

Title	協調的並列画像処理による自動監視システムに関する研究
Author(s)	徐, 源賛
Citation	大阪大学, 1995, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39780
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏 名	徐 源 贊
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 2 1 9 7 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 7 年 1 2 月 2 8 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 溶接工学専攻
学 位 論 文 名	協調的並列画像処理による自動監視システムに関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 井 上 勝 敬 教 授 仲 田 周 次 教 授 三 宅 正 司

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、生産現場の自動監視システムの開発を目標に、自然環境下での対象シーンからの視覚的情報を高効率で抽出・理解する協調的並列処理の確立を目指したものである。その要素技術として、移動物体検出、動的輪郭抽出および多角形近似に関しても論じている。論文は以下の8章からなっている。

第1章では、序論であり、本研究の背景と目的、本論文の構成について述べている。

第2章では、本研究で採用している協調処理および並列処理の原理と実施方法を要約し、協調的並列処理による自動監視システムの実現とその性能向上の可能性に対して記述している。

第3章では、自動監視のための画像処理に適した並列ネットワーク構成について論じ、そのネットワーク構成に必要な問題点を解決している。これにより、並列画像処理システムを試作し、処理速度と並列処理効率の評価の測定実験を行い、構成したシステムの性能を評価している。

第4章では、自然環境下での移動物体検出のため、異なる特性を持ち、互いに補完的な処理機能を有する4つの処理モジュールにより構成される協調処理アルゴリズムを提案している。協調処理の各モジュールは互いの情報を比較・交換することにより、その確度と効率を高めながら処理を進めていくものである。この協調処理アルゴリズムを並列画像処理システムに実装し、広範な環境に対して高柔軟性と高適応性があることを実験的に確認している。

第5章では、画像中の対象物の正確な輪郭情報を得るため、動的輪郭抽出法を導入し、輪郭エネルギー最小化のために、遺伝的アルゴリズムの適用を提案している。さらに、輪郭抽出の際の耐ノイズ性を向上させるため、遺伝的アルゴリズムの最適化探索手法としての特性を強化し、その探索特性を能動的に利用するため開発した複相型遺伝的アルゴリズムについても記述している。動的輪郭抽出の解法として遺伝的アルゴリズムを用いる方法を従来法と比較し、前者の優位性を示している。

第6章では、輪郭形状の記述およびその簡易化のため、物体の輪郭線からその輪郭形状を特徴付ける多角形近似手法を提案している。この手法は、トップダウンアプローチを特徴とするものである。この手法は、既存の手法のパラメータ選定の問題を解決するとともに、相似図形に対しても安定な手法であることを他の手法との比較実験により検証して

いる。

第7章では、本研究で開発した技術を用いた移動物体の不完全な輪郭情報の動的輪郭抽出法による補完およびその輪郭の簡易化による認識・分類システムへの応用に関して記述している。また、自動監視システムの構築に向けて、残されている問題および今後の展望について述べている。

第8章は総括として、本研究の成果を要約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、近年の産業界における課題である生産現場の省人化、無人化に対する自動監視システムの開発を目標に、対象シーンからその視覚的情報を効率良く検出・理解する協調的並列処理を目指したものである。また、その要素技術として、移動物体検出、動的輪郭抽出および多角形近似に関しても論じている。本研究で得られた主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 自動監視ための画像処理に適した並列ネットワークの構成について論じ、そのネットワーク構成に必要な問題点を解決している。これにより、並列画像処理システムを試作し、処理速度と並列処理効率の評価の測定実験を行い、構成したシステムの性能を評価している。
- (2) 自然環境下での移動物体検出のため、異なる特性を有し、互いに補完的な処理をする4つの処理モジュールにより構成される協調処理アルゴリズムを提案している。協調処理の各モジュールは互いの情報を比較・交換することにより、その確度と効率を高めながら処理を進めていくもので、これを並列画像処理システムに実装し、広範な環境に対して高柔軟性と高適応性があることを実験的に確認している。
- (3) 画像中の対象物の正確な輪郭情報を得るため、動的輪郭抽出法を導入し、輪郭エネルギー最小化のために、遺伝的アルゴリズムを適用する方式を提案し、従来の動的輪郭抽出の諸解法と実験的に比較し、その優位性を示している。
- (4) 輪郭抽出の際の耐ノイズ性を向上させるため、遺伝的アルゴリズムの最適化探索手法としての特性を強化し、その探索特性を能動的に利用する複相型遺伝的アルゴリズムを開発し、輪郭抽出の際の耐ノイズ性の大幅な向上を達成している。
- (5) 輪郭形状の記述およびその簡易化のため、物体の輪郭線からその輪郭形状を特徴付けるトップダウンアプローチ的多角形近似手法を提案している。この手法は、既存手法のパラメータ選定の問題を解決するとともに、相似図形に対しても安定であることを既存手法との比較実験により検証している。
- (6) 開発した技術を用いた移動物体の不完全な輪郭情報の動的輪郭抽出法による補完およびその輪郭に簡易化による認識・分類システムへの応用に関して、実験によりその有効性を示している。

以上のように、本論文は視覚装置を用いた生産現場の自動監視システムの開発のために必要な多くの基礎的知見を与えるものであり、溶接自動化学、生産加工工学の確立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。