

深層ニューラルネットワークを用いたフォント変換

牧田 凌[†] 岩野 公司[†]
[†] 東京都市大学 メディア情報学部

1. はじめに

近年、制作対象のコンテンツのデザインに適したフォントを自動作成する手法の研究が進められている[1]。本研究では、(1)英語フォントにはデザイン性の豊かなものが多いこと、(2)その英語フォントと合わせて使用する日本語フォントが欲しい場面があることに着目し、「デザイン性の高い英語フォントの字体に類似した日本語フォントを自動作成する手法」の提案を行う。具体的には、英語フォントのペアから字体変換用の深層ニューラルネットワーク (Deep Neural Network: DNN) を学習し、それを日本語フォントに適用するフォント変換手法を提案する。

2. 提案するフォント変換手法の流れ

提案手法の処理の流れを図1に示す。一般的なゴシック体の英語フォント (EG フォント) と、目標となるデザイン性の高い英語フォント (ED フォント) のアウトラインフォント (TrueType) を用意する。これらをグリフデータに変換し、輪郭線が通る点 (描画点) の座標情報を抽出する。その際、EG、ED フォントの描画点の数を一致させた上で、サイズがおおよそ同じになるように正規化する。抽出した描画点の座標値を利用して深層ニューラルネットワーク (DNN) を学習する。ネットワークは、「ある EG フォントの描画点が、対応する ED フォントへの変換でどこに移動するか」を予測するものとなっており、移動先は 4x4 のマス目で表現されている。ネットワークの入力は推定対象の描画点と、その後 2 点ずつの x, y 座標で構成される計 10 次元の特徴量で、出力は移動先のマスに対応した 16 ユニットとなっている。

得られたネットワークに日本語のゴシック体のフォント (JG フォント) の描画点の座標情報を入力し、点の移動先のマス推定する。そのマスの中心位置を移動後の描画点とし、ベジェ曲線で曲線描画を行うことで、ED フォントの字体に類似した日本語フォント (JD フォント) を作成する。

3. 評価実験

実験では、EG フォントに「Arial」、ED フォントに「AR CHRISTY」、JG フォントに「MS ゴシック」を使用する。DNN の学習には、EG、ED フォントのアルファベット (大文字・小文字) のうち、42 字のペアを用いた。DNN の中間層の活性化関数にはシグモイド関数を利用し、各層を Denoising オートエンコーダとして事前学習する。出力層はロジスティック回帰層とし、確率的勾配降下法に基づく再学習によってネットワーク全体の最適化を行う。学習データには含まれていない 3 字 (A, B, C) を利用して、移動後のマスの推定

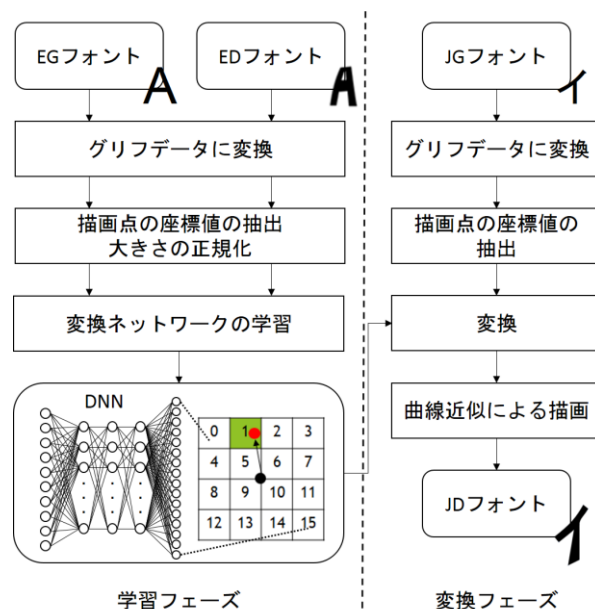


図1. 提案フォント変換手法の流れ

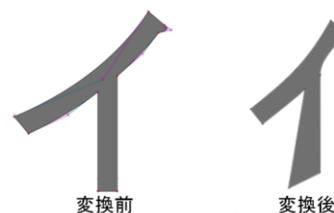


図2. 「イ」の変換結果

性能を評価したところ、中間層の数が3、ユニット数が30のときに最も性能が良好となり、推定正解率は34.5%となった。このネットワークを用いて、JGフォントの「い、ろ、イ、ロ、ハ」の5字を変換し、JDフォントを作成した。図2に「イ」の変換結果を示す。21名の被験者に、この5文字のJG、JDフォントを提示し、「EDフォントと合わせて使用する場合に、どちらの方がふさわしいか」を5段階回答の対比較 (1: JGフォントの方がふさわしい～5: JDフォントの方がふさわしい) で評価してもらった。その結果、5字全ての平均評価値が4.0以上となり、提案手法の有効性が確認された。

4. 今後の課題

今後は、様々なフォントを用いた提案手法の有効性の検証などを行う必要がある。

参考文献

- [1] 村山, 萩原, “感性を反映できるフォント自動作成システム,” 感性工学研究論文集, vol.2, no.1, pp.73-78, 2002.