

令和4年2月7日

埼玉工業大学大学院工学研究科長殿

学位論文審査委員会

主査 曹 建庭 教授



副査 橋本 智己 教授



副査 山崎 隆治 教授



副査 大山 航 教授



副査 趙 启 斌 客員教授



学位（課程博士）論文及び最終試験の審査結果について（報告）

専攻名：博士後期課程 情報システム専攻

学籍番号：1922002

院生氏名：陳 啓鵬

論文題目：テンソル分解算法及び画像処理応用に関する研究

Study on Tensor Decomposition Algorithms and Its Application to
Image Processing

上記の学位（博士）論文について、令和4年2月7日に審査および最終試験を行い、その結果を下記のとおり報告します。

記

1 学位論文の内容の要旨

本学位申請論文は、第一に、磁気共鳴画像（MRI）のような高次元データ処理の効率を向上させるため、テンソルトレイン（TT）とトータルバリエーション（TV）の制約条件を課し、新しいテンソル分解アルゴリズムを提案した。開発したアルゴリズムを理論上で証明し、また実験の一例としてMRI画像を適用し、画像復元・再構成の効率を向上させたことが確認できた。第二に、人工知能の分野で畳み込みニューラルネットワーク（CNN）は画像分類認識などに広く使われる。しかしながら、CNNモデルは攻撃を受けやすいと言う弱点もある。本論文では、テンソル分解法に基づき、最適な攻撃モデル及びアルゴリズムを提案し、コストを大幅に削減することができるようになった。この研究は近い将来に人工知能分野の安全防衛ための重要な先駆け研究課題であると考えられる。最後に、テンソル分解法に基づく脳波データを解析し、TT分解によるEEGによる脳死判定にも適用することができた。

本論文の構成は下記の通りである。第1章は概論で、研究の目的と背景について述べている。第2章はTTモデル、T-SVDの算法について紹介する。第3章はMRIデータを復元算法開発と実験結果についてを述べる。第4章はCNNモデルへの攻撃方法とその実験結果を述べる。第5章は脳波の特定特徴を抽出方法を提案し、その実験結果について説明する。第6章研究の結論と今後の課題について述べる。

2 審査意見：

本審査委員会は、申請者から提出した学位申請論文「テンソル分解算法及び画像処理応用に関する研究」の最終審査を行い、本論文が博士学位申請に値するものと認定した。また、本学課程博士学位審査基準に照らして学位申請を行う諸条件を満たすものと認定し、全員一致で学位論文及び最終試験が合格とする結論を達した。

3 学位に付記する専攻分野の名称（いずれかを○で囲む）

工学

学術

4 学位を授与できるか否かの意見

1) 審査結果（いずれかを○で囲む）

① 学位論文及び最終試験の判定

合格

不合格

2) 意見

特になし