

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (情報科学)	氏名	Fang Dingbang
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項・ 2 項該当		
論 文 題 目			
A study of combining code representation techniques with deep learning for software defect prediction (ソフトウェア欠陥予測のためのコード表現技術とディープラーニングの組み合わせに関する研究)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	劉 少英	
審査委員	教 授	土肥 正	
審査委員	准教授	島 唯史	
審査委員	九州大学		
	教 授	趙 建軍	
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文（本研究）は、ソフトウェア欠陥予測のためにプログラムコードの表現技術と深層学習モデルを統合する手法に関する研究である。既存のコード抽象構文ツリーにデータフローやコントロールフローなど意味的な情報を表す図的な表現を加え、既存の深層隔週モデルを適切に改善することによって、プログラムコードに存在する欠陥の予測能力を向上させる新たな技術を開発し、その効果を実験によって評価する。</p> <p>第1章は、Introductionである。研究背景と研究動機、既存のソフトウェア欠陥検出モデルの紹介、深層学習モデルの形式的な表現と問題点、研究目標、および本研究の新しい貢献が含まれている。具体的な貢献としては、次の三つである。（1）コードの高いレベルの意味的な特徴と重み付けされた静的な特徴を利用したGHFNetという新しい深層学習モデルの提案と評価、（2）コードの構文と意味の特徴を表すライトウェイト図PLGの提案およびPLGに基づくコードの欠陥を予測する深層学習モデルDP-GRLの提案と評価、（3）コードの構文と意味の特徴を表現するLightASTという意味図の提案およびLightASTを通じてコードの構造情報と意味を学習する新たな深層学習モデルTGCNNの提案と評価。</p> <p>第 2 章は、関連研究である。欠陥予測の静的なメトリクスについての技術の紹介、コードの表現技術の紹介、およびクロスプロジェクト欠陥予測技術についての紹介が含まれている。</p> <p>第 3 章は、Gated Homogeneous Fusion Networks with Jointed Feature Extraction for Defect Prediction である。研究背景、研究動機、基礎知識、提案された重み付け静的な特徴の抜き出す技術、高いレベル意味特徴の抜き出す技術、静的な特徴と意味の特徴の組み合わせ技術、およびオブジェクト関数、および提案された技術の評価に関する内容を述べている。</p> <p>第 4 章は、A Learning Method Based on Semantic Graph of Programs for Defect</p>			

prediction である。研究動機を説明した上で、ソースコードから欠陥予測するための図表現に基づく学習手法 DP-GRL を述べている。さらに、この DP-GRL の有効性を評価する実験も紹介している。

第5章は、Cross-Project Transfer Learning on Lightweight Code Semantic Graphs for defect prediction である。ライト AST によって意味ツリーの構築手法と移転ネットの構造の構築技術を議論し、提案された技術の評価する実験を述べている。

第6章は、Conclusion and Perspectives である。本研究の内容のまとめおよび将来研究について説明している。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（情報科学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。