

自己増殖ニューラルネットワークを導入した 高階 SOM の文字認識精度実験

日大生産工 ○日下 航一 日大生産工 山内 ゆかり

1. まえがき

多次元的なデータを視覚化し処理を行う際に、コホネンによって開発された自己組織化マップ (Self-Organization-Maps) を用いることが多い。その中で形状の特徴を多様体とみなし、多様体を空間的に処理、表現する際に階層的な SOM をつくる必要がある、これを高階 SOM という。高階 SOM はデータの分布を形状で表現できるため形状空間を示す手法として最適である。しかし、多大な計算量なので一回の処理に時間を要してしまう。そこで考案するものは高階 SOM を構成する二段階の SOM の親 SOM を SOINN に変更する手法である。これにより計算速度の向上、あわよくば文字認識精度の向上を図る。

本文は第2節にて従来手法の解説、第3節では提案手法の内容の解説(未実装)、第4節で実験方法と測定方法についての解説、第5節で実験結果および検討についての解説(未実装)を行う。

2. 従来手法

2-1. SOM

形状表現法の中で SOM を用いた移送保存写像を学習するアルゴリズムを今回は用いる。SOM は E-step と M-step の EM アルゴリズムの一種である。今回は 8×8 の 64 個のノードをミニバッチ方式で 40 回実施している。SOM の処理に関しては参考文献1)を参考にしたい。

2-2. 高階 SOM (SOM $\times$ SOM)

第1節でも述べたように高階 SOM は 1stSOM と 2ndSOM の二段階構成になっており、子 SOM である 1stSOM を I 個用いると I 個の形状表現ベクトルが得られる。これを 2ndSOM に学習用データとして読み込めると形状空間の推定が理論上は可能となる。しかし各 1stSOM がそれぞれ異なる値を出してしまうと形状空間はうまくまとまらない。ここで 2ndSOM の情報を 1stSOM にフィードバックすることで対応関係を取れるようにする。今回は 100 個の 1stSOM により生成されたデータを 12×12 の 144 個のノードを持った親 SOM を使って 2-1 と同様にミニバッチ方式

を用いて 40 回実施している。高階 SOM の詳しい内容については 2-1 同様に参考文献1)を参考にさせていただくとどのような処理をしているかがわかると思われる。

3. 提案手法

第2節で説明した SOM $\times$ SOM の親 SOM 部分を SOINN に変更することで計算速度の改善、文字認識の精度向上が期待できるか検討する。SOINN に関しては参考文献2)を参考にさせていただきたい。 $8 \times 8 \times 2(X, Y \text{ 座標})$ の 128 次元で SOINN 処理すると視覚的にノードの動きを見ることが不可能であるためノードの完成形を残している。Fig1 に SOM $\times$ SOINN の処理画面を記す。右の空欄内に 100 個の SOM によって作成されたデータを SOINN して完成した数字を表示している。

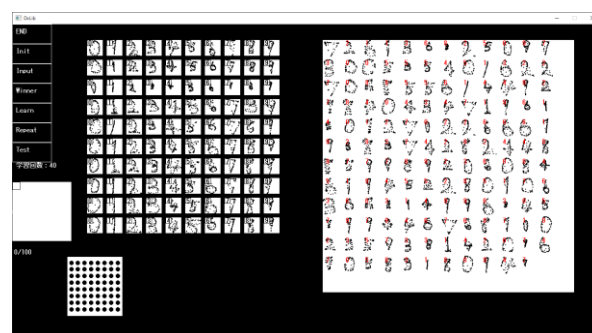


Fig1. SOM $\times$ SOINN

4. 実験方法および測定方法

Chen_digit を用いて 0 から 9 までの数字の情報が与えられている最大ランダムマーク数 1000 のデータを従来手法、提案手法により学習し、ChenTest を用いて文字認識を行う。一定回数実施しテストデータと各手法のラベルを比較することで文字認識の精度を確認する。

5. 実験結果および検討

表1.実験結果の比較

実験方法	SOM $\times$ SOM	SOM $\times$ SOINN
平均	38.45	42.7

20回の学習の平均をとったところ表1のような結果となった。ミニバッチ形式でSOMを動かしているとはいえ40回の計算を終えるのには多少時間がかかったがSOM×SOINNの方がより多くの文字を認識できるようになっていた。しかし今回の実装では2ndSOM情報を1stSOMに上手くフィードバック出来ていないように見られる部分があったためフィードバックする配列の見直しをし、SOMの動きを最適化していくことがこれからの課題となる。

6. まとめ

現時点では少ないデータの認識しか行えていない部分があることを考えるとこの研究にはまだ取り組むべきことが多くあるように思われる。1stSOMの並列化や更に多くの偏らないデータなどを用いていけば計算速度、認識精度とともに向上していくのではないかと考えている。

参考文献

- 1) 大谷 誠 , 古川 徹生 高階SOMによる形状表現マップの自己組織化-トポロジー拘束のない形状空間法-, 知能と情報(日本知能情報ファジィ学会誌)Vol.25,No.2,pp701-720(2013)
- 2) 山崎 和博 , 巻渕 有哉 , SHEN Furao , 長谷川 修 自己増殖ニューラルネットワーク SOINN とその実践 , 日本神経回路学会誌 Vol.17,No.4,pp197-196(2010)