

소프트웨어 고장 수 예측

정혜정*

*평택대학교 디지털응용정보학과

e-mail : jhjung@ptu.ac.kr

Estimation of the Number of Software Failure

Hye-Jung Jung*

*Dept of Digital Applied Information and Statistics, Pyeong-Taek University

요 약

개발된 소프트웨어를 사용자에게 양도하기 위해서는 소프트웨어에 잠재되어 있는 고장을 모두 수 정하여야 한다. 현재 국제 표준에서 제시하고 있는 소프트웨어 품질 평가를 위해서도 소프트웨어에 잠 재되어 있는 고장 수의 예측은 중요한 과제이다. 이러한 측면에서 소프트웨어의 고장을 예측하기 위 한 방안을 제시하고, 실제적인 고장 시간에 대한 예제를 통해서 소프트웨어의 품질을 측정할 수 있는 방법을 제시한다.

1. 서론

본 연구에서는 소프트웨어의 품질 평가를 통한 방안을 제시하고 소프트웨어의 품질 평가를 위해서 개발된 소프트 웨어의 고장 수를 예측하는 방안을 제시한다. 소프트웨 어 품질 평가를 위한 국제표준문서 ISO/IEC 9126을 기반 한 소프트웨어 품질 평가가 국내에서도 활발히 이루어지 고 있다[1]. 국제 표준 ISO/IEC 9126은 4개의 파트로 나 누어져 있으며 그중 소프트웨어 품질 평가에 대한 내용은 ISO/IEC 9126-2의 표준문서에 수록되어져 있다. ISO/IEC 9126-2는 기능성(Functionality), 신뢰성(Reliability), 사용 성(Usability), 유지보수성(Maintainability), 효율성 (Efficiency), 이식성(Portability)의 여섯 가지 품질 특성을 중심으로 하고 있으며, 각각의 품질 특성은 부특성과 부특 성에 따른 평가항목을 메트릭 형태로 제시하고 있다[1-7]. 그리고 품질 관리란 측면에서 하드웨어의 품질 관리를 위 해서 연구 적용되어지던 통계적인 6시그마 품질 관리 기 법이 소프트웨어에 활용되어지고 있으며 소프트웨어 품질 에 대한 관심은 계속적으로 증대될 것으로 보여진다. 현 재 ISO/IEC JTC1/SC7의 WG6(working Group)에서는 ISO/IEC 9126의 소프트웨어 품질 평가 국제 표준 문서를 좀 더 정량적으로 품질 평가하기 위한 방안을 연구하고 있 으며, ISO/IEC 25000 이라는 이름으로 SQuaRE(Software Quality Requirement Evaluation) 프로젝트를 진행 중에 있다. 국내에서도 본 프로젝트에 많은 관심을 가지고 참여 하고 있다[4-7]. SQuaRE 프로젝트는 소프트웨어의 품질 평가에 있어서 좀 더 정량적인 방법으로 소프트웨어의 품 질을 평가하기 위하여 평가 방안을 제시하고, 특히 각각 의 평가항목에 대하여 MP(Measurement Primitive) 클래 스를 구성하여 평가 방법을 제시한 것이 기존의 표준문서 ISO/IEC 9126과의 차이로 보여진다. 본 연구에서는 소프

트웨어의 품질 평가를 좀 더 정확하게 하기 위해서 소프트 웨어의 신뢰성을 평가하는 방안을 통한 예제를 제시하고 평가 방안을 제시한다.

본 연구의 2장에서는 소프트웨어 신뢰성 품질 평가 메트 릭을 소개하고, 3장에서는 소프트웨어 신뢰성 품질 평가 를 위한 방안을 제시하기 위하여 예제를 통한 신뢰성 평 가의 결과를 제시한다. 4장에서는 연구 결과와 앞으로의 연구 과제에 대해서 제시한다.

2. 소프트웨어 신뢰성 품질 평가 메트릭

소프트웨어 품질과 관련된 표준화 연구는 ISO/IEC JTC1/SC7에서 진행하고 있으며 ISO/IEC JTC1/SC7의 국 제 표준 단체에서는 소프트웨어공학, 소프트웨어 제품의 개발 및 유지보수 등을 위한 관리 기술, 도구 등에 대한 표준화 작업을 수행하고 있으며 working group 별 활동 을 통해서 소프트웨어 품질에 대한 표준화 활동에 참여하 고 있다. 다양한 분야에서 개발되어지고 있는 소프트웨어 의 품질 향상을 위해서는 소프트웨어의 품질 평가가 중요 한 역할을 차지하게 되며, 해외 시장에서 국내 제품을 좋게 인식 받을 수 있는 중요한 계기가 되어질 것이다. 이 러한 측면에서 소프트웨어의 신뢰성을 평가할 수 있는 방 안에 대한 연구는 많은 분야에서 활용될 것으로 예측되어 진다. 아래의 표는 본 연구를 위해서 국제 표준 ISO/IEC 9126에서 제시하고 있는 소프트웨어 평가를 위한 품질 특 성 6가지 중에서 신뢰성에 대한 품질 특성 평가를 위해서 제시한 내용을 기술한 것이다. 국제 표준에서 제시하고 있 는 평가메트릭을 국내의 소프트웨어를 시험 할 수 있도록 측정 방안을 제시한 것이며, 본 연구에서 확인하여야 할 내용은 메트릭에서 제시한 평가항목 중 예상된 잠재 고장 의 수, 예상된 잠재 결함의 수 등이다. 잠재된 고장 수와

결함 수를 예측하기 위해서, 본 연구에서는 소프트웨어 신뢰성 성장 모델을 이용하였다[1-7].

<표 1>소프트웨어 신뢰성 중 성숙성 평가항목

예상잠재고장밀도	A	예상된 잠재고장의 수	$X=ABS(A-B)/C$	$0 \leq X$
	B	실제 검출된 고장의 수		
	C	제품크기		
예상잠재결함밀도	A	예상된 잠재결함의 수	$X=ABS(A-B)/C$	$0 \leq X$
	B	실제 검출된 결함의 수		
	C	제품크기		
고장밀도(결함밀도)	A	검출된 고장의 수	$X=A/C$	$0 \leq X$
	B	검출된 결함의 수	$Y=B/C$	$0 \leq Y$
	C	제품크기		

3. 소프트웨어 신뢰성 품질 평가를 위한 방안

<표 2>소프트웨어 고장 시간 단위:분

고장시간에 대한 자료
30, 35, 15, 17, 5, 12, 13, 24, 35, 10, 30, 49, 10, 40, 33, 40, 36, 54, 33, 23, 56, 89, 80, 77, 78, 42, 36, 107, 55, 134, 90, 40, 77, 299, 401, 101, 223, 99, 89, 333, 564, 338, 555, 345, 564, 342, 657, 980, 550, 370, 213, 777, 546, 555, 690

위의 <표 2>는 소프트웨어 품질 평가란 관점에서 소프트웨어 신뢰성을 평가하기 위하여 소프트웨어 시험과정에서 고장이 발생 되었을 때 고장 발생시간을 기록한 자료이다. 소프트웨어 시험 과정에서 고장이 발생되어지면 그때마다 고장 간 시간을 기록한 것으로 분 단위로 측정된 자료이다. 위의 데이터를 이용하여 소프트웨어 신뢰도를 평가하고 남아 있는 고장에 대한 수를 예측하기 위하여 Goel-Okumoto(GO) 소프트웨어 신뢰성 성장 모델을 이용하였다[8]. GO 모델에서 제안된 평균값 함수는 아래의 수식 (1)과 같다[8-11].

$$m(t) = a(1 - e^{-bt}) \dots\dots\dots(1)$$

a : 초기 고장 수

b : 고장률

본 시험 결과에서 기록된 55개의 고장 발생 간 시간에 대한 자료를 소프트웨어 신뢰성 성장 모델 (1)의 평균 값 함수에 적용한 결과, 총 고장 수에 대한 예측은 57개로 추정되었으며, 실패율은 0.00331로 예측되었다. 이와 같이 소프트웨어에 잠재되어 있는 고장 수를 예측하게 되어지면 소프트웨어의 품질 특성에 해당되어지는 메트릭의 평가를 정확히 할 수 있다. 본 연구에서는 현재 연구되어지고 있는 국제 표준 ISO/IEC 25000에 대한 품질 평가 메트릭이 국제 표준으로 발표되지 않아 기존의 국제 표준 문서인 ISO/IEC 9126을 중심으로 평가 결과를 산출하였다. 소프트웨어 신뢰성에 대한 평가는 상당히 중요하며 소프트웨어의 품질 측정을 위해서도 상당히 중요한 요인이라 고려된다. 현재 연구되어지고 있는 소프트웨어 품질 평가 국제 표준 ISO/IEC 25000 시리즈를 통한 정량적인 소프트웨어

품질 평가를 위해서도 소프트웨어 신뢰성 성장 모델을 적용하여 정확한 평가가 이루어져야 할 것이다.

4. 앞으로의 연구 과제

소프트웨어 신뢰성에 대한 평가는 소프트웨어 신뢰성 성장 모델을 이용하여 정량적인 평가가 이루어져야 하며, 소프트웨어 신뢰성 성장 모델을 이용하기 위해서는 소프트웨어 고장 시간에 대한 자료를 필요로 한다. 본 연구는 소프트웨어 신뢰성을 평가하기 위한 예시를 제시하였으며, 앞으로 소프트웨어 신뢰성 성장 모델의 여러 형태에 적용하여 소프트웨어 신뢰성을 평가하기 위한 방안을 연구하려 한다. 또한 현재 연구되어지고 있는 ISO/IEC 25000의 소프트웨어 신뢰성 평가 모델에 적용하여 신뢰성을 정량적으로 평가할 수 있도록 연구하려 한다.

참고문헌

[1]ISO/IEC9126,"Information Technology-Software Quality Characteristics and metrics-Part 1, 2, 3.
 [2]ISO/IEC12119,"Information Technology-Software Package - Quality requirement and testing".
 [3]ISO/IEC14598,"Information Technology Software Product Evaluation-Part 1,2,3,4,5,6.
 [4]ISO/IEC 25000 (Software and System engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)-Guide to SQuaRE), 2005. 10, FDIS
 [5] ISO/IEC 25001 "Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Planning and management".
 [6] ISO/IEC 25010 "Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE)- Quality Model"
 [7] ISO/IEC 25030 "Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) - Quality Requirement".
 [8] Goel, A. L.& Okumoto, K., "Time Dependent Error Detection Rate Model for Software Reliability and Other Performance Measures", IEEE Trans. Reliability, R-28, 1979, pp.206-211.
 [9] Jelinski, Z. & Moranda,P.B., 'Software Reliability Research, In Statistical Computer Performance Evaluation', NewYork, Academic Press, 1972, pp.465-484.
 [10] Langberg, N. & Singpurwala, N.D, "A Unification of some Software Reliability Model", SIGM Journal on Scientific and Statistical Computation, 1985, pp.781-790.
 [11] Littlewood,B & Sofer,A., "A Bayesian Modification to the Jelinski-Moranda software reliability growth model",IEE/BCS Software Engineering Journal, 1972, pp.31-41.