

複数の木構造状画像処理フィルタ列を用いた領域抽出

深堀 修玄[†]

[†] 横浜国立大学工学部電子情報工学科

長尾 智晴^{††}

^{††} 横浜国立大学大学院環境情報研究院

1. はじめに

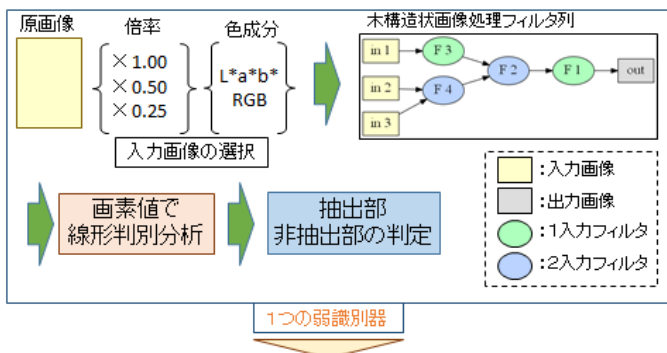
近年、工業製品製造ラインでの傷検査や、医用画像の異常部検出など、領域抽出のニーズは様々な分野で高まっている。しかし、このような技術を計算機で実現するには、専門家が問題に応じたプログラムを組む必要があるため、多大なコストと時間がかかる。そのため、計算機による領域抽出処理の自動構築が求められている。一方で、筆者の所属する研究グループでは、任意の画像処理を最適化問題として定式化し、その問題を進化計算法によって解く手法が提案されている[1]。

そこで本研究では、画像処理フィルタ列を最適化して、人間が設計困難な領域抽出処理を自動構築する方法を提案する。

2. 提案手法

提案手法の概要を図1に示す。入力画像は R, G, B, L*, a*, b* の6種類の色成分、多重解像度解析のような処理を期待して3種類の画像サイズ(原画像×1.00, ×0.50, ×0.25)の選択的な処理が可能となっている。入力された画像に木構造状画像処理フィルタ列をかけ、得られた出力画像に対して画素単位で線形判別分析を行い、抽出する領域を決定する。このとき、抽出部と非抽出部の分離度を高めるために、木構造状画像処理フィルタ列を組み合わせ最適化問題として捉え、進化計算法の一つである Genetic Programming (GP)によって最適化を図る。このようにして1つの領域抽出処理を行う識別器を構築する。

さらに、複数の識別器を組み合わせることでより強力な処理を構築するために、上記で構築した識別器を弱識別器と考え、AdaBoostを適用して多数の弱識別器を構



AdaBoostで画素の重みを更新して逐次的に識別器を構築

図1. 提案手法概要



図2. 未知の原画像と出力画像

表1. 目標物抽出実験結果

	比較手法	提案手法
学習	0.8348	0.9097
未知	0.6142	0.6670

築する。重みの更新は画素単位で行う。1つの弱識別器の構築は、重みつきエラー率がしきい値を超えた場合、又は、進化計算の世代数が最大世代数に達した場合に終了する。最終的な領域抽出は、各画素に対して弱識別器の重みつき多数決で決定する。

3. 領域抽出実験

実験データは、コンクリートクラックを抽出する問題とした。画像サイズは128×128pixelであり、学習と未知それぞれ6枚である。フィルタ列が線形の構造のものを比較手法とした。識別器はそれぞれ100個構築し、しきい値は実験的に0.6に決めた。図2の画像は左から順に、未知の原画像、比較手法の出力画像、提案手法の出力画像である。また、表1の数値は、抽出率のF値である。このF値は抽出再現率と抽出適合率の調和平均である。

4. 考察

比較手法に比べ、提案手法では学習、未知ともに良好な結果が得られた。これは、線形構造のフィルタ列よりも木構造のフィルタ列の方が、色成分の相互作用を表現できることで、汎用的な処理が構築されたからだと考えられる。

5. まとめ

複数の木構造状画像処理フィルタ列を用いた領域抽出を提案し、その有効性を示した。今後は、局所的な情報だけではなく、大局的な情報を利用するために、画素単位ではなく、領域単位で評価する方法が有効であると考えられる。

参考文献

[1] 森 喬顯, 安藤 宏, 長尾智晴 “フィルタ列自動構築型の画像分類学習法の研究” FIT2006 第5回情報科学技術フォーラム, I-034 (2006)