

画家の作風を考慮できる絵画風画像自動生成システム PAINT-IT の提案

齋藤 翠[†] 長尾 智晴^{††}

[†] 横浜国立大学工学部

^{††} 横浜国立大学 大学院環境情報研究院

1. はじめに

近年、スマートフォンなどの普及によって、写真を絵画風に変換することが容易にできるようになった。絵画風画像生成は、画材の特徴から生成するものや、ユーザが指定した絵画を目標として模倣するなど様々な手法が研究され、エンターテインメントコンピューティングの分野でも注目されている。本研究では、画家の作風を考慮することができる絵画風画像自動生成システム PAINT-IT(Painter-oriented Automatic and INTERactive Image Transformation)を提案し、ユーザが画家を指定するだけで、入力画像にその画家の作風を反映させた絵画風画像を得ることを目的としている。

2. 提案手法

図1に提案手法 PAINT-IT の処理手順を示す。筆者らの研究グループでは、先に木構造状画像変換自動生成システム ACTIT(Automatic Construction of Tree-structural Image Transformation)を用いた絵画風画像を生成する手法を提案した[1]。PAINT-IT では、ACTIT の適応度関数に“画家の作風度”を導入することで、画家の作風を反映した絵画風画像へ変換する画像処理フィルタの木構造を最適化する。“画家の作風度”としては、サポートベクタマシン(Support Vector Machine; SVM)を用いて入力画像が対象の画家の作品かそれ以外かを識別する手法[2]を利用する。木構造状の画像処理フィルタによって変換された画像から抽出した特徴量を、この SVM で分類した際に得られる識別面からの距離を“画家の作風度” f_{artist} とする。また、原画像と出力画像のエッジ一致度についての関数を f_{nonreal} 、HSV の差分評価を f_{HSV} 、ヒストグラム差分評価を f_{hist} とし、式(1)に示す適応度関数fitnessに適用する。

$$\text{fitness} = w_1 f_{\text{nonreal}} + w_2 f_{\text{artist}} + w_3 f_{\text{HSV}} + w_4 f_{\text{hist}} \quad (1)$$

ここで、 $w_1 \sim w_4$ はそれぞれの関数を重み付ける値である。

3. 実験条件

SVM は、選択した画家の絵画、それ以外の画家の絵画から画像の特徴量を抽出し、識別に最適な特徴量を遺伝的アルゴリズム(Genetic Algorithm; GA)を用いて選択した。作風を考慮する画家として、今回はモネ、フリードリヒを対象として実験を行った。入力正解、不正解画像の学習用、検証用、評価用に用いた枚数(それぞれ同数)と、5回の試行の最良の識別結果を表1に示す。

表1. 画像枚数と識別結果

	使用画像枚数		正答率
	正解	不正解	
モネ	69	135	89.1%
フリードリヒ	22	91	91.2%

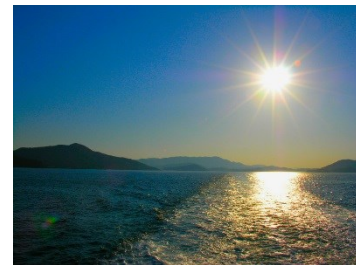


図1. 入力画像

4. 実験結果

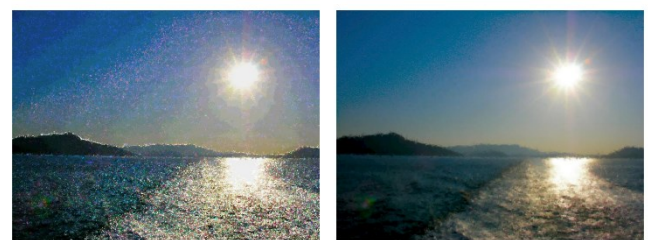
PAINT-IT への入力画像の例を図1、モネの作風を反映させた出力画像を図2(a)に示す。モネらしい細かい筆遣いや、原色に近い色を並置して混色を行う筆触分割のような技法を表現することができている。また、フリードリヒの作風を反映させた出力画像を図2(b)に示す。モネとは異なり、フリードリヒらしい全体的に統一感のある色合いとなった。

5. まとめ

木構造状の画像処理フィルタの最適化の適応度関数に SVM から算出した“画家の作風度”を用いることで、画家の作風を考慮できる絵画風画像の自動生成を行うシステム PAINT-IT を提案した。

参考文献

- [1] 中山恵太, 長尾智晴, 多様な絵画風画像を生成する画像変換の自動構築, FIT 講演論文集 8(3), 297-298, 2009
- [2] 中村哲, 長尾智晴, 画像特徴量を用いた絵画画像の解析, 電子情報通信学会総合大会, 2008



(a) モネ風絵画

(b) フリードリヒ風絵画

図2. PAINT-IT で生成した絵画風画像