

المستخلص

موثوقية البرمجيات هي مصدر القلق الرئيسي لكثير من المستخدمين والمطورين لأنظمة البرمجيات. على الرغم من صعوبة قياس موثوقية أنظمة البرمجيات قبل اكتمال تطورها إلا أننا نستطيع ذلك من خلال استخدام نماذج موثوقية البرمجيات الإحصائية وذلك وفقاً للبيانات المتحصل عليها من مرحلة الاختبار. الهدف من هذه الدراسة هو تعميم اثنين من نماذج صلاحية البرمجيات للحصول على العديد من النماذج الفرعية كحالات خاصة من هذين النموذجين كمساهمة للمساعدة في حل مشكلة عدم وجود نموذج واحد يمكن أن يستخدم كمعيار لتقييم صلاحية جميع أنظمة البرمجيات، حيث من خلال هذين التعميمات نأمل أن نتمكن من العثور على أفضل نموذج يصلح لحالة معينة بوقت وجهد أقل. كذلك عمدنا إلى زيادة دقة مقدرات معالم هذين النموذجين المعممين من خلال استخدام وإجراء دراسات مقارنة بين عدة طرق تقدير. لتحقيق أهداف الرسالة قمنا بإعطاء مقدمة للموضوع تحت الدراسة ثم سردنا بعض التعاريف والمفاهيم العامة والتي لها علاقة بموضوع البحث. كما تم سرد دراسات سابقة شاملة عن موضوع الدراسة وكذلك النموذجين المعممين. أيضاً قمنا بإعطاء نبذة عن النموذجين المعنيين بالتعميم وكذلك دراسة بعض خصائصهم، ومن ثم قمنا بتعميمهما ودراسة خصائص التعميمين وقدمنا تمثيلات بيانية لهذا الغرض. كما تم أيضاً تقدير معالم النموذجين المعممين باستخدام ثلاثة طرق تقدير مختلفة: طريقة الإمكان الأعظم، طريقة المربعات الصغرى الغير خطية، طريقة المربعات الصغرى المرجحة الغير خطية. كذلك أجرينا عدة تطبيقات عن طريق المحاكاة واستخدام بيانات حقيقية لتحديد النموذج الأمثل وطريقة التقدير الأفضل في كل حالة وذلك بالاعتماد على عدة معايير مختلفة، وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها فعالية الصيغتين المقترحتين وفائدة استخدام طرق تقدير مختلفة في إنتاج مقدرات أكثر دقة.

ABSTRACT

Software reliability is the key concern of many users and developers of software systems. Although it is difficult to measure the reliability of software system before its development is completed yet if data in terms of inter-failure time are available, predictions about its reliability can be made. The object of our study is to generalize two well-known software reliability models, as special cases of our suggested two general formulas several sub-models will be provided for a particular situation with less effort and time. In more details, a theoretical review of Jelinski –Moranda (J-M) and Littlewood-Verrall (L-V) models is given and their reliability characteristics are considered. The theoretical foundation for our three and four parameters general formulas are illustrated. Some important software reliability measures for the generalized models are considered and graphical representation of those measures are given. Three different methods of estimation: the maximum likelihood, nonlinear least square, and weighted nonlinear least square are used to estimate the parameters of the generalized two reliability models. Simulated and real data applications are conducted to validate the suggested general formula and to compare the three estimation methods. Several evaluation criteria are used to compare between the selected estimation methods, and to choose the best fit model for each simulated and real data. The obtained results show the effectiveness of our proposed two reliability general formulas and the usefulness of using different estimation methods at producing more precise estimators.