

自動彩色のための手描き線画オフライン入力

山谷 拓也[†] 森 博志[†] 外山 史[†] 東海林 健二[†]

[†] 宇都宮大学大学院工学研究科

1. はじめに

われわれは、参照画像を利用した手描き線画への彩色手法を提案している[1]. これは、絵画初心者や一般ユーザがカラー写真等を下敷きにして描いたラフな線画に自動的に彩色する手法であり、現在、タブレット等によるオンライン線画入力方式で実装されている. しかし、オンライン入力は慣れが必要という問題点がある. そこで、本研究では、サインペン等で紙面に描いた線画をオフライン入力するための手法を提案する.

本研究で扱う線画は、白紙ではなく、カラー画像を背景として薄く印刷した紙面に描かれるため、描画線と背景を分離する必要がある. これは、劣化した文書画像から局所的なコントラストや勾配を利用して文字を抽出するとき[2], 劣化状態が既知の場合に相当する.

2. 線画のオフライン入力

オフライン入力では、カラー画像を背景として薄く印刷した紙面上に赤色・青色・黒色のペンを用いて線画を描き、その後、スキャナで読み取る. 全ての画素を描画線と背景に分離し、描画線は色判定を行う必要がある. 素朴な方法として、RGB の各画素値で閾値処理をして赤色・青色・黒色の描画線を抽出する単純閾値法が考えられる. しかし、背景の影響により線画の抽出が失敗することがある.

3. SVM によるクラス分類

カラー画像を背景として薄く印刷した紙面上に描かれた線画を抽出する際、線画を描く前の背景が既知であることを利用する. 簡単で効果的な方法として背景差分が考えられる. しかし、紙面にペンで描くことは、紙面からの反射を減衰させることであるので、本研究では、減衰割合を採用する. すなわち、各画素毎に線画入力前の RGB 成分と入力後の RGB 成分の減衰割合の3次元データを取得し、Support Vector Machine(SVM)でクラス分類を行う. 本研究ではクラス分類として、線である部分と線ではない部分の2クラス分類とする. そして赤線・青線・黒線それぞれのクラス分類の学習モデルを生成し、線画抽出の際にそれぞれの学習モデルで分類させて結果を表示する. 本研究で扱う問題は比較的単純で次元数が少ないため、識別関数を線形とした.

4. 実験

提案手法を用いて線画を抽出した結果を示す. 図 1 は印刷した参照画像をスキャナで入力した画像、図 2 は印刷した参照画像の上にペンで線画を描き、スキャナで入力し

た画像、図 3 は、本手法を用いて抽出した赤線・青線・黒線すべてを重ね合わせた画像である.



図 1. 背景参照画像

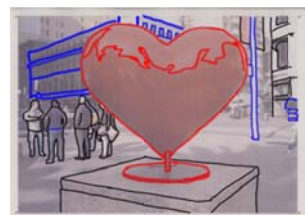


図 2. 線画入力画像

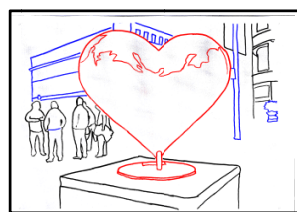


図 3. SVM による抽出画像

線画入力画像と抽出画像を見比べると、良好な結果が得られたことがわかる. また、単純閾値法では全体の輝度値から閾値を考慮する必要があったが、この手法は減衰割合を学習データに与えることで分類するため、閾値を考慮する必要がない. 赤・青・黒以外の様々な色の線も提案手法により容易に追加できると考えられる.

5. まとめ

本研究ではオフライン入力した手描き線画に自動彩色を行うため、SVM によるクラス分類を用いて線画を抽出する手法を提案した. 本手法では学習データを必要とするので、劣化画像に対してある程度の事前知識がある場合には、応用が可能であると考えられる. 今後の課題として、主観評価だけでなく、定量的に抽出精度を評価することが挙げられる.

参考文献

- [1] 倉田沙織, 石山雄也, 森博志, 外山史, 東海林健二, “参照画像を利用した手描き線画への彩色”, 映像情報メディア学会誌, Vol.68, No.8, pp.J381-J384 (2014).
- [2] Bolan Su, Shijian Lu, and Chew Lim Tan, “Robust Document Image Binarization Technique for Degraded Document Images”, IEEE Transactions on Image Processing, Vol. 22, No. 4, pp.1408-1417 (2013).