

豊橋技術科学大学長 殿

平成 6 年 2 月 28 日

審査委員長 伊藤 嘉房



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	黄 新民	学籍番号	第 897458号
申請学位	博士(工学)	専攻名	システム情報工学
論文題目	連想記憶ニューラルネットワークに関する研究		
公開審査会の日	平成 6 年 2 月 18 日		
論文審査の期間	平成 6 年 1 月 26 日～平成 6 年 2 月 28 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 6 年 2 月 18 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨  
 本研究は、従来の連想記憶モデルにおける問題点を解決することを目的とし、連想記憶ニューラルネットワークの基礎特性を解析している。本論文は6章より構成されている。第1章では、本研究の背景及び位置づけを述べ、本論文に用いた符号について述べている。第2章では、従来の連想記憶モデルの問題点を検討し、一つの一般化した連想記憶モデルの提案を記述している。本モデルは、HopfieldモデルとBAMモデルの組合せであると位置づけられる。しかし、BAMモデルに存在した初期入力方向による連想の出力に多義性があるという問題は本モデルにはない。更に、本モデルは無条件総合安定である。第3章では、従来の連想記憶モデルの動的特性を検討し、 $N$ 個のニューロンを有するHopfieldモデルの記憶容量が $2N/\pi$ 以下であることを示している。第4章では、動的閾値を連想記憶モデルに導入することにより、このモデルの動的特性の改善について検討されている。第5章では、一般化した連想記憶モデルにおける効率的な重み行列を求める半直交学習法が提案されている。半直交学習法により求めた重み行列を持つ本モデルはSAMモデルと呼ばれる。統計神経力学を用いて、SAMモデルの収束性が解明されている。SAMモデルでは、結合重みに対する平均情報蓄積量は $1/4$ (bits/weight)以上であり、 $N$ 個のニューロンを有するSAMモデルの記憶容量は $N/2 \ln \ln N$ であることを示している。第6章では、本研究の主な結果のまとめと本モデルに残された問題点及び今後の展望について述べている。

審査結果の要旨  
 ニューラルネットワークは高速・並列情報処理ネットワークとして非常に有望である。本研究では、連想記憶モデルの基本定義から検討を行い、従来の連想記憶モデルに残された問題点を調べ、それらの問題が存在しない一般化した連想記憶モデルが提案された。本モデルには学習パターンに依存しない中間特徴層があるため、連想記憶モデルの連想特性が大幅に改善された。また、本モデルにおける効率的な重み行列を求める半直交学習法を提案し、一つのSAMモデルを与えた。理論解析により、このSAMモデルが優れた収束特性を有することが解明された。また、ランダムな学習パターンに対応する特徴パターンが互いに直交するため、この手法により連想記憶モデルの動的特性が大幅に改善された。さらに、統計神経力学により連想記憶モデルにおける最適な動的閾値の設定が検討された。その結果、最適な動的閾値の導入による連想記憶モデル改善の有効性が確認された。従来の連想記憶モデルと比べ、SAMモデルは大きな記憶容量と連想能力を有し、本モデルの有用性が証明されている。このように、本研究では優れた能力を有するSAMモデルを提案し、パターン認識などの情報処理の分野に対する寄与は大きいと期待される。  
 よって、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員  
 宮崎保光 (印) 白井支朗 (印) 伊藤嘉房 (印)  
 中川聖一 (印)

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。