

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	李 思橋
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 on Markov Process Modeling for Software Reliability Assessment (ソフトウェア信頼性評価のためのマルコフ過程モデリングに関する研究)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	土肥 正	印
審査委員	教 授	岡村 寛之	印
審査委員	教 授	劉 少英	印
審査委員	教 授	森本 康彦	印
審査委員	准教授	島 唯史	印
審査委員	大阪大学 特任助教	鄭 俊俊	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、テスト工程で実施されるソフトウェア信頼性評価を行うために、マルコフ過程に基づいた体系的かつ包括的なモデリングに関する理論的な研究を行い、実際のソフトウェア開発で観測されたフォールトデータに基づきそれらの有効性を検証した。</p> <p>第 1 章では、ソフトウェア信頼性理論の概要について述べた後、本論文で扱うマルコフ過程に基づいたソフトウェア信頼性モデルの概要、および論文全般を通して行われる実証実験において使用されるフォールトデータの詳細について説明している。</p> <p>第 2 章では、Moranda (1975) や Gaudoin-Soler (1992) によって提案された古典的な同次マルコフ過程に基づいたソフトウェア信頼性モデルに対して、フォールト計測に関するグループ (不完全) データが与えられたときに最尤推定法によりパラメータを推定する問題を取り上げ、過去 50 年間積み残されていた課題を解決することが可能となった。</p> <p>第 3 章では、最も汎用的なソフトウェア信頼性モデルである非同次ポアソン過程モデルに着目し、Burr タイプ分布や Lindley タイプ分布に基づいた新しいモデルを提案し、さらに平均値関数が非有界な非同次ポアソン過程モデルを大幅に拡張し、実証研究を通じて各モデルの適合性および予測評価を行った。</p> <p>第 4 章では、非同次ポアソン過程の平均値関数を局所多項式で記述したセミパラメトリックソフトウェア信頼性を提案し、浴槽型信頼度成長曲線等を表現することが可能なモデル化の方法を提案している。赤池情報量基準を用いて多項式の次数を決定することで、最適な予測モデルを構築するアルゴリズムを開発している。</p> <p>第 5 章では、従前の比例強度モデルと呼ばれる確率モデルを拡張し、ソフトウェアの開発工程で観測されるソフトウェアメトリクスデータを予測に組み込んだモデル化技術を提案している。実証分析の結果、フォールトデータ以外の情報を矛盾なく信頼性予測に組み込むことで、ソフトウェア信頼度を高い精度で予測することが可能となったことが示される。</p>			

第6章は、非同次ポアソン過程の一般化である非同次マルコフ過程に基づいたソフトウェア信頼性モデルを提案し、線形一般化2項過程と線形一般化ポリア過程の枠組みの中で、従来のソフトウェア信頼性モデルを統合的に扱うことのできるモデリング技術を開発している。クローズドソースとオープンソースの2種類のフォールトデータを用いて、適合性と予測精度の観点からモデル性能の比較を行っている。

最後に第7章において、本論文のまとめと今後の研究課題について言及している。

以上、本論文はソフトウェア工学の中でもソフトウェア信頼性モデリングに関する理論的かつ実証的研究に着目し、実際のソフトウェア開発に有用な知見や技術を提案している。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。