

氏名(本籍)	桑田智幸(島根県)
学位の種類	博士(社会工学)
学位記番号	博甲第6056号
学位授与年月日	平成24年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	自己組織化ファジィクラスタリング手法の開発とその応用に関する研究

主査	筑波大学教授	工学博士	宮本定明
副査	筑波大学准教授	博士(工学)	イリチュ 美佳
副査	筑波大学准教授	工学博士	片岸 一起
副査	筑波大学准教授	博士(工学)	羽田野 祐子

論文の内容の要旨

本論文は、近年、データ解析の分野において、問題とされているノイズを多く含む複雑なデータに対し、より明確な分類構造を得るファジィクラスタリング手法を提案し、その応用について述べたものである。

本論文は、8章から構成されている。第1章は、全体の序論であり、研究の背景、目的、意義、および論文の構成について述べている。第2章と第3章は、本研究の前提知識と従来の研究を概説している。第2章では、適応型クラスタリング手法の関連研究について述べている。第3章では、ハードクラスタリング手法とファジィクラスタリング手法の基礎を説明し、カーネル関数を加法的ファジィクラスタリングモデルに利用した場合のカーネルファジィクラスタリングモデルについて述べている。第4章から第6章については、本論文の核心部分について述べている。第4章では、自己組織化ファジィクラスタリング手法について述べている。この手法では、「類似する個体は類似する分類構造をもつ」という仮定の下に、分類構造間の類似度に個体間の類似度を適応させることで、個体間の類似度がもつノイズの影響を減少させ、明確な分類構造を得ることができることを述べている。第5章では、自己組織化ファジィクラスタリング手法にカーネル法を導入し、手法の説明力を増加させた方法を提案している。第6章では、自己組織化ファジィクラスタリング手法に「学習」という概念を導入した、学習型自己組織化ファジィクラスタリング手法を提案している。この手法は、より明確な分類構造を得るため、個体間の類似度に含まれるノイズを分類構造間の類似度に学習させるという特徴がある。学習の概念を導入することで、個体間の類似度に含まれるノイズを除去し、より明確な分類構造を得ることを述べている。また、データの属性ごとに異なる非類似度構造を考慮した重み付き非類似度を計算し、これを初期の類似度として用いることで、より複雑なデータに適応し得る学習型自己組織化ファジィクラスタリング手法を提案している。第7章では、本研究で提案した分類手法を近年、脳(Brain)と機械(Machine)を接続するBrain-Machine Interfaceと呼ばれている技術開発で得られた脳波データに応用し、従来の手法と比較することでその有効性を示している。また、画像データや貨物流動量データに対する解析結果を示している。第8章では、全体の総括について述べている。

審査の結果の要旨

本論文では、自己組織化に基づくクラスタリング手法が提案され、今後の関連研究と応用に役立つものとなっている。これらの方法では、データが持つノイズの状況に応じて、個体間類似性が、分類構造間の類似性に適応しながら構成されるが、この事も、今後、この分野の手法開発に多大な示唆を与えるものとなっている。ただし、個々の技法については、一応のアルゴリズムは示されているが、より深い理論的考察と広範な応用研究が未だなされていない点を指摘しておく必要がある。つまり、方法論的には、優れた研究と評価できるが、その真価については、今後の関連研究の進展を見ていく必要がある。

平成 24 年 1 月 31 日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。この結果とリスク工学専攻における達成度評価による結果に基づき、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（社会工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。