副査) 教 授 大川 善邦 教 授 池田 雅夫 教 授 岸野 文郎 教 授 古荘 純次 教 授 赤木 新介 教 授 浅田 稔

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、オプティカルフローとエッジを用いた複雑背景下での移動物体の追跡手法について論じている。

1章では、移動物体の追跡に関する従来研究の問題点と、その問題に対する本論文での解決方法について概説している。

2章では、画面上のみかけの速度であるオプティカルフローを用いた単一の移動物体の実時間追跡について論じている。物体は画面に平行に移動するとして、類似したフローが得られている近接した領域を一つの移動物体の領域として抽出している。追跡は物体の動きにあわせてカメラの視線方向を調整し、物体が画面の外へ出ないように行なっている。複数のDSPを用いて装置を構成し、実時間による物体追跡を実現している。

3章では、平面運動する複数の物体が複雑な背景下に存在する場合に、オプティカルフローと明るさの違いを示すエッジを用いて追跡する手法について論じている。本手法では、フローの違いから物体の大まかな輪郭を示す動き境界が得られる場合には、各時刻で動き境界の近傍にあるエッジを物体の輪郭の一部として蓄積していき、類似した動きの物体が重なり動き境界が得られない場合には、蓄積したエッジを用いて物体の輪郭とすることによって追跡を行なっている。合成画像と実画像列について実験を行ない、本手法の有効性を示している。

4章では、物体が複雑背景下で3次元運動し、物体のみかけの形状が大きく変化する場合にも適用できる手法について述べている。3次元運動する物体の動きを一つの平面の動きで近似することは困難なので、画像を平面の動きモデルで近似できる平面領域に分割し、平面領域の輪郭は蓄積したエッジを用いて表して、物体が複雑背景下にある場合にも対応できるようにしている。隣接する平面領域の動きパラメータの違いをフロー空間上で定めた尤度で測り、類似した動きの平面領域を統合して一つの物体領域とする。新たに現れた領域を、既に得られている物体領域に動きを考慮して統合することで、物体のみかけの形状の大きな変化に対応できるようにしている。複雑な背景下で3次元運動する物体についてシミュレーションを行ない、本手法の有効性を示している。

5章では、本論文の成果のまとめと課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

視覚情報による移動物体の追跡は、機械の知能化や、ヒューマンインターフェースの高機能化のための重要な要素技術である。従来の多くの研究は、移動物体と背景の色や明るさが異なる場合、移動物体が互いに重なりあっていない場合、あるいは背景が静止している場合を扱っていた。本論文はオプティカルフローとエッジを手がかりとし、物体が互いに重なりあって運動している場合にも適用できる移動物体の追跡手法を提案したもので、その主な成果は次のとおりである。

- (1)ほぼ画面に平行に移動する対象物体をテレビカメラによって追跡するために、画面上のみかけの速度であるオプティカルフローを予測して対象領域を抽出するとともにカメラを制御する方法を提案している。提案手法を複数のDSPを用いて高速に実行することにより、実時間でカメラを動かして物体追跡することを可能にしている。
- (2)平面運動する複数の物体が複雑な背景下に存在する場合、従来の手法では対象領域を得ることが困難であったが、本手法ではオプティカルフローと明るさの違いを示すエッジを組み合わせることで、追跡を行ないながら対象物体の輪郭を求めていくことにより、いずれか一方の情報が十分得られない場合でも追跡を続けられる方法を提案している。本手法の有効性を合成画像と実画像列を用いた実験によって示している。
- (3)対象物体が複雑背景下で3次元運動し、物体のみかけの形状が大きく変化する場合には、物体内のフローが一様でなく、従来方法が適用できない。画像をまず平面運動モデルで近似できる領域に分割し、その領域の輪郭の近傍で抽出されるエッジを用いて輪郭を修正しながら追跡する手法を提案している。
- (4)隣接する領域の動きの違いをフロー空間上で定めた尤度で測り、類似した動きの領域を統合して一つの物体の領域としたり、新たに現れた領域を既知の物体領域と統合することで、物体のみかけの形状の大きな変化にもかかわらず物体の範囲を正しく求める方法を提案している。複雑な背景下で3次元運動する複数物体についてシミュレーションと実画像による追跡実験を行ない、本手法の有効性を示している。

以上のように本論文は、複雑な背景での移動物体の追跡を複数の情報を統合して行なう手法を提案するとともに、動画像解析に多くの示唆を与えており、画像処理の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。