

要 旨

変動した特徴を学習するニューラルネット

原 晃司

現在の文字認識技術では、楷書体で書かれた文字の認識率が高いが、自由手書き文字では認識率は著しく低下する。これは手書き変形が主な原因である。多種多様な字形変形は特徴変動となって表われる。多様な特徴変動が一つの方法で表現できれば手書き変形の研究の進展になる。本論文では、ニューラルネットを用いて多様な特徴変動を表現する方法を提案する。入力層に多様なパターンを与え、教師信号にカテゴリの平均パターンを与えて学習させればニューラルネットは特徴変動のモデルをその内部に構築することができる。

漢字「鳥」のパターンを用いた実験では、中間層素子数が 256 個のときは 715 回の学習で収束し、64 個のときは 1,888 回の学習で収束した。また収束したニューラルネットの内部表現を解析したところ、出力の分散が最大になる中間層素子は、「鳥」の 3 画目と 6 画目のストロークの水平度と屈曲度に関与しており、また、出力の分散が 2 番目に大きくなる中間層素子では、「鳥」の 3 画目のストロークの傾斜情報と屈曲度に関与していることが読み取れた。これによりニューラルネットは様々な変形を受けたパターンを一定の秩序で以ってその内部に保存していると言えよう。

キーワード ニューラルネット, 特徴変動, 学習, 内部表現

Abstract

Neural networks learning for displaced feature

Koji Hara

Although the recognition rate for the square style character pattern is high, the recognition rate decreases remarkably for the free style character pattern. The main cause is deformation of character pattern in handwriting. Various deformation causes feature displacement. Investigation of deformation of character pattern progresses if various feature displacement are expressed by one method. We propose the method of representing various feature displacement by the neural networks. The neural networks can construct the model of the feature displacement in itself if various patterns are given in input layer and mean pattern of the category is given as the desired signal and the learning is progressed. In experiments using the Kanji character pattern “烏 (crow)”, the neural networks was converged at 715 training cycles with 256 hidden units, while it takes 1,888 training cycles with 64 hidden units. Internal representation of the neural networks clarified that the hidden units whose output variation is maximum has the relation with the horizontal degree and the bending degree of the third stroke and the sixth stroke in pattern “烏 (crow)”. Moreover, it is clarified that the hidden unit whose output variation is second maximum has the relation with inclination information and the bending degree of the third stroke of “烏 (crow)”. These results draw the neural networks maintains various deformed patterns in it with some relationship.

key words Neural networks , feature displacement , learning , internal representation