

소프트웨어 개발과정에서 정량적 품질평가를 위한 프레임워크

강승훈⁰ 이길섭 이승중
국방대학교 전산정보학과
96kangs@nownuri.net⁰ {gislee, ljc}@kndu.ac.kr

A Framework for Quantitative Quality Evaluation in the Software Development Life Cycle

Seunghun Kang⁰, Kilsup Lee, Sungjong Lee
Dept. of Computer Science & Information, Korea National Defense University

요 약

정보화 시대로의 진입과 더불어 정보기술이 발달하고 있으며 소프트웨어는 정보시스템의 핵심요소가 되고 있다. 이에 따라 소프트웨어의 품질에 대한 관심이 증가하고 소프트웨어에 대한 품질보증활동이 요구되고 있다. 국제표준화 기구에서는 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 14598을 국제 표준으로 제시하였으나 소프트웨어 개발과정에 대한 구체적인 적용 방안이 제시되지 못하고 정성적인 평가에 중점을 두고 있으며 정량적인 품질 평가를 위한 새기준이 미흡한 실정이다. 본 논문에서는 소프트웨어 개발과정에서 정량적 품질평가를 위한 프레임워크를 연구하고자 한다. 이를 위하여 개발 단계에서 이해 당사자에 따른 소프트웨어 품질특성의 중요도를 분석하고 이들 특성의 가중치를 이용하여 정량적 소프트웨어 평가 프레임워크를 제시하며 프레임워크를 이용한 품질관리 방안을 제시함으로써 소프트웨어 개발과정에서 효과적으로 소프트웨어 품질을 관리할 수 있게 한다.

1. 서 론

오늘날 정보화 시대로의 진입과 더불어 정보기술이 계속적으로 발달하고 있다. 이에 따라 정보시스템 개발이 확대되고 소프트웨어는 정보시스템의 핵심요소가 되고 있다. 기존에는 소프트웨어의 결함 유무에 관심을 가졌으나 현재는 소프트웨어의 품질에 대한 관심이 증가하고 있다. 또한 고품질 소프트웨어의 개발, 운용, 사용 및 유지보수가 점점 더 어려워지고 있다. 따라서 양질의 소프트웨어를 확보를 위한 전 개발과정에서의 품질보증 활동이 요구되고 있다.

국제표준화기구에서는 ISO/IEC 9126[4] 소프트웨어 품질 모형과 ISO/IEC 14598[6] 소프트웨어 제품 평가를 국제 표준으로 제시하였다. 그러나 이들 표준은 최종 제품의 품질에 중점을 두고 개발되어 소프트웨어 개발과정에서 구체적인 적용 방안이 제시되지 못하는 실정이다. 또한 이 표준들은 정성적인 평가에 중점을 두어 정량적인 평가 기준에 대한 제시가 미흡하다.

본 논문은 소프트웨어 개발과정에서 정량적 품질평가를 위한 프레임워크를 연구하고자 한다. 이를 위하여 개발과정에서 이해 당사자에 따른 소프트웨어 품질특성의 중요도 성향을 설문 조사를 통하여 도출하고 분석하였다. 그리고 이들 품질특성의 가중치를 이용하여 정량적 소프트웨어 평가 프레임워크를 제시한다. 이어서 프레임워크를 이용한 품질관리 방안을 제시한다. 본 연구를 통해 소프트웨어 품질특성의 개발과정별 중요도를 도출하고 품질을 정량적으로 평가하여 관리할 수 있다. 그리고 이를 소프트웨어 개발과정에서 보다 효과적으로 소프트웨어 품질을 관리할 수 있게 한다.

본 논문의 구성 및 전개는 2장 관련 연구에서는 소프트웨어 품질 모형과 소프트웨어 제품평가에 대해 살펴본다. 3장 소프트웨어 품질특성의 중요도에서는 2장과 관련된 품질특성을 연구하여 분석하고 품질특성의 중요도를 제시한다. 4장에서는 개발단계에

서 소프트웨어 품질평가를 위한 프레임워크를 제시한다. 5장 결론에서는 본 연구의 결과를 요약하고 앞으로의 연구방향을 제시한다.

2. 관련 연구

2-1 소프트웨어 품질 모형

소프트웨어 품질을 평가하기 위해 소프트웨어 제품에 요구되는 품질특성에 대한 정의가 필요하다. 소프트웨어 품질특성의 정의 및 품질 모형에 관한 연구는 Boehm[1], McCall[2], Evan[3] 등 여러 연구를 통해 다양하게 제시되고 개선되어 왔다. Boehm은 제품 품질을 정량적으로 측정 가능한 품질 척도를 최초로 제시하였고 이에 따른 품질 모형을 제시하였다. McCall은 요구된 제품 품질을 개발 중 제공되는 개발노력을 근거로 요구된 품질수준을 확보할지 여부를 판단하기 위한 지침을 제시하였다. Evans는 제품 품질을 소프트웨어 개발 수명주기를 중심으로 구분하였다. 그러나 현재 국제적으로 사용의 효과성을 인정받고 있는 품질평가 모형으로는 ISO/IEC 9126을 들 수 있다.

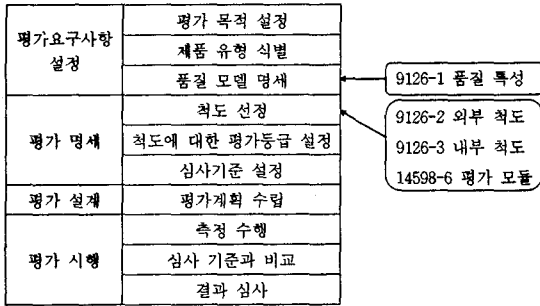
ISO/IEC 9126은 소프트웨어 평가를 위한 품질특성과 사용을 위한 지침으로 소프트웨어 품질을 품질특성으로 구분하였다. 그리고 이를 다시 품질부특성으로 세분화한 품질 모형을 제시하였다. ISO/IEC 9126의 품질특성을 정리하면 [그림 1]과 같다.

가용성	성숙성	이해성	시간행동성	보유성	이해성
적합성	성숙성	이해성	시간행동성	해악성	환경적응성
정확성	장기유용성	학습성	자원활용성	변경성	원치성
상호운용성	피복성	운용성	효율군수성	인정성	중손성
보안성	신뢰 준수성	친밀성		시험성	치환성
기능 준수성		사용 준수성		보수 준수성	이식 준수성

[그림 1] ISO/IEC 9126 소프트웨어 품질 특성과 부특성

2-2 소프트웨어 제품 평가

소프트웨어 제품 평가에 대한 표준인 ISO/IEC 14598에서는 품질평가 절차를 평가요구사항 설정단계, 평가 명세단계, 평가 설계단계, 평가 시행단계로 구분하였다. 소프트웨어 품질평가 절차는 [그림 2]와 같다.



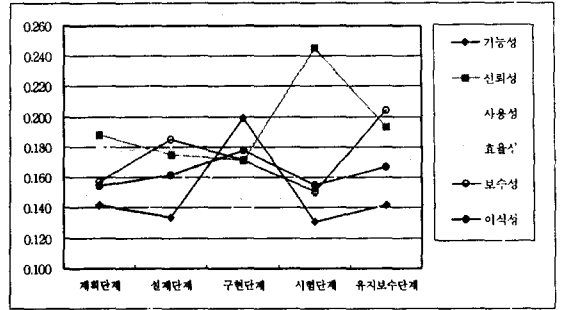
[그림 2] 소프트웨어 품질평가 절차

평가요구사항 설정단계에는 품질특성과 이용 가능한 하부 특성들을 사용하여 품질 요구수준을 정의하는데, 이는 개발 이전에 반드시 정의되어야 하는 것이다. 소프트웨어 제품이 구성요소로 분해 될 때, 전체 제품을 대상으로 선정한 품질 요구사항이 각 구성요소별로는 다를 수 있음을 인식하여야 한다. 평가 명세단계에는 품질 요구사항을 측정할 수 있는 평가척도를 준비하여야 한다. 평가척도를 사용하여 측정된 값이 어느 등급에 속하는지에 대한 평가등급과 심사기준이 설정되어야 하며, 최종적인 판정기준도 사전에 정의되어야 한다. 평가 설계단계에는 평가 계획을 수립하고 마지막으로 평가 시행단계에는 실제로 측정하고 등급을 부여하며 수용 또는 기각 등의 판정을 내리게 된다. 측정이라 함은 선정된 평가척도를 소프트웨어 제품에 적용하는 것이며, 판정이란 개별적으로 평가된 품질특성들을 총체적인 관점에서 심사하여 품질수용 여부를 결정하는 것이다.

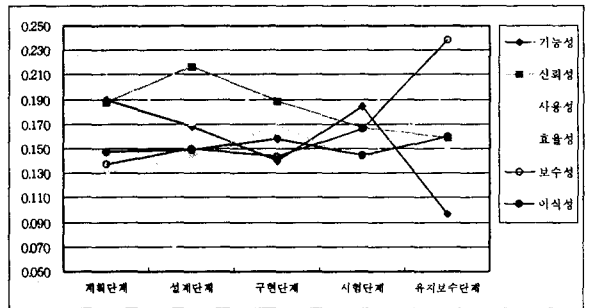
3. 소프트웨어 품질특성의 중요도

각 개발과정별 품질특성의 중요도를 설정하기 위해 소프트웨어 중요도에 대한 연구[8]에서는 획득자, 개발자, 사용자, 유지보수자 등을 대상으로 설문조사를 실시했다. 조사결과는 AHP(Analytic Hierarchy Process)기법[5]을 이용하여 분석하였으며 대표적인 결과는 [그림 3], [그림 4]와 같다.

획득자들은 개발 전 과정에 걸쳐 신뢰성이 아주 중요한 품질 특성으로 인식하고 있고 특히 시험단계에서는 다른 품질특성에 비해 아주 높은 비율을 차지하고 있다. 획득자들은 소프트웨어 품질과 함께 개발비용과 시간 등이 아주 중요한 요소로 보고 있기 때문에 각 단계에서 이러한 비용과 시간에 영향을 줄 수 있는 품질특성에 대해 집중적으로 관리하는 것으로 나타났다. 그림 3에서 보는 바와 같이 구현단계에서는 소프트웨어 요구사항에서 분석된 기능이 모두 포함되어 구현되었는지를 나타내는 기능성을 아주 중요한 품질특성으로 보고 있고, 시험단계에서는 신뢰성을, 설계단계 및 유지보수단계에서는 보수성을 중요한 품질특성으로 보고 있다.



[그림 3] 획득자 관점의 개발과정별 품질특성 중요도



[그림 4] 개발자 관점의 개발과정별 품질특성 중요도

개발자들은 개발 전 과정에 걸쳐 신뢰성과 사용성을 아주 중요한 품질특성으로 보고 있다. 개발자는 소프트웨어 최종품질 뿐만 아니라 개발단계 중간에서 생성되는 단위모듈, 통합모듈, 프로토타입 제품의 품질에 대해서도 중요하게 생각한다. 따라서 구현단계와 유지보수단계에서 자원의 사용량을 나타내는 효율성을 중요한 품질특성으로 보고 있으며, 대부분의 개발자가 직접 시스템 전이 및 유지보수를 함에 따라 유지보수단계에서는 보수성과 이식성을 중요한 품질특성으로 인지하고 있다. 이러한 분석 결과는 각 이해당사자가 단계별로 간과하기 쉬운 품질특성을 판단할 수 있어 이에 대한 대비를 가능하게 한다.

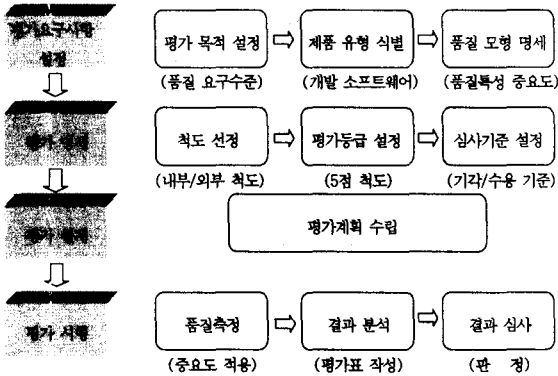
전체 인원에 대해서 소프트웨어 각 개발단계별 중요도를 종합하면 [표 1]과 같다.

구분	계획	설계	구현	시험	유지보수
기능성	0.169	0.164	0.211	0.165	0.126
신뢰성	0.200	0.193	0.168	0.197	0.159
사용성	0.188	0.174	0.151	0.182	0.140
효율성	0.167	0.168	0.165	0.151	0.160
보수성	0.136	0.158	0.156	0.158	0.238
이식성	0.140	0.143	0.149	0.146	0.177

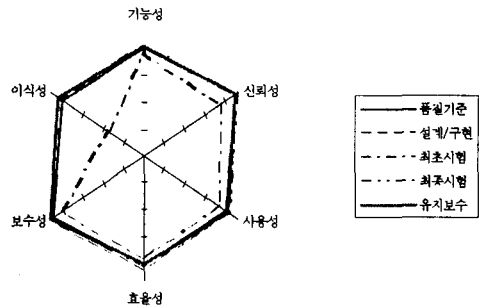
[표 1] 설문조사를 통한 소프트웨어 품질특성 중요도

4. 개발과정에서 소프트웨어 품질평가 프레임워크

개발과정에서 적용할 소프트웨어 품질평가 프레임워크는 [그림 5]와 같다.



[그림 5] 소프트웨어 품질평가 프레임워크



[그림 6] 개발과정에서 품질관리 시나리오(예)

평가요구사항 설정단계에서는 평가 목적 설정에서 품질 요구 수준을 정의하고 개발 소프트웨어에 대한 제품 유형을 식별하며 품질 모형 명세에서 품질특성 중요도를 선정한다. 평가 명세단계에서는 내부 및 외부척도를 선정하고 5점 척도에 의한 평가등급을 선정하며 기각 및 수용 심사기준을 설정한다. 평가 설계단계에서는 평가 계획을 수립하고 평가 시행단계에서는 중요도를 적용하여 품질을 측정하고 결과를 분석하여 결과를 판정한다.

5. 개발과정에서 품질관리 시나리오

가상의 개발과정에서 발생 가능한 품질관리 시나리오를 설정하여 보았다. 개발에서 요구되는 품질수준을 품질기준이라 하였고 여기에서는 신뢰성과 보수성을 0.9로 다소 높게 선정하고 나머지는 0.8로 선정하였다. [표 2]는 각 단계별 정량적 품질평가 결과를 나타낸다.

구분	품질기준	설계/구현	최초시험	최종시험	유지보수
기능성	0.8	0.81	0.75	0.81	0.82
신뢰성	0.9	0.91	0.74	0.9	0.91
사용성	0.8	0.82	0.73	0.82	0.83
효율성	0.8	0.83	0.76	0.8	0.81
보수성	0.9	0.92	0.8	0.91	0.92
이식성	0.8	0.81	0.35	0.82	0.84

[표 2] 각 단계별 정량적 품질평가 결과(예)

품질기준은 계획단계에서 설정된다. 설계와 구현단계는 산출물을 통한 품질평가 결과이다. 구현 이후 최초시험에서는 품질평가 결과가 품질기준에 미흡함을 알 수 있다. 이에 따라 품질관리 절차에 의하여 몇 차례의 재평가와 회귀시험(Regression Test)을 통해 품질기준을 만족함을 알 수 있다. 유지보수 단계를 거치면서 일부 오류가 제거됨으로써 품질이 다소 향상됨을 알 수 있다.

[그림 6]은 개발과정에서 품질특성들을 도시화 하였다. 이러한 품질특성의 변화에 주목하여 관리 시나리오 예를 제안된 품질평가 프레임워크를 수행한다면 양질의 소프트웨어 품질관리가 가능하다.

6. 결론

본 연구에서는 정량적 품질평가를 위한 소프트웨어 개발과정에서의 프레임워크를 제시하였다. 이를 위하여 개발단계에서 이해 당사자의 품질평가 중요도를 분석하여 품질특성 및 부특성에 관한 중요도를 선정하였다. 또한 선정된 중요도를 바탕으로 개발과정에서 소프트웨어 품질평가 프레임워크를 제시하였다. 그러나 본 연구를 더욱 발전시키기 위해서는 제시된 품질평가 프레임워크에 대한 상세절차를 개발하고 여러 프로젝트에 적용한 사례연구가 필요하다.

7. 참고문헌

- [1] Boehm, B. W., "Software Engineering Economics," Prentice-Hall, 1981.
- [2] McCall, J. A., & D. Markham & M. Stosick, R. McGindly, "The Automated Measurement of Software Quality," IEEE, 1981.
- [3] Evans, M. W., & J. T. Marciniak, "Software Quality Assurance and Management," John Wiley & Sons, 1987.
- [4] ISO/IEC, "ISO/IEC 9126, Information technology-Software Product Evaluation-Quality Characteristic and Guidelines for Their Use," ISO/IEC, Dec 1991.
- [5] 윤재곤, "AHP기법의 적용효과 및 한계점에 관한 연구," 한국경영과학회지, 1996. 12.
- [6] ISO/IEC JTC1/SC7, ISO/IEC 14598-1, "Information Technology - Software Product Evaluation - Part 1 : General Overview," 1998.
- [7] 조재규, 이승중, "소프트웨어 품질향상을 위한 품질평가 모델에 관한 연구," 한국 정보과학회 춘계학술발표회, 2003. 4.
- [8] 조재규, 이길섭, 이승중, "소프트웨어 개발단계별 중요도를 고려한 품질특성," 한국 소프트웨어공학 학술대회, 2004. 2.
- [9] 조재규, "소프트웨어 개발단계별 정량적 품질평가 모델," 국방대학교(석사 논문), 2003. 12.