

(様式 11)

2022 年 2 月 17 日

学 位 論 文 審 査 要 旨 (課程博士)

東京農工大学大学院工学府長 殿

審査委員 主査 金子敬一
副査 斎藤隆文
副査 清水郁子
副査 堀田政二
副査 中條拓伯

学位申請者	電子情報工学専攻 2019 年度入学 学籍番号 19834309
	氏 名: ウン コアン フィ
申請学位	博 士 (工 学)
論文題目	A Study on Clustering-based Marking using Deep Neural Networks for Online Handwritten Mathematical Answers オンライン手書き数式解答に対する深層ニューラルネットワークを用いたクラスタリングに基づく採点の研究
論文審査要旨 (600~700 文字)	
<p>本論文は、クラスタリングに基づく採点を実現するために、オンライン手書き数式をクラスタリングおよび認識するための深層学習方法を提示した。具体的には、オンライン手書き数式をクラスタリングするために、低レベルの特徴と認識に基づく特徴で構成される特徴 (bag-of-features) を提案した。さらに、類似関数(Generative Sequence Similarity Function – GSSF)を提案し、エンコーダ・デコーダの手書き数式認識エンジンに基づいて、2 つのオンライン手書き数式間の類似度スコアを計算した。評価実験を行い、GSSF を用いた提案手法が、先行研究より良い性能を達成することを示した。</p> <p>本論文は、オンライン手書き数式認識の性能を改善するために、オンライン手書き数式記号を検出および分類する双方向コンテキストを提案した。実験により、双方向コンテキストを使用すると、あいまいなシンボルをより正確に区別できることを示した。次に、自己注意を使用して数式全体に対応できるトランスフォーマーに基づく数学言語モデル(Transformer-based Mathematical Language Model-TMLM)を提案した。実験により、TMLM を確率文脈自由文法手書き数式認識エンジンと組み合わせることで認識率を向上させることができることを示した。併せて、オンライン手書き数式解答を収集して注釈を付けるための電子テストツール(e-testing tool)と電子マーキングツール(e-marking</p>	

(様式 11)

論文審査要旨

tool)を提示した。このように、本論文による提案手法や提案ツールは、オンライン手書き数式に対するクラスタリングや認識の研究だけでなく、自動採点の研究にも大きく寄与するものである。

以上のように、本論文は、重要な知見に基づく新しい技術の提案をしており、論文の内容、構成および公表論文数などから、本学位論文審査委員会は、全員一致して、本論文が博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと判断し、合格と判定した。

審査経過 (時系列)

2021年12月16日 2022年3月博士後期課程修了に係る学位申請

2022年1月12日 審査委員の選出・指名・付議、論文審査委員の付託 (運営委員会)

2022年1月19日 学位論文発表会

2022年2月17日 本専攻内知能・情報工学専修における博士学位取得要件「WoS論文1件, 国際会議1件」を満たしていることを確認の上、専攻会議で論文合格及び最終試験合格を承認。

2022年3月4日 学位授与認定・修了認定 (運営委員会)