

(30) CGに支援された画像処理システムの構築と応用

研究代表者 工学部 田中 稔

研究目的

画像からの情報抽出法の確立と応用は、コンピュータ・ビジョン（CV）の中心テーマである。CVでは、演繹的手法の限界が叫ばれ、モデル化によらずエージェントの競合・強調処理を基本とする帰納法へのパラダイム・シフトが試みられている。CV研究の歴史は長いが、工業的な応用研究事例の提案は最近のことである。本研究ではCG技術の支援を前提に、1) 演繹的な手法の延長による高精度科学計測法の確立、2) 帰納法的アプローチの導入による研究の新展開、および3) 操作性・対話性に優れたユーザ環境の構築等を進め、山口大学独自の画像処理システムの開発を目指す。

研究成果

本年度の研究成果とその概要を以下に述べる。

1) 微粒子の粒径計測

顕微鏡下でのサブミクロンの微粒子のブラウン運動を捉えた画像から、動画像処理によりブラウン運動の変位スペクトルを解析し、真の粒径を得るアルゴリズムを提案した。現在、顕微鏡の焦点から離れた粒子の影響をモデル化し、CG画像の作成を通して我々の提案手法の拡張を進めている。粒径分布の計測法の確立を目標としている。

2) 繊維配向の3次元計測

繊維強化プラスチックの超音波顕微鏡画像から繊維それぞれの3次元位置を計測し、観察面における繊維分布を計測する手法を提案した。提案手法は、各繊維の干渉縞をグループ化し、グループの特徴から3次元の配向パラメータである伏角、方位角、および表面と繊維の交点が求めたのち、それぞれの繊維の3次元配向を求め、観測面の配向分布を求める。CGとの連動により、プラスチック内の繊維の配向が3次元的に観察可能となる。

3) 並列画像推論システム

画像特徴の抽出と空間推論の機能を備えた画像オブジェクトを導入し、時系列画像から抽出された輪郭をもとに並列に空間的配置を推論する手法を提案した。同一物体性が高ければ大まかに観測するためオブジェクトを統合し、低ければ詳細に観測するため分割する。これにより、特徴の抽出に応じた空間配置の推論および空間配置の推論に応じた特徴の抽出が可能となった。

4) 手書き文字認識システム

手書き文字認識技術は、郵便番号自動仕分け装置に見られるように産業的に高い需要がある。しかし、人間が書く文字の形状と計算機に予め登録されている標準文字の形状とは必ずしも一致しないために、高精度な認識を実現することは未だ困難な問題である。本研究では、筆記者の個人性等から生ずる手書き文字の形状の変動を標準文字からの変形として捉え、事前に変形を抽出することで認識性能の向上を試みた。

5) アイコンを用いた対話によるデータ検索

アイコンの直接操作と試行錯誤によるデータ検索方式を開発した。柔軟性と拡張性を実現するためにデータグループの概念を導入した。システムは、グループ内データの共通属性を抽出し、それに基づきデータベース検索を実行する。さらにグループ相互の関連性を抽出し、関連図を提示することで、ユーザがデータ集合に内在する構造の把握することを支援する。将来は画像データへの対応と画像処理機能の追加を目指す。

6) 画像処理のためのグループウェアの研究

グループ作業の管理と自動化にワークフローモデルの応用を試みた。ワークフローモデルに基づいてグループ作業を手続きとして記述し、それに従ってグループ作業の管理と自動化を行なった。グループ

作業では、担当者（あるいは、適切な処理）の不在等により手続きを変更しなければならない場合が生じる。この問題を解決するためグループ作業の手続きを変更する機構を検討した。さらに、ペトリネットモデルとオブジェクト指向モデルを組み合わせてグループ作業の手続きを部品化し変更する手法を開発した。

産業技術への貢献

画像・映像処理技術は、非破壊検査、非接触な計測、遠隔監視、物体識別・認識など産業界の広い範囲で応用できる。本研究の成果は前述のようにそれぞれ直接あるいは間接に産業応用が期待できるものである。また研究発表8)は時系列画像をもとに心臓の運動解析など医療分野への応用が期待できる。

本研究で目指す映像処理システムは、処理と連動した結果のCG表示ばかりでなく、CGを援用して構築したモデルや仮定に基づく処理、CGとの対話による処理の柔軟な構成や処理結果の整理統合・検索をも可能にするものと考えている。

研究発表

- 1) H. Miike, T. Sakurai, A. Osa, and E. Yokoyama : Observation of Two-Dimensional Brownian Motion by Microscope Image Sequence Processing, J. Phys. Soc. Japan, Vol.66, No.6, pp.1647-1655 (1997)
- 2) 川村、守田、田中、橘：聴音波顕微鏡画像を用いた繊維強化プラスチックの3次元繊維配向の計測、成形加工学会誌、Vol.9, No.11, pp.913-919 (1997)
- 3) 守田、田中：空間推論のための画像オブジェクトモデルの構築、電子情報通信学会論文誌、Vol. J80-D-II, No.5, pp.1065-1075 (1997)
- 4) 水上、古賀、鳥岡：変位抽出を行う手書き文字認識システム、電子情報通信学会論文誌、Vol. J80-D-II, No.1, pp.63-72 (1997)
- 5) 是恒、渡辺、山口、守田、田中：アイコニックデータ検索、平成9年度電気・情報関連学会中

国支部連合大会、p.537 (1997)

- 6) 山口、守田、田中：組織構造に基づく対話型ワークフロー管理方式、電子情報通信学会、信学技報 MVE96-63 (1997)
- 7) 山口、瀨上、守田、田中：ワークフローの部品化と部品合成によるワークフロー変更、電子情報通信学会、1998年度総合大会講演論文集 D-9-6 (1998)
- 8) 守田、高田：動的輪郭モデルの柔らかさの抽出による補間画像の生成、電子情報通信学会論文誌、Vol. J81-D-II, No.3 (1998) (印刷中)

グループメンバー

氏名	所属	職(学年)
田中 稔	工・知能情報システム	教授
栗山 憲	工・感性デザイン	教授
三池 秀敏	工・感性デザイン	教授
古賀 和利	工・知能情報システム	助教授
守田 了	工・知能情報システム	講師
山口 真悟	工・知能情報システム	助手
長 篤志	工・感性デザイン	助手
水上 嘉樹	理工・システム工学	D3

連絡先

T E L : 0836-35-9473 F A X : 0836-29-0053

E-mail : tanaka@csse.yamaguchi-u.ac.jp