

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 齋藤 隆文  
副査 清水 昭伸  
副査 田中 聡久  
副査 堀田 政二  
副査 矢田部 浩平  
副査 田中 雄一

学位申請者	電子情報工学 専攻 2020 年度入学 学籍番号 20834308
	氏名 LI YANG
申請学位	博士(工学)
論文題目	Graph convolutions using local structures in feature space for graph neural networks

論文審査要旨(600~700文字)

本論文は、機械学習分野で注目されているグラフニューラルネットワークに関する研究成果をまとめたものである。特に、特徴量空間での局所的な構造を考慮したグラフ畳込みを提案している。

局所的な構造として、特徴の角度、特徴量間の距離、特徴の埋め込みを定義した。それぞれの構造のパラメータは訓練用データから学習可能とした。これらの構造的特徴を空間的グラフ畳込みに組み込むことにより、新しいグラフ畳込みを提案した。また、従来は近隣1ホップの信号値しかグラフ畳込みに用いられていないところを、多ホップ(すなわち、着目頂点から遠く)の信号値をグラフ畳込みへ利用する手法を提案した。さらに、複数のアテンション機構を同時にグラフ畳込みへ用いる手法も提案した。上記の空間的構造と提案アテンション機構は同時に利用できる。提案したグラフ畳込みを用いてグラフニューラルネットワークを構築し、点群や論文被引用ネットワークの分類に適用したところ、従来手法と比較して優れた分類性能を示した。

従来のグラフニューラルネットワークでは、一般的に信号が存在する空間での信号値(特徴量)の構造のみが考えられていたため、ユークリッド空間内に存在する物理的計測値に対してはその座標を考えて処理を行うことができたが、論文の被引用関係などの仮想的計測値に対しては、相対的な関係だけしか与えられておらず、空間的な座標を考えることができなかった。本研究は、特徴量空間での「構造」を新たに与えることにより、物理的データ、仮想的データの双方に有用な構造的特徴量の構築が可能であることを示した。この知見は今後のネットワーク上の信号処理・機械学習の研究に大きく寄与するものである。

以上のように、本論文は、多くの新しい知見を有すること、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。

(様式11)

論文審査要旨

審査経過(時系列)

2022年12月15日

2023年3月博士後期課程修了に係る学位申請

2023年 1月11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)

2023年 2月 3日

学位論文発表会

2023年 2月 8日

知能・情報工学専修内における博士学位取得要件「学術論文誌掲載論文(フルペーパー)1報(WoS論文)と査読付き国際会議発表論文(コンファレンスペーパー)1報」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。

2023年 3月 6日

学位授与認定・修了認定(運営委員会)