

輪郭を表現したアスキーアート生成の自動化

三宅 克典[†] ヘンリー ジョハン[‡] パブロ ガルシア トリゴ[†] 西田 友晃[†]
 東京大学[†] 南洋理工大学[‡]

1. はじめに

これまで、ノンフォトリアリスティックレンダリング (NPR) の研究分野において、ペンアンドインク風や油絵風といった絵画風画像を写真などから自動生成する手法について、さまざまなものが提案されてきた。NPR の中でアスキーアートと呼ばれる視覚的情報のために文字列を用いて絵を表現する手法がある。アスキーアートは画像を表示できない、または文字を情報表現の主体とした電子メールや電子掲示板といった媒体で利用されており、特に日本における電子掲示板では、アニメのキャラクターなどの輪郭を表現したアスキーアートを多く見ることができる。

それらは手動により作成されたものである。写真などの画像からアスキーアートを自動生成する手法は存在するが、電子掲示板で多く見られる輪郭を表現したスタイルのアスキーアートを自動生成する手法はあまり提案されていない。そこで、本研究では写真などを入力画像として輪郭を表現したアスキーアートを自動生成する手法を提案する。

2. 関連研究

画像からのアスキーアート生成に関して、AA-lib や libcacca などのライブラリが存在する。しかし、これらのライブラリを使用して得られるアスキーアートは輪郭を表現したものになっていない。

O'Grady らは入力された二値画像を、Non-negative Matrix Factorization (NMF) と呼ばれる手法を用いてアスキーアートに変換する手法 [1] を提案した。O'Grady らの手法は変換に用いる評価関数をユーザが指定することで、結果画像を変化させることが可能である。しかし、この手法は計算コストが高く、入力画像の輪郭を考慮した変換を行っていない。s

3. 提案手法の概要

本研究では写真などを入力画像として、輪郭を表現したアスキーアート生成の自動化を目的とする。本手法の変換の流れを説明する。はじめにアスキーアートに用いる文字の画像を用意する。一般に文字を扱う書体データはベクターイメージであり、本研究の手法では文字をビットマップ画像にしておく必要があるため、フォントラスライズのライブラリである FreeType [2] を使用し、文字画像を得る。

次に画像の輪郭を得るために入力画像 (図 1) に対してキャニー法 [3] を用いてエッジ検出を行う。テンプレートマッチングの際に用いる輪郭画像 (図 2) を得る。この輪郭画像をあらかじめ用意した文字画像と同じ大きさの領域に分割し、その領域と文字画像の輝度を比較して、アスキーアートを生成するために用いる文字列を決定する。

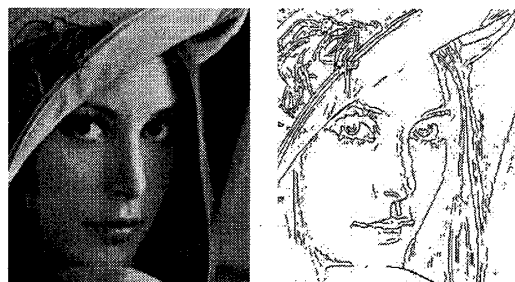


図 1 入力画像の拡大 図 2 輪郭画像の拡大

4. 本手法のアルゴリズム

輪郭画像と文字画像の比較手法はテンプレートマッチングを用いる。本稿では文字画像と比較を行っている輪郭画像内の領域を参照領域とし、その参照領域内の注目する画素を参照画素とする。以下にテンプレートマッチングで用いる式を示す。

$$f_{diff} = \sum_{i=1}^{height} \sum_{j=1}^{width} |I(x+i, y+j) - G(i, j)| \quad (1)$$

Edge-Preserving Automatic Ascii Art Generation

Katsunori Miyake[†], Henry Johan[‡],
 Pablo Garcia Trigo[†], Tomoyuki Nishita[†]

[†]The University of Tokyo,

[‡]Nanyang Technological University

f_{diff} は参照領域と文字画像の誤差の総和, I は輪郭画像の輝度値, G は文字画像の輝度値, x, y は輪郭画像内の参照領域の座標, i, j は参照領域と文字画像における参照画素の座標である. 全ての文字画像に対して式 (1) を計算し, その値が最小となる文字を参照領域の文字と決定する. この処理を繰り返すことでアスキーアートを生成するための文字列を決定する.



図 3 入力画像 1



図 4 入力画像 2

5. 結果

入力に使用した画像 (図 3, 4) と, 本稿で提案した手法の結果を図 5, 6 に示す. 結果画像は入力画像の輪郭を表現したアスキーアートとなっていることがわかる.

既存手法との計算時間の比較も行った. 本手法と O'Grady らの手法の計算時間について表 1 に示す. 実行環境は Intel Core2 Duo 2.0GHz, 2.0GB RAM, 画像サイズ: 800x800 ピクセル.

表 1 計算時間の比較 (秒)

	O'Grady らの手法	本手法
入力画像 1	8.45	0.50
入力画像 2	8.43	0.50

表 1 より, 本手法は既存手法より高速にアスキーアートを生成できることがわかる.



図 5 結果画像 1

6. まとめと今後の課題

画像を文字列で表現するためにエッジ抽出とテンプレートマッチングを利用して輪郭を表現したアスキーアートの生成手法を提案した. 本手法は O'Grady らの手法と比較して, 画像からのアスキーアートの生成が高速に行えることができた. 今後の課題としては, 電子掲示板に多く見られるスタイルにより近いアスキーアートの生成, 動画のアスキーアートの生成, 変換の高速化を図ることが考えられる.

参考文献

- [1] Paul D. O'Grady and Scott T. Rickard, "Automatic ASCII Art Conversion of Binary Images Using Non-Negative Constraints", In Proceedings of the Irish Signals and Systems Conference pages 186-191, 2008.
- [2] FreeType - The FreeType Project. <http://www.freetype.org>
- [3] J. F. Canny. "A Computational Approach to Edge Detection", In IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, pages 679-698, 1986.

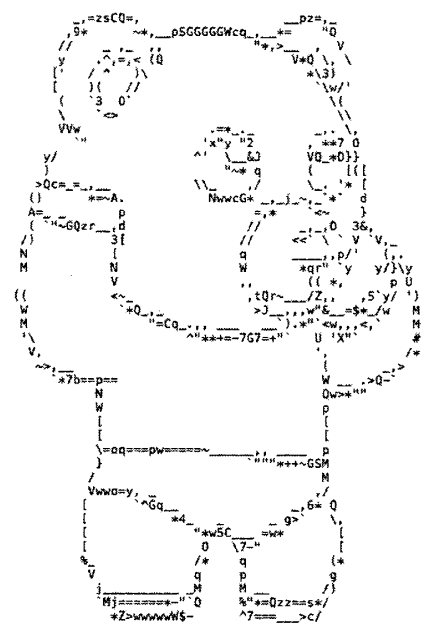


図 6 結果画像 2