

課題名 (タイトル) :

領域抽出法の性能評価に関する研究

利用者氏名 : ○竹本 智子

所属 : 和光研究所 光量子工学研究領域 エクストリームフォトンクス研究グループ
画像情報処理研究チーム

1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

生物科学研究における画像解析の重要性が高まっているが、画像解析技術の遅れが研究のボトルネックになっている。特に、観察対象領域の数値化・定量化の前処理の一つとして重要な領域抽出は、観察対象の位置や時間変化に対する汎用性に乏しく、タスクごとに方法選択やパラメータ調整を迫られることが多い。結果として領域抽出法の選択は観察者や画像解析専門家の主観に依るところが多く、そこから取得できるデータの再現性や客観性が失われていることが多い。

この解決のため、利用者らは領域抽出法の性能評価システムについての研究開発を行っている。性能評価は、観察者が提示する正解領域と、複数の領域抽出法からの出力領域との類似度比較に基づいて行われる。本システムにより、観察者はタスクによらず、精度良い抽出を実現する領域抽出法を自動的に決定できるようになる。また、領域抽出法の選択基準が明確であるため、データの再現性や客観性が保証される。

開発システムには、画像の特徴計測や、特徴の識別・分類のためのアルゴリズムが複数格納されており、それらの組み合わせによって領域抽出を実現し、各アルゴリズムと正解領域との類似度を相対的に評価する。この組み合わせ計算は極めて計算量コストが高く、RICC を利用したジョブ並列を行っている。

2. 具体的な利用内容、計算方法

利用者らが開発した領域抽出の性能評価システムは、RICC 上で動作する性能評価システム (ExpertDriver) と、Client PC 上で動作する評価計算デザインシステム (DataPacker) からなる (図 1)。DataPacker では、ユーザーが

GUI を通して性能評価の対象アルゴリズムや、ExpertDriver での動作 (ジョブ並列数や最大計算時間等)、入出力画像を設定し、設定情報を xml として出力する。この xml を、評価対象アルゴリズムモジュール及び入力画像とともに RICC のログインノードに移動し、ExpertDriver を実行する。各計算ノードでは ExpertDriver がジョブ並列で実行される。その後、アルゴリズムの評価スコア及び最高スコアのアルゴリズムによる領域抽出結果がログインノードに集められる。ユーザーはそれらを Client PC に移動し、解析する。

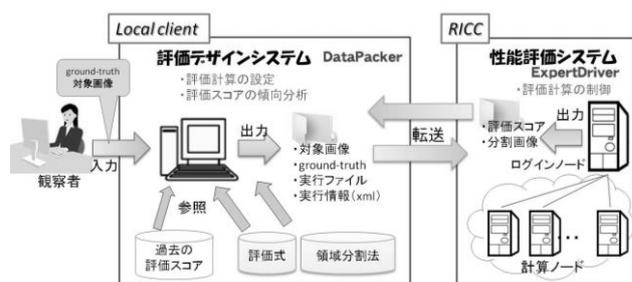


図 1 開発システムの概要

3. 結果

現在、開発システムを理研内外の細胞生物学研究者との共同研究に使用している。主に、共焦点レーザー顕微鏡で撮影した細胞内観察画像に対する領域抽出法の検討に、RICC で行った領域抽出法の性能評価結果を用いている。今年度は国際会議やシンポジウム等において結果を報告した。

4. まとめ

利用者は領域抽出法の性能評価システムを開発し、主に細胞内観察画像に対する領域抽出に有効なアルゴリズムの検討を行った。性能評価は複数のアルゴリズムの組み合わせ計算を実施することから、RICC を利用したジョブ並列を行った。

5. 今後の計画・展望

アルゴリズムの性能評価結果を蓄積し、過去の評価計算から類似した画像の領域抽出に有効なアルゴリズムの検索が可能な知識データベースの構築を進めている。知識データベース構築のためには大量の性能評価を行う必要があり、来年度も RICC の継続利用を希望する。

平成 25 年度 RICC 利用研究成果リスト

【国際会議などの予稿集、proceeding】

S. Takemoto, S. Yoshizawa, Y. Tsujimura, and H. Yokota, "A novel performance evaluation system for fluorescent cell image segmentation", Proc. of International Symposium on Computing and Networking, pp. 294-299, (BIR'13: Int. Workshop on BioImage Recognition), Matsuyama, Japan, 2013.

【国際会議,学会などでの口頭発表】

竹本 智子, "領域分割法の性能評価システムの開発", 細胞内ロジスティクス・シンポジウム, poster, 神戸, 17-18 Sep, 2013.

横田 秀夫, 吉澤 信, 竹本 智子, 西村将臣, 辻村 有紀, 曾我 公平, 牧野内 昭武, "細胞内物流システム解明のためのイメージデータを基としたデジタル解析システムの開発", 細胞内ロジスティクス・シンポジウム, 神戸, 17-18 Sep, 2013.

【その他】

竹本 智子, 吉澤 信, 横田 秀夫, "細胞観察画像の領域分割法選択のための性能評価システムの開発", 理研シンポジウム：第1回「光量子工学研究」, 理化学研究所, 和光, pp. 75, 2013.