

소프트웨어 품질평가용 규칙기반 시스템 설계

이강희*,윤인환,김희수

국방대학원 전자계산학과 인공지능연구실

A Design of The Rule-based System for Software Quality Evaluation

Kang-Hee Lee, In-Hwan Yoon, Hwa-Soo Kim

Dept. Of Computer Science, National Defence University, Seoul

요 약

소프트웨어의 고품질화를 추구하는 것은 필수적인 일이다. 좋은 품질의 소프트웨어를 획득 또는 개발하기 위해서는 S/W 품질평가에 대한 효율적인 방법이 요구되고 있다. S/W 품질평가는 객관적이고 정량적으로 평가되어야 하므로 본 논문에서는 S/W 품질평가에 대한 표준 및 기준, 방침과 전문가의 지식을 반영한 규칙기반 시스템을 이용하여 평가함으로써 정확하고 신뢰성을 보강하도록 설계하였다. 특히 설계 지식을 변경 또는 추가할 수 있도록 규칙기반 시스템으로 설계하였으며, 이러한 규칙기반 시스템을 이용하여 질의 응답을 통해 쉽고 효율적으로 S/W 품질을 평가할 수 있는 기반/기초기술을 제공하였다.

제1장 서론

S/W 품질평가는 주관적인 평가를 배제하고, 객관적이고 정량적인 평가를 통하여 의사결정자에게 요구충족도 및 운영적합성을 기준으로 하여 사용가능 여부와 상대적인 비교분석 자료를 제공하여 신뢰성 있고 타당성 있는 의사결정을 하는데 필요하며, 최상의 품질을 가진 시스템을 개발하는 것을 지원한다. 따라서 본 논문에서는 이러한 평가의 중요성을 증대시켜줄 수 있도록 S/W 품질평가용 규칙기반 시스템을 설계하였으며, 연구 방법은 다음과 같다.

첫째, ISO-9000시리즈, MIL-STD-498, 국방정보화관리규정 국품소, 기타 의국표준 및 각종 품질평가 사례, 품질관리에 관한 연구보고서 및 규정을 수집하여 품질평가 방법을 조사 및 분석한다.

둘째, 규칙기반 시스템의 일반적인 구조 및 특징에 대해서 고찰한다.

셋째, 품질평가의 제반 절차를 수행하는 규칙기반 시스템의 구조와 특징에 대해서 조사 및 분석하고, 규칙기반 시스템을 구성하는 각 모듈을 설계하였다.

제2장 소프트웨어 품질평가 방법 조사 분석

2.1 체크리스트(Check List)에 의한 방법

체크리스트에 의한 품질평가 방법은 소프트웨어의 품질에 대한 인식이 미약했던 초기의 품질평가에 많이 사용된 방법으로써 평가하고자 하는 품질특성에 해당하는 품질평가 요소를 점검하기 위하여 평가기준에 따라 체크리스트를 만들어 평가한다.

체크리스트에 의한 평가 방법은 비교적 객관적이고 간단하기 때문에 규모가 작고 복잡하지 않은 소프트웨어의 품질평가에 활용이 가능

하다. 그러나 평가 자체가 체크리스트에 의존하기 때문에 평가자의 주관적인 요소가 많이 작용할 수밖에 없으며, 정성적인 평가로 일관되기 쉽다.[4]

2.2 품질 검토회의(walk-through, inspection)

품질 검토회의는 소프트웨어 개발과정의 산출물에 대해서 초기에 에러를 발견하고 수정하여 고품질의 소프트웨어를 저비용으로 개발하고자 하는 의도에서 도입된 품질평가 방법이다. 이 방법은 가능한 빠른 시점에서 여러 사람들이 여러 실수를 실시하여 개발단계에서 가능한 빨리 에러를 없애고 에러를 뒤에 계속되는 개발 단계에 영향을 주지 않도록 하는 것으로 다음 단계 개발이나 유지보수 비용을 현저하게 감소시킬 수 있다.[4]

이 방법 또한 체크리스트에 의한 방법과 마찬가지로 검토회의 결과로 전체의 품질평가를 대변할 수 없으며, 품질평가의 부분적인 과정으로 식용될 수 있다.

2.3 시험평가(test and evaluation)

소프트웨어의 시험평가는 소프트웨어의 구조, 기능을 시험사례(test case)를 이용하여 소프트웨어를 수행시킨 후 그 결과를 분석하여 소프트웨어에 내재되어 있는 오류를 제거함으로써, 최종 소프트웨어 제품의 품질 향상을 목적으로 실시한다.[4][9][11]

시험평가의 결과로 소프트웨어의 기능과 성능을 어느 정도 만족하고 있는지는 알 수 있으나 이것만으로는 사용자 요구사항 및 사양서의 품질목표를 만족하였는지를 알 수 없기 때문에 품질목표와 시험평가 결과를 경량화 하미 비교함으로써 그 달성정도를 알 수 있는 방법이 필요하다.

2.4 소프트웨어 품질메트릭을 이용한 방법

이 방법은 소프트웨어 개발 주기 동안에 품질 요구사항을 만족하는가를 좀더 객관적으로 평가하기 위하여 품질메트릭을 활용하여 평가하는 방법이다. 메트릭이란 측정하려는 속성에 값을 부여하는 일종의 지침공식이라 할 수 있는데, 소프트웨어 품질메트릭은 소프트웨어 혹은 소프트웨어를 구성하는 요소들-모듈, 자료, 문서 등을 입력으로 하여 그 소프트웨어가 어떤 속성을 갖는지를 수치로 계산하는 역할을 수행한다 [5][6]

따라서 품질메트릭을 이용한 품질평가는 소프트웨어의 품질평가가 가장 중요한 요소인 객관성을 보일 수 있고, 정량적으로 측정하여 관리할 수 있다.

2.5 종합 분석

소프트웨어 시스템이 대규모화되고 복잡화 되어감에 따라 다양한 정보의 신속한 서비스가 중요한 편견이 되고 있으며, 이러한 서비스의 질적 수준은 주로 소프트웨어의 품질과 신뢰성에 설득적으로 의존하고 있으므로 소프트웨어의 고품질화를 추구하는 것은 필수적인 일이라 할 것이다. 따라서 이러한 여러 문제점을 보완하기 위하여 보다 쉽고 편리하며 효율적인 품질평가를 하기 위하여 규칙기반 시스템을 도입할 필요가 있다. 즉, 정확하고 신뢰성있는 품질평가를 하기 위하여 과거의 실험과 경험 및 전문가의 지식을 반영하여 자동화함으로써 객관적인 품질평가를 실시하여야 한다.

제3장 규칙기반 시스템 조사 및 분석

규칙기반 시스템은 전문가 시스템의 초기단계이며 전체적인 구조 및 기능을 요약하면 다음과 같다.

3.1 지식베이스 모듈

지식베이스 모듈은 규칙기반 시스템에서, 주어진 문제를 해결하기 위하여 필요한 자료를 저장시켜 놓는 장소를 말하며, 필요한 자료는 사실(fact)과 규칙(rule)의 형태로 일관적으로 저장된다. 여기에서 사실이란 추론을 하는 동안에 추가 또는 삭제 가능한 단기정보로 주로 데이터나 사실에 대한 묘사를 나타내며, 규칙은 문제를 풀어나가기 위한 잠가, 정보로서 전문가의 전문적 지식을 통하여, 새로운 사실이나 가정을 만들어내는 데 필요한 정보이다. 대부분의 규칙기반 시스템에서의 규칙은 IF<condition> THEN<action>의 형식으로 나타낸다 [7]

3.2 추론엔진 모듈

추론엔진은 전이적인 문제해결에 관한 지식을 갖는 시스템의 가장 핵심부분이다. 이 추론엔진은 추론을 관리하는 부분과 추론을 제어하는 부분으로 나눌 수 있다.

추론을 관리하는 부분은 새로운 지식을 추론하기 위하여 "규칙들은 어떻게 적용해야 할 것인가?"를 결성하는 부분으로서 연역추론, 불확실성 관리, 규칙추론 해결을 포함하고 있다. 제어관리를 관리하는 부분으로는 추론을 하기 위하여 "규칙들을 어떠한 순서로 적용해야 하는가?"를 결성하는 부분으로 추론개시전략과 탐색전략을 포함하고 있다. 추론개시전략으로는 전향추론, 능동, 후향추론 방법, 혼합추론 방법등이 가가 병립이 있다 [2]

3.3 설명 모듈

설명모듈은 사용자에게 "이렇게 결론을 내렸는가?", "왜 특별한 어떤 데이터를 필요로 했는가?" 하는 질문이나 중간결과에 도난하게 된 추론과정을 사용자에게 설명해주는 기능으로, 추론의 수행과정에 대해서 사용자에게 설명을 하여 줌으로써 사용자의 의문을 해소하고 신뢰를 얻을 수 있도록 하여 주는 모듈이다 [2]

3.4 사용자 인터페이스 모듈

사용자 인터페이스는 사용자가 시스템을 원활하게 사용할 수 있도록 시스템과 사용자간의 연결에 주는 통로 역할의 기능을 수행한다. 사용자 인터페이스는 상호대화용 방식인 질의응답 장치, 메뉴방식을 이용한 장치, 자연어 처리장치 및 사용자의 이해를 증진시켜주기 위해서 도형적 방법을 이용하여, 시스템이 사용자에게 보여 주고자 하는 답이나 각종정보를 기초로 시각적인 화면을 이용하여 보여주는 그래픽 인터페이스가 있다.

제4장 S/W 품질평가용 규칙기반 시스템 설계

4.1 설계원칙

본 논문에서 고려한 설계원칙 다음과 같다.

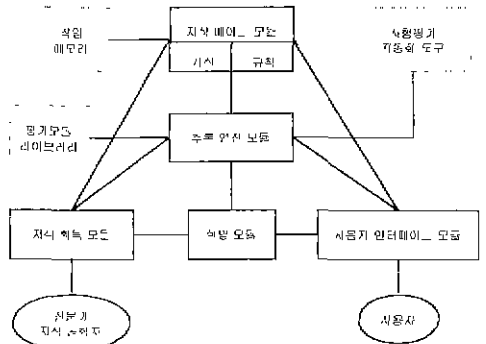
첫째, 평가자가 품질평가에 대한 전문적인 지식이 없어도 쉽게 평가할 수 있어야 한다.

둘째, 품질평가 과정에서 필요로 하는 정보와 객관적인 품질평가를 위하여 사용된 표준화된 방법과 지침, 기준 등은 지속적인 실험이나 경험에 의해 변경되기 때문에 이를 쉽게 변경 또는 추가할 수 있어야 한다.

셋째, 사용자 인터페이스를 통한 질의 응답 방식으로 품질평가기 이루어지도록 한다.

넷째, 시험평가 자동화 도구를 이용한 자동 측정지료를 인터페이스를 통해 쉽게 활용할 수 있어야 한다.

이러한 설계원칙을 적용한 품질평가용 규칙기반 시스템의 구성도는 <그림 4-1>와 같다.



<그림 4-1> 규칙기반 시스템의 구성도

4.2 지식베이스 모듈

지식베이스 모듈은 소프트웨어 품질평가에 필요한 모든 자료기 저장되어 있는 곳으로 소프트웨어 품질평가 기법과 표준화 업무를 수행한 결과로 산출한 지침서를 기초로 구축하며, 지식베이스 모듈은 사실과 규칙으로 구성된다.

가. 사실(fact)

사실에는 품질특목 경의를 지원하는 정보, 품질평가 준비를 위한 정보, 품질 측정용 위한 정보 등으로 구성되도록 설계하였으며 사실에 포함되는 정보는 다음과 같다.

- 응용분야에 따라 중요한 품질특성 및 품질부특성의 종류
- 응용분야에 따라 중요한 품질특성 및 품질부특성의 중요정도
- 품질특성 및 품질부특성의 종류
- 평가요소의 종류 및 각 평가요소의 가중치
- 각 품질특성 및 품질부특성의 가중치

- 품질특성간의 상충/보완관계 판정기준 등

나. 규칙(rule)

규칙은 메타 규칙과 메타 규칙에 의해 제어되는 규칙으로 구성되며, 메타 규칙에 의해 제어되는 규칙은 다음 사항이 포함되도록 설계하였다.

- 평가할 소프트웨어 개발 단계에 따른 평가 모듈을 적용하는 규칙
- 평가할 소프트웨어 개발 단계의 평가 대상 품질특성의 리스트를 제공하는 규칙
- 품질특성과 관련된 품질부특성에 대한 리스트를 제공하는 규칙
- 품질부특성과 관련된 평가요소에 대한 리스트를 제공하는 규칙
- 평가요소와 관련된 측정자료를 제공하는 규칙
- 자동 측정지표일 경우 자동측정 도구를 이용하여 측정하는 규칙
- 수동 측정지표일 경우 평가자에게 측정방법에 대한 정보를 제공하는 규칙
- 측정자료의 측정치로부터 기중치를 적용하여 평가요소의 측정치, 품질부특성의 측정치, 품질특성의 측정치를 계산하는 규칙
- 판정기준에 적용하는 규칙 및 설명을 만드는 규칙
- 품질 목표 미달시 원인파 개선지침을 제공하는 규칙

4.3 추론엔진 모듈

본 논문에서는 지식의 불확실성을 처리하기 위해서 지식이 규칙 형태로 되어 있고 문제영역이 비교적 단순하기 때문에 확신요인에 의한 방법을 이용하여 설계하였다 또한 규칙충돌 해결 방법은 S/W 품질평가의 신뢰성을 높이기 위하여 가장 우선 순위가 높은 규칙을 실행하는 방법을 사용한다 그리고 전일추론 방법으로 설계하였으며, 추론실체는 음성, 회상, 텍스트, 그래픽 등의 멀티미디어 출력 모드를 이용하여 제공할 수 있도록 설계하였다.

4.4 설명 모듈

설명모듈 설계 방법은 작업 메모리를 이용하는 방법과 작업메모리들 이용하지 않고 예상되는 추론결과에 대한 설명능력을 미리 현글화하여 사용자가 원할 때 제공하는 방법이 있다 본 논문은 작업메모리에 저장된 모든 사실을 이용하여 설명기능을 제공할 수 있도록 설계하였다.

4.5 사용자 인터페이스 모듈

본 논문에서는 다음과 같은 사항을 고려하여 사용자 인터페이스 설계하였다.

첫째, 사용자에게 신뢰감을 주는 동시에 사용자의 기대와 일치하도록 설계하였으며, 사용자의 데이터의 종류에 따라 시스템이 밀접성있게 작동하도록 설계하였다.

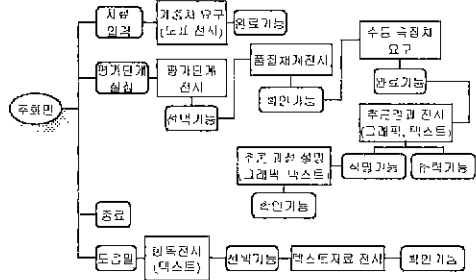
둘째, 자주 쓰이는 기능은 난숙키나 매크로 정의 등을 이용하여 사용자가 최소의 노력을 기울여도 쉽게 사용할 수 있도록 설계하였다.

셋째, 정보의 표현에 있어서 불필요한 자료를 화면에 자스 표시하여 사용자의 편의성을 기하기 않도록 설계하였고, 자주 사용하는 메뉴들은 사용자가 편리하게 찾을 수 있는 곳에 그리고 동작하기 쉬운 장소에 위치시켰다.

넷째, 도움말은 명확한 방식으로 평가자에게 문제해결 방법을 성취하게 제시해주도록 설계하였으며, 현재의 문제과 관련된 정보만을 표시하여 혼란을 방지토록 하였다.

다섯째 잘못된 선택에 대해서는 경고 및 진행 상황 기능을 제공토록 하고, 중요한 피피식 활동에 대한 집중(예 자료 삭제, 인쇄, 재확인기능 등)을 하는 기능을 제공토록 설계하였다.

품질평가를 위한 규칙기반 시스템의 신체적인 사용자 인터페이스 모듈의 구성도는 <그림 1-2>와 같다.



<그림 4-2> 사용자 인터페이스 구성도

제5장 결론

S/W 품질측정 및 평가는 객관성과 일관성이 유지되어야 한다. 그러나 S/W의 다양화, 대규모화, 복잡화 추세에 따라 기존의 수작업을 통한 주관적인 S/W 품질평가 방법은 비효율성과 객관성의 결여로 많은 문제점을 이기하였다. 따라서 본 논문은 S/W 품질평가용 규칙기반 시스템을 이용하여 품질평가를 함으로써 객관성과 정확성을 보장하도록 설계하였다. 또한 평가 표준, 방편, 기준 및 품질평가에 대한 전문지식의 반영과 지식의 변경 및 추가를 쉽게 할 수 있도록 함으로써 다양한 응용분야의 S/W 품질평가에 적용이 가능하며, 사용자 인터페이스를 통한 질의응답 방식으로 평가하도록 설계하여 전문가가 아니라도 쉽게 평가할 수 있도록 설계하였다.

따라서 좋은 품질의 S/W를 개발 혹은 획득하기 위해서는 제한한 규칙기반 시스템을 개발하여 평가함으로써 요구하는 품질목표를 달성할 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [1] 국방부, 『극방 정보회 권제규정』, 국방부, 1996
- [2] 김희수, 조용범, 최종욱 『전문가 시스템』, 집문당, 1998(제권)
- [3] 김희수, 고순주 『인공지능의 이론과 실제』, 집문당, 1995(제권)
- [4] 유혜영 역, 『소프트웨어 공학』, 최문당, 1995
- [5] 윤장집 역, 『소프트웨어 프로세스와 품질』, 홍릉과학출판사, 1997
- [6] 이성기 『소프트웨어 품질측정을 위한 소프트웨어 품질메트릭 방법론과 적용연구』, 한국군사운영분석학회, 1996
- [7] Chris Nikolopoulos, 『Expert Systems』, MARCEL DEKKER INC, 1997
- [8] ELIAS M AWAD 『BUILDING EXPERT SYSTEMS』, WEST PUBLISHING COMPANY, 1996
- [9] Neil Storey, 『SAFETY-CRITICAL COMPUTER SYSTEMS』, ADDISON WESLEY, 1996
- [10] Republic Of Korea Department Of The Navy, 『KNTDS SYSTEM TEST PLAN』, Litton, 1994.
- [11] Richard A. DeMillo, 『Software Testing and Evaluation』, The Benjamin/Cummings Publishing Co, 1987