

豊橋技術科学大学長 殿





平成 24年 2月 29日

審査委員長 清水 良明



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。

学位申請者	秋月 拓磨	学籍番号	第 043203 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	非線形力学モデルを用いた生体データの特徴抽出と分類に関する研究		
公開審査会の日	平成 24年 2月 22日		
論文審査の期間	平成24年1月26日～平成24年2月29日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 24年 2月 22日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は、人の動作・行動を理解するために、ある種の力学系のふるまいのモデル化に基づく新たな生体情報の認識手法を構築したものである。第1章では、本研究の背景および目的を述べている。第2章では、力学系の理論の基礎およびその情報処理への応用について概説し、力学系のアトラクタを利用した特徴パターンの抽出・記憶・認識の手法を述べている。第3章では、非線形力学系のふるまいは、状態空間内の解軌道を用いて定性的に解析できることを示し、さらにアトラクタによる運動データからの特徴抽出法を提案してある種の動作に適用し、手法の妥当性を検討している。第4章では、相互結合型ニューラルネットの一種であるセルラニューラルネットワーク(CNN)の非線形ダイナミクスを利用し、多値出力関数の定式化による多値セルラニューラルネットワークを提案している。また構築した連想記憶モデルについて、その連想能力を他のモデルと比較・評価している。第5章では、線形行列不等式の一種である一般化固有値最小化問題に基づいた、多値セルラニューラルネットワークにおける結合係数の新たな設計法を提案し、分類問題への応用を行い、その有効性を検証している。第6章では、本論文をまとめ、今後の研究課題および展望について述べている。</p>		
審査結果の要旨	<p>人の動作・行動を理解するために、生体における情報処理法に着目し、パターン情報の抽出と分類を担う2つの力学モデル(微分/差分方程式)を導き、それぞれ以下の成果を得た。1)非線形力学モデルを用いて動作の様式や個性といった特徴を時系列データから抽出するために、運動データからアトラクタを抽出し、再構成したダイナミクスの類似性を評価することで動作特徴を分析する方法を提案している。その結果、簡単な上肢動作に対して動作の特徴(運動の速さと大きさ)およびその遷移の過程を低次の空間で表現可能とした点に実用上の意義がある。2)非線形力学モデルを用いた特徴パターン分類の実現を目的とし、多値セルラニューラルネットワーク(CNN)の設計法を提案し、そのパターン分類問題への応用を行っている。従来2値または3値のパターンしか記憶できなかったCNNを多値出力関数の定式化による多値化する方法を提案し、任意の出力レベルを実現する新たな多値出力関数を導出している。また線形行列不等式の一種である一般化固有値最小化問題に基づいた、多値CNNにおける結合係数の新たな設計法を提案している。それらの結果を利用し、多値CNNにより肝疾患名分類問題を解き、分類問題における多値化の効果を検証すると共に実問題での有効性も示している。本研究成果は学術論文2編、レター1編、国際会議論文6編として掲載されており、学術的に高い評価を得ている。</p> <p>以上により、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。</p>		
審査委員	清水良明 	石田好輝 	三宅哲夫 
	章 忠 	印	印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。