

공장자동화용 소프트웨어에 대한 품질평가 도구의 설계 및 구현

양 해 술* · 이 하 용** · 황 석 형***

Design and Implementation of Quality Evaluation Tool for Factory Automation Software

Hae-Sool Yang*, Ha-Yong Lee**, Suk-Hyung Hwang***

요약 기업의 공장자동화는 가장 중요한 경쟁력 확보 수단이 되고 있으며 생산자동화에서 품질은 소프트웨어의 기술적 품질에 지대한 영향을 받게 되었다. 따라서, 공장자동화 시스템의 품질 향상을 위해 자동화 소프트웨어에 대한 품질평가의 필요성이 대두되었다. 본 연구에서는 공장자동화용 소프트웨어에 대한 품질평가 체계와 평가 프로세스를 확립하고 평가 과정에서 활용되는 메트릭을 개발하였다. 또한, 이를 바탕으로 품질평가 자동화 도구를 설계·구현함으로써 공장자동화 산업의 핵심이 되고 있는 자동화 소프트웨어의 품질 향상을 지원할 수 있도록 하였다.

Abstract Factory automation of enterprise has become one of the most important method that acquire competition power. Therefore, it is necessary to evaluate quality of automation software for quality enhancement of factory automation system. Quality is affected to technical quality of software in automation of making. In this study, we established a quality evaluation system, evaluation process and metrics for factory automation software, and implemented quality evaluation tool which can support quality progress of automated software.

Key Words: Quality evaluation, Factory automation, Quality evaluation metrics

1. 서 론

최근 공장자동화 분야는 기업 경쟁력 확보의 중요한 수단이 되고 있으며 최근 급격한 발전으로 부가가치가 급상승하여 향후 제조 관련 산업이 지향하는 목표가 되고 있다. 특히, '90년대 이후 자동화 산업은 고도의 정밀도를 요구하는 첨단 산업으로서 컴퓨터와 소프트웨어 기술에 크게 의존하게 되었으며 생산자동화에서 품질은 소프트웨어의 기술적 품질에 지대한 영향을 받게 되었다. 그러나 국내에서는 공장자동화 소프트웨어 개발 기술 및 소프트웨어의 품질에 관한 관련 연구·개발이 아직 미흡한 실정이다[1,2].

한편, 산업자원부는 자본재 산업 육성 대책의 일환으로 "자동화 설비 시험·평가 센터"를 기술표준원에 설립키로 결정하고 동 사업을 산업기술발전 5개년 계획에 포함시키고 '97년에 착공하여 연건평 2,000여평 규모로 2000년에 완공할 예정으로 있다. 동 센터는 로봇, 제어 기기, 반도체장비, 유공압기기, 공작기계, PLC 등의 자동화 설비에 대하여 소프트웨어를 포함하여 종합적인 시험 평가를 통하여 품질인증을 추진할 계획이나 아직

국내에 공장자동화용 소프트웨어를 평가할 수 있는 도구의 개발이 전무하여 개발이 시급한 실정이다. 또한, 산업자원부가 수행 중인 기술담보가치 평가 사업에 소프트웨어가 신청되어도 기술 및 품질을 평가할 수 있는 도구가 없는 실정이다. 따라서, 공장자동화 설비에 사용되고 있는 소프트웨어에 대한 품질평가 체계, 기법에 대한 연구와 아울러 평가 Toolkit의 개발을 통해 공장자동화 소프트웨어의 품질 향상을 도모하고 소프트웨어 선진국에 대한 기술 의존에서 탈피하여 대외 경쟁력을 향상시켜야 한다.

본 논문에서는 공장자동화 소프트웨어 제품에 대한 품질평가를 위해 현재 표준화가 많이 진척되어 있는 소프트웨어 제품 평가를 위한 프로세스 표준인 ISO/IEC 14598과 제품 평가를 위한 국제표준인 ISO/IEC 9126을 기반으로 하여 품질 평가를 수행할 수 있는 평가 메트릭과 방법을 개발하고 평가 프로세스로서 개발자를 위한 프로세스를 구축하여 평가 도구의 프로토타입을 설계하고 구현하였다.

2. 관련 기술의 현황

소프트웨어의 품질을 평가하는 일은 대단히 어려운 일일뿐만 아니라 객관성, 타당성 등을 확보하지 않으면

*호서대학교 벤치전문대학원, **한국소프트웨어품질연구소, ***선문대학교 컴퓨터정보학부

평가 결과에 대해 개발자에게 신뢰를 줄 수 없기 때문에 여러 가지로 많은 사항들을 고려하여야 한다.

소프트웨어의 제품(product) 평가를 위한 국제표준으로서 ISO/IEC 9126이 표준화되고 있으며, 제품 평가를 위한 프로세스로서 개발자, 구매자, 평가자 관점의 프로세스를 정의하고 있는 ISO/IEC 14598도 표준화가 진행되고 있다[3,4].

그러나 소프트웨어의 유형이 다양하여 일률적으로 적용할 수 없는 까닭에 표준으로 정의되어 있거나 개발된 메트릭을 범용으로 적용할 수 없다는 문제점도 가지고 있다[5,6].

따라서, 메트릭의 개념이 포괄적이고 실제 평가 업무에 적용하기 위해서는 평가 대상에 맞게 구체화할 필요가 있으므로 국제표준의 경우에도 현실적으로 품질평가 지침으로서의 역할을 수행할 수 있을 뿐이다[7,8]. 또한, 평가 대상이 일반 SI 프로젝트에 주로 초점을 맞추고 있으므로 본 연구에서 추진하는 공장자동화 소프트웨어의 품질평가에 적용하기 위해서는 대폭적인 수정·보완이 불가피하다.

소프트웨어 제품 평가를 위한 표준 외에도 국내·외 소프트웨어 품질 관련 기술의 현황을 다음과 같이 요약할 수 있다.

2.1. 국내의 현황

국내에서는 연구소를 중심으로 소프트웨어에 대한 평가기술 연구, 기술성 평가 등이 이루어지고 있으나 아직까지 공장자동화 분야에 관한 세부적인 품질 평가기술에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다. 국내의 품질관련 기술의 현황을 살펴보면 다음과 같다[9-12].

- ETRI 컴퓨터·소프트웨어기술연구소에서 소프트웨어 프로세스 평가기술 연구단계('97~'99)
- 한국소프트웨어품질연구소 주관의 제품 품질평가 체계와 메트릭스 및 자동화 도구 개발 연구
- 한국정보산업협회와 전자신문사 공동으로 신상품에 대한 기술성과 사업성 평가
- 기술신용보증기금 등에서 자금지원을 위한 사업성 평가
- 공장자동화분야 소프트웨어와 기술 품질의 평가는 전무한 상태임
- 국립기술품질원의 자동화 설비 시험·평가 센터 설립 확정 및 착공

2.2. 국외의 현황

국외에서는 소프트웨어의 프로세스와 프로젝트에 관한 평가 기술이 활발히 연구되고 있으며 이미 실용화 단계에 접어들고 있다. 국외의 품질관련 연구 현황은 다

음과 같다.

- 미국 : ISO 9001(9000-3), 9126 적용 및 심사기술 보유, 소프트웨어 평가 확산 → CMM, SPICE, SAM, Trillium, SQPA, Bootstrap, STD 등을 실제 적용·평가
- 독일 : GGS를 이용하여 소프트웨어 제품 심사에 성공
- 영국 : BSI-QA에서 PAS를 제안하여 소프트웨어 품질평가
- 이탈리아 : Qseal 컨소시엄 구성으로 국가적 과제로 추진

3. 연구의 목표

공장자동화 소프트웨어에 대한 품질평가는 공장자동화 소프트웨어가 활용되는 MMI(Man-Machine Interface)의 계층을 명확히 파악하고! 각 계층별 특성에 따라 활용되는 다양한 유형의 소프트웨어를 대상으로 정량적이고 실질적인 평가가 가능해야 한다. 이러한 관점에서 본 연구가 지향하는 목표는 Figure 1의 4계층 중에서 Area와 Cell 계층에 대한 MMI 소프트웨어 품질평가 기술을 개발하고 체계를 구축하며 평가 메트릭스와 자동화 도구를 개발하는 것이다.

공장자동화의 범위는 설비의 설계단계에서 제품의 조립성 평가, 통신, 기계운영 소프트웨어 등과 관련된 단위기기 정보자동화와 단위설비가 포함된 라인의 생산과 계획 및 관리, 설비관리 소프트웨어 등과 관련된 셀/라인 정보자동화, 공장단위의 제조와 품질, 자재 및 공정관리 소프트웨어와 관련된 에어리어 정보자동화, 그리고 공정별 생산계획 관리, 공정간 관리, 자재수급 관리, 공장 생산라인 통합정보 관리 시스템 소프트웨어 등과 관련된 공장자동화로 구분할 수 있다.

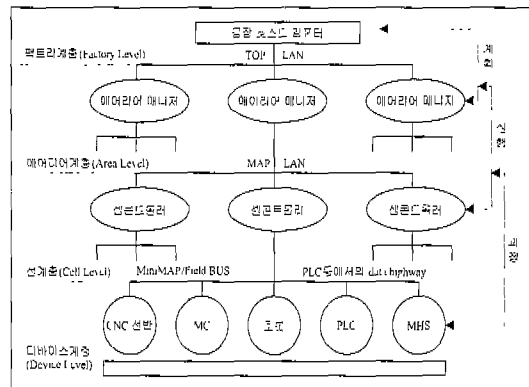


Figure 1. 공장자동화용 소프트웨어의 분류.

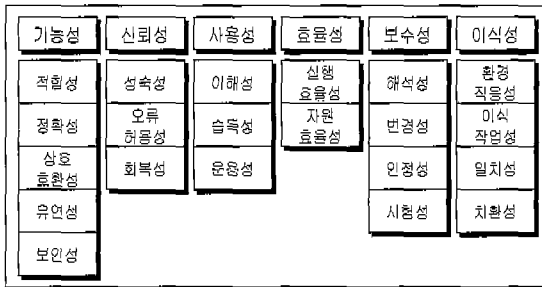


Figure 2. ISO/IEC9126의 품질특성 체계.

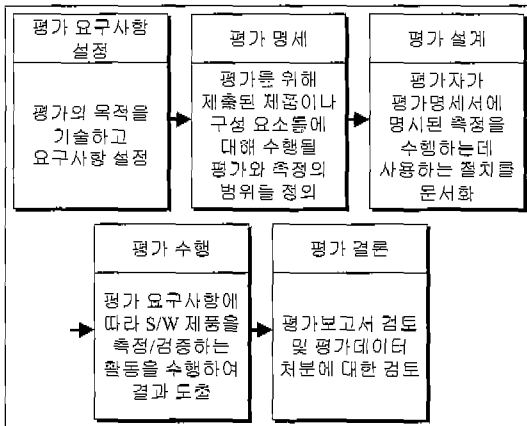


Figure 3. MMI 소프트웨어의 제품평가 프로세스.

본 연구에서는 이종에서 MMI 소프트웨어와 밀접한 연관이 있는 에어리어 계층과 셀 계층에 관한 소프트웨어를 대상으로 품질을 측정하고 평가할 수 있는 체계의 구축과 매트릭스 및 자동화 도구의 개발을 목표로 하고 있다.

4. MMI 소프트웨어의 품질평가 체계

4.1. 품질평가를 위한 품질특성 체계

본 연구에서는 공장자동화용 소프트웨어의 품질평가에 적용하기 위한 품질특성 체계로서 현재 소프트웨어 제품평가를 위한 국제표준으로 정착되고 있는 ISO/IEC 9126을 도입하였다.

Figure 2는 소프트웨어 제품 평가를 위한 국제 표준인 ISO/IEC 9126-1에 정의된 품질특성과 품질부특성의 관련도를 나타내고 있다. 각 품질특성 항목에 대해 관련 부특성인 준수성 항목은 관련 매트릭이 아직 정의되어 있지 않기 때문에 제외하였다.

품질부특성은 외부 매트릭과 내부 매트릭으로 구분한다.

외부 매트릭은 실행 가능한 소프트웨어나 시스템을 시험, 운영 또는 관찰해 봄으로써 그 소프트웨어가 한

부분을 이루고 있는 시스템 행태에 대한 측정에서 추출되는 소프트웨어 제품 측정을 사용한다. 소프트웨어 제품을 구매하거나 사용하기 전에 특정한 조직이나 기술적 환경에서 제품의 사용, 개발 및 관리와 관련된 기업 목적을 토대로 매트릭을 사용하여 평가해야 한다. 이러한 것들이 주로 외부 매트릭이며 그 예는 ISO/IEC 9126-2에 나와 있다. 외부 매트릭은 사용자, 평가자, 시험자 및 개발자가 시험 수행이나 운영 중에 소프트웨어 제품 품질을 평가할 수 있도록 도와준다.

내부 매트릭은 설계나 코딩 도중에 실행할 수 없는 소프트웨어 제품, 예를 들어 명세서나 원시 코드와 같은 대상에 적용할 수 있다. 소프트웨어 제품을 개발할 경우에 그 중간 제품에 대해서는 모의 실험 행위로부터 추출 가능한 본질적인 성질을 측정하는 내부 매트릭을 이용하여 평가해야 한다. 이러한 내부 매트릭의 주된 목적은 요구된 외부 품질이 성취되었는가를 확인하는 것이며 그 예는 ISO/IEC 9126-3에 나와 있다. 내부 매트릭은 사용자, 평가자, 시험자 및 개발자가 소프트웨어 제품 품질을 평가할 수 있도록 도와주며 그 소프트웨어 제품이 실행 가능하기 전에 미리 품질 문제점들을 지적해 준다.

본 연구의 중점 사항은 품질평가 매트릭의 정량화 기술 개발로서 정량적 측정이 가능한 요소데이터를 정의하고 요소데이터를 이용한 계산식을 도출하여 종합화하며 품질 측정을 통하여 평가 요소별로 데이터를 종합화하는 것이다. 또한, 공장자동화 소프트웨어의 기준 및 평점 수준을 명확히 설정하여 주관적이거나 정성적인 매트릭스를 최소화하고 최대한 정량화하는 것을 목표로 하고 있다.

4.2. MMI 소프트웨어의 제품평가 프로세스

본 연구에서는 ISO/IEC 14598-5의 평가자를 위한 품질평가 프로세스를 기반으로 하였으며 Figure 3에 절차를 나타내었다.

품질부특성은 외부 매트릭과 내부 매트릭으로 구분한다.

4.2.1. 평가 요구사항 설정

평가 목적을 기술하고 요구사항을 설정하는 단계로 다음과 같은 세부 절차를 수행한다.

- 평가되는 제품의 응용분야에 대한 설명과 제품 목적에 대한 일반적인 설명
- ISO/IEC 9126 관련 품질요구사항 목록구성
- 각 품질특성에 대한 상대적 중요성 결정
- 평가 요구사항에 대하여 평가될 소프트웨어 제품에 대한 명세서 획득

4.2.2. 평가 명세

평가 대상 제품이나 구성 요소들에 대해 수행될 평가와 측정의 범위를 정의하는 단계로 다음과 같은 세부 절차로 구성된다.

- 제품 구성요소에 대한 평가 범위
- 평가 수행에 필요한 정보와 관련 문헌과의 상호 참조
- 수행되는 측정과 검증의 명세 및 그 대상 제품 구성 요소에 대한 참고 사항
- 열거된 각 측정과 검증의 표준이나 근거에 대한 참고문헌과 함께 측정 및 검증의 명세와 평가 요구사항 간의 대응 관계

4.2.3. 평가 설계

평가자가 평가명세서에 명시된 측정을 수행하는데 사용하는 절차를 문서화하는 단계로 다음과 같은 활동을 수행한다.

- 평가 방법 문서화 및 계획서 초안 작성
- 평가 계획 최적화
- 가용한 자원과 관련하여 평가활동 스케줄

4.2.4. 평가 수행

평가명세서에 명세되고 평가계획서에 계획된대로 평가 요구사항에 따라 소프트웨어 제품을 측정하고 검증

하는 활동을 수행하여 결과를 얻는 단계로 다음과 같은 활동을 수행한다.

- 요청자가 제공하는 제품 구성요소를 관리
- 평가활동으로 생성되는 데이터 관리
- 평가활동 수행에 사용되는 도구 관리
- 평가 결과 검토 후 평가보고서에 포함

4.2.5. 평가 결론

평가보고서 검토 및 평가 데이터 처분에 대한 검토를 수행하는 단계로 다음과 같은 활동으로 구성된다.

- 평가보고서에 대한 합동 검토
- 평가 데이터 및 문서의 처분

4.3. MMI 소프트웨어에 대한 평가 매트릭

공장자동화용 MMI 소프트웨어에 대한 품질측정표들 구축하기 위해서 ISO/IEC 9126-2, 3의 외부메트릭과 내부메트릭 체계를 기초로 하였다.

Table 1. MMI 소프트웨어에 관한 메트릭 집계

메트릭 유형	참 조	메트릭 수
외부메트릭	ISO/IEC 9126-2	89개 항목
내부메트릭	ISO/IEC 9126-3	62개 항목

Table 2. 품질측정표의 예(상호운용성)

품질특성	기능성	소프트웨어가 특정 조건에서 사용될 때, 명시된 요구와 내재된 요구를 만족하는 기능을 제공하는 소프트웨어 제품의 능력		
부 특 성	상호 운용성	하나 이상의 명세된 시스템과 상호작용할 수 있는 소프트웨어 제품의 능력		
메트릭 명세		세 부 항 목	항목 측정값	계산값
1/3 데이터교환성 Data Exchangeability	A	일관된 형식을 구현하는 data 형식의 수		
		단위 작업 간의 데이터 교환 형식이 일치되고 있는 수(cell 제어 컴퓨터와 상위 제어 컴퓨터 간의 통신 프로토콜의 일치)		
계산식 : A / B 값범위 : 0 ≤ X ≤ 1 가중치 :	B	기계 제어기와 셀 컨트롤러 간에 제공하도록 설계된 통신 기능의 수		
		TCP/IP 방식의 표준화된 통신 사용, 프로토콜의 일치, 단위 작업 간의 데이터 교환 형식의 수		
계		기계 제어기와 셀 컨트롤러 간에 제공 가능한 통신 기능의 수		
문제점 분석				

품질측정표 구축을 위해 평가 대상으로 서울대 자동차시스템 공동연구소의 FMS-X 시스템을 대상으로 하여 기본적인 매트릭과 품질측정표를 구축하고, 현재 상용 MMI 소프트웨어를 개발하고 있는 5개 업체로부터 MMI 소프트웨어 관련 산출물들을 제공받아 품질측정표에 대해 보완하였다.

MMI 소프트웨어에 대한 품질측정표는 외부메트릭과 내부메트릭에 대해 정리하였다. 정리한 매트릭에 대한 내역은 Table 1과 같으며 ISO/IEC 9126-2와 9126-3을 기준으로 MMI 소프트웨어에 관해 적용할 수 있도록 정리하였다.

Table 2에 품질측정표의 예를 나타내고 있으며 품질측정표의 세부항목에는 하나의 매트릭을 구성하는 측정요소데이터를 정의하고 있으며 표준에 정의된 사항을 먼저 정리·기술하고 FMS-X 시스템에서 측정할 수 있는 사항에 대해 함께 기술하였다. 품질측정표를 구축하기 위해 MMI 소프트웨어를 개발하고 있는 5개 업체에 대해 설계서 및 프로그램 소스에 대한 데이터를 수집하여 FMS-X 시스템에 대한 품질측정표 정리 결과를 기초로 다양한 MMI 소프트웨어들의 공통적인 특성들을 추출하여 통합적인 품질측정표를 구축하였다.

4.4. 품질특성별 가중치의 설정

품질평가 결과는 각 품질특성과 부특성에 부여되는 중요도, 즉 가중치에 따라 그 결과가 달라질 수 있으며 매트릭의 적합성과 더불어 품질평가 결과의 타당성을 결정짓는 주요 변수이다. 현재, MMI 소프트웨어에 관한 자료 수집 및 분석과 함께 개발자 및 운영자 측면에서 각 품질특성의 중요도에 대한 의견을 수집하고 있다. MMI 소프트웨어의 경우에는 자동화 제조산업의 특성상 정밀도를 포함하는 신뢰성에 높은 중요도를 부여하는 의견이 다수를 차지하고 있다. Table 3은 개발자의 시각에서 품질특성에 관한 상대적인 순위에 대한 의견을 정리한 것이다.

4.5. 가중치 산출 방법

MMI 소프트웨어에 대한 품질평가 도구에서 가중치를 산출하여 적용하기 위한 방법으로 AHP (Analytic Hierarchy Process) 방법을 적용하였다. AHP는 어떤 결정을 내리는데 도움을 줄 수 있도록 필요한 여러 항목들의 공헌도를 단계적으로 측정하기 위해 개발된 방법이다. AHP는 미국 피츠버그대의 T. L. 서티 교수가 개발한 것으로서 의사결정을 내릴 때 계량화가 어려운 “감”, “직감”, “feeling”에 의한 부분이 많은 점을 충분히 인식한 다음 그런 상황 속에서도 최대공약수적인 판단을 그 속에서 이끌어 내려는 수법이다.

AHP 방법을 이용하여 가중치를 계산하는 방법은 다음과 같다.

4.5.1. 측정 대상 결정

먼저 측정 대상을 결정하고 측정 대상의 항목수에 따른 매트릭스(matrix)를 구성한다. ISO/IEC 9126의 경우 품질특성 6항목에 각 부특성들이 대응되므로 그 수에 맞는 n×n 행렬을 구성한다.

4.5.2. 상대 비교

어떤 품질특성에 대한 부특성의 n값이 5라고 할 때, 먼저 각 부특성들 간의 상대적인 값을 부여하기 위한 기준을 결정한다.

예를 들어 Table 4와 같이 특성1에 대해 특성2의 중요도가 같은 수준이면 1, 약간우세하다면 3, 우세하다면 5, 월등하다면 7, 월등한 것이 증명되어 있다면 9와 같은 방식으로 상대적인 중요도에 대한 값을 부여한다.

부여된 값을 행에 대한 열 항목의 비율로 기록하면 Table 5와 같다.

Table 3. 품질특성에 관한 개발자 관점의 중요도

품질특성	주요 개념	순위
기능성	· 충분한 기능 확보	5
신뢰성	· 정밀도 충족, 정확한 결과물	1
사용성	· 사용 용이, 운용 용이, 사용방법 획득 용이	4
효율성	· 우수한 성능, 빠른 응답성	2
유지보수성	· 버전업 용이성	3
이식성	· 적은 변경으로 다른 시스템에 적용 가능	6

Table 4. 상대비교 기준

중요도	특성1에 대한 특성2의 중요도
간음	1
약간우세	3
우세	5
월등	7
월등함 증명	9

Table 5. 부특성 항목들에 대한 비교

	부특성1	부특성2	부특성3	부특성4	부특성5
부특성1	1	3	1	3	5
부특성2	1/3	1	1/3	5	5
부특성3	1	3	1	3	5
부특성4	1/3	1/5	1/3	1	1
부특성5	1/5	1/5	1/3	1	1

Table 6. 가중치 계산 결과

	부특성 1	부특성 2	부특성 3	부특성 4	부특성 5	계	가중치 (계/5)
부특성1	0.35	0.41	0.33	0.23	0.33	1.65	0.33
부특성2	0.12	0.14	0.11	0.38	0.33	1.08	0.22
부특성3	0.35	0.41	0.33	0.23	0.20	1.52	0.30
부특성4	0.12	0.03	0.11	0.06	0.07	0.41	0.08
부특성5	0.07	0.03	0.11	0.08	0.07	0.36	0.07

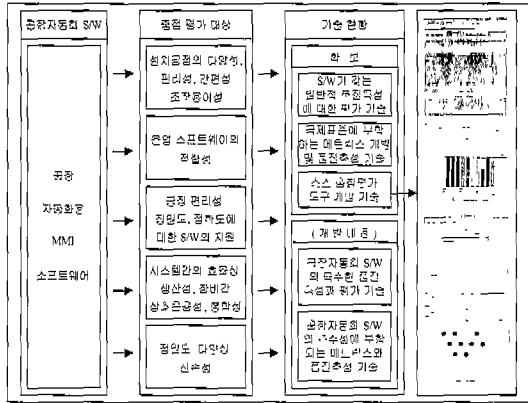


Figure 4. 공장자동화 소프트웨어 평가 도구의 개발 과정.

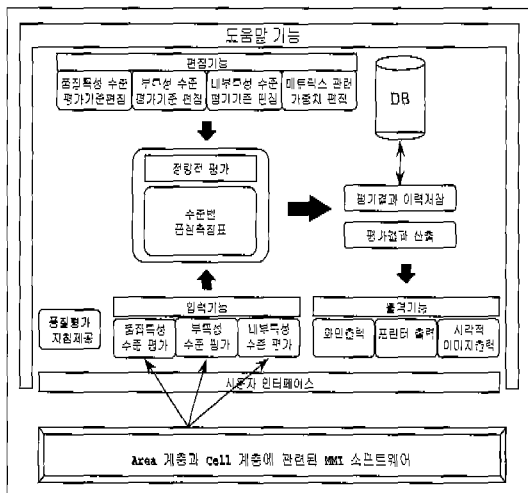


Figure 5. 공장자동화 소프트웨어 품질평가 도구.

4.5.3. 가중치 결정

네트릭스의 각 항목에 대한 가중치를 결정하기 위해 정규화된 열에 대한 평균을 사용하여 다음과 같이 구한다.

- Table 5의 매트릭스에서 각 열의 합을 구한다.
- Table 6과 같이 매트릭스의 각 원소를 그 원소가 속한

열의 합으로 나누어 각 셀에 기술한다.

- 각 행의 값에 대한 합을 구한다.
- 각 행의 값을 특성의 수로 나누면 각 특성에 대한 가중치 값이 된다.

5. 도구의 설계 및 구현

MMI 소프트웨어에 대해서 중점 평가 대상을 설정하고 일반 어플리케이션 프로그램에 대한 기존의 품질특성을 이용한 평가 기술을 활용하여 공장자동화 소프트웨어에 대한 특수한 품질특성과 평가 기술을 개발하여 품질평가 도구 개발에 적용하였다.

5.1. 도구 개발 과정

Figure 4에 MMI 소프트웨어에 대해 평가할 수 있는 도구 개발 과정을 나타내었다.

연구개발을 위한 중점사항은 다음과 같다.

- 각 소프트웨어 유형별 중점 평가 대상을 고려하여 확보된 기술을 최대한 활용
- 일반 Application 소프트웨어 품질평가 도구 개발 경험 및 축적된 가시화 기술을 활용
- 품질특성, 부특성, 내부특성의 체계를 도구를 구성하는 기본 체계로 구현
- 공장자동화용 소프트웨어로부터 추출가능한 요소데이터들을 체계화하여 품질측정표 구축
- 요소데이터들을 정량화하고 평가 결과에 대한 평점 수준 설정 및 구현
- 측정 및 평가결과를 시각적으로 표현하여 평가결과 의 비교, 분석을 용이하게 함

5.2. 도구의 구성

공장자동화용 품질평가 도구를 Figure 5와 같이 구성 하였으며 기능은 다음과 같다.

- 공장자동화 소프트웨어로부터 요소데이터 측정 및 입력 기능(품질특성 체계에 따른 수준별 평가선택)
- 평가 지침을 제공할 수 있는 기능 구현 (평가 중점사항, 평가항목, 평가 기준 등을 사용자에게 제공)
- 편집기능을 통해 수준별 평가 기준과 매트릭스 및 품질측정표의 가중치 조정
- 평가결과 이력 저장 기능 구성
- 평가결과와 가시화된 출력(그래프, 차트, 도표)을 지원

5.3. 프로토타입 구현

FMS 소프트웨어에 대한 품질 측정과 평가를 위해 개발된 품질측정표와 ISO/IEC 14598-5의 평가자를 위한 프로세스를 수용하는 품질평가 도구의 프로토타입을 설계하고 구현하였다.

5.3.1. 품질평가 도구에 도입한 평가 프로세스

본 품질평가 도구에는 ISO/IEC 14598-5의 평가자를 위한 프로세스를 도입하였다. 평가자를 위한 프로세스는 수발주자와 무관한 제3자 평가 기관이 소프트웨어 제품에 대해 평가를 수행할 때 효과적으로 적용할 수 있는 프로세스이다.

5.3.2. 프로토타입의 평가 절차

도구 프로토타입의 처리 절차는 다음과 같은 과정에 따라 이루어진다.

1) 새평가 업무의 시작/열기

새로운 평가 업무를 시작하거나 기존의 평가완료 또는 평가 중인 업무를 연다.

- ① 새평가 업무를 수행할 경우, 향후 참조할 수 있는 평가 업무에 관한 관련 사항들을 기술
- ② 기존 업무를 여는 경우, 제공되는 정보에 따라 평가 업무 목록에서 업무를 선택

2) 요구단계

ISO/IEC 14598-5의 요구단계에 해당하는 프로세스로서 세부활동은 다음과 같다.

- ① 품질평가를 통해 기대하는 효과를 기술함으로써 요구사항을 파악

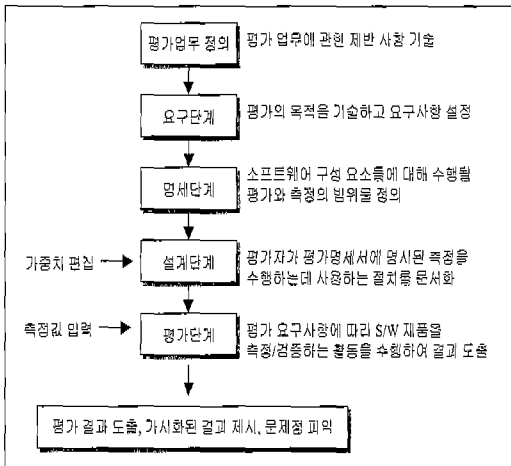


Figure 6. ISO/IEC 14598-5에 기초한 도구의 프로세스.

- ② 각 품질특성별로 품질 요구사항을 기술하고 가중치 설정을 위해 품질특성/부특성에 대한 순위를 결정

3) 명세단계

ISO/IEC 14598-5의 명세단계에 해당하는 프로세스로서 세부활동은 다음과 같다.

- ① 내부적으로 정의된 매트릭 중에서 평가에 적용할 매트릭을 선택
- ② 필요에 따라 매트릭을 추가/삭제하거나 구체적인 매트릭 측정 방법 정의

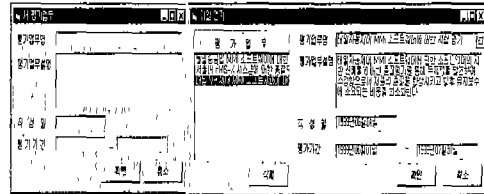


Figure 7. 평가업무 정의단계와 열기.

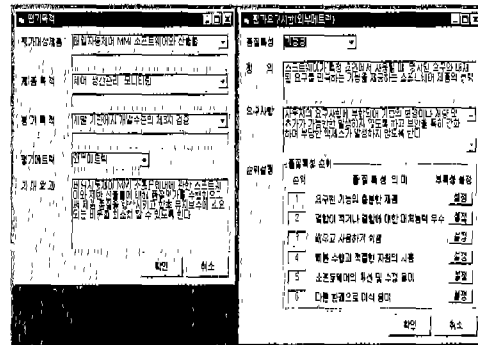


Figure 8. 요구단계의 활동.

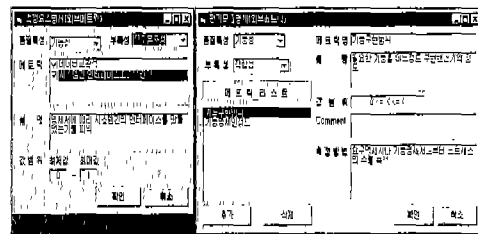


Figure 9. 명세단계의 활동.

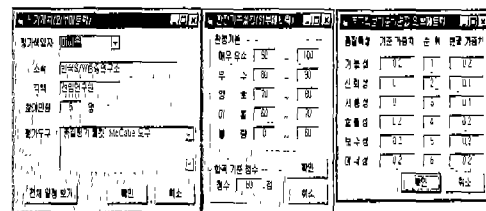


Figure 10. 설계단계의 활동.

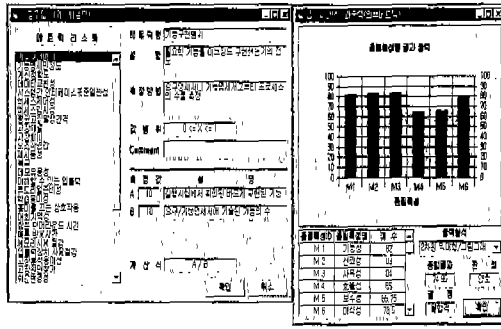


Figure 11. 평가단계의 활동.

4) 설계단계

ISO/IEC 14598-5의 설계단계에 해당하는 프로세스로서 세부활동은 다음과 같다.

- ① 평가 책임자, 도구, 일정 등을 결정
- ② 평가 결과를 판정하기 위한 기준 설정
- ③ 품질특성, 부특성에 대한 가중치 설정

5) 평가단계

ISO/IEC 14598-5의 평가단계에 해당하는 프로세스로서 세부활동은 다음과 같다.

- ① 각 메트릭에 대해 계산식에 따른 측정값을 입력
- ② 품질평가 결과를 레벨별로 다양한 유형의 도표/차트로 가시화

6. 결 론

공장자동화는 제조 산업이 지향하는 발전 방향이므로 공장자동화 MMI 소프트웨어 품질평가 도구 개발에 관한 연구 개발의 파급효과는 매우 클 것으로 예상된다. 자동화 산업은 고부가가치를 창출하는 산업이며 자동화 산업의 핵심은 자동화 소프트웨어임에도 불구하고 국내에서는 지금까지 공장자동화 소프트웨어의 품질 향상을 위한 연구 개발이 미흡한 실정이었다.

본 연구에서는 공장자동화용 소프트웨어 중 MMI 소프트웨어를 대상으로 하여 품질평가 체계와 절차를 확립하고 품질평가 과정에서 적용되는 평가 메트릭을 개발하였다. 또한, 연구 결과를 기반으로 품질평가 과정을 지원하는 자동화 도구의 프로토타입을 개발함으로써 공장자동화 소프트웨어에 대한 효율적인 품질평가를 수행할 수 있는 기초를 마련하였다.

본 연구 결과는 실질적인 공장자동화 소프트웨어의 품질평가 및 품질향상 업무에 활용될 수 있다. 또한, 공장자동화 소프트웨어에 대한 종합적인 품질평가를 통해 고품질 소프트웨어를 개발할 수 있도록 지원하고 공장자동화 소프트웨어 개발 업체에 대해 평가 결과를 피드백하여 기술향상과 객관적 평가 및 인증이 가능하리라

사료된다.

향후 연구 과제로는 가중치 산출 알고리즘을 도구에 적용하고 적용된 가중치에 대한 적합성을 검증하여 품질평가 결과의 타당성과 객관성을 향상시킬 수 있는 연구를 수행할 필요가 있다. 또한, 품질평가 결과의 축적을 통해 메트릭과 품질측정표의 문제점을 찾아내어 객관적이고 타당성있는 메트릭과 품질측정표가 될 수 있도록 지속적으로 보완하는 노력을 기울여야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부지원 공업기반기술사업 연구비 지원에 의한 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 양해술, “공장자동화용 소프트웨어의 품질평가 표준 Toolkit 개발”, 산업자원부, 공기반 제1차년도 보고서, 6, 1999.
- [2] 양해술, “소프트웨어 제품평가 지원도구의 개발”, ETRI 컴퓨터 소프트웨어 기술연구소 용역 과제, 제3차년도 최종보고서, 1999. 10.
- [3] ISO/IEC 9126-1, 2, 3, “Information technology - Software Quality Characteristics and Metrics - Part 1, 2, 3”, 7, 1997.
- [4] ISO/IEC 14598, “Information Technology” - Software product evaluation - Part 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- [5] N. F. Schneidewind, “Methodology for Validating Software Metrics”, IEEE Trans. on SE, Vol. 18, No. 5, 5, 1992.
- [6] S. D. Conte, H. E. Dunsmore and V. Y. Chen, Software engineering metrics and model, The Benjamin/Cummings Publishing company Inc., 1986.
- [7] 吉澤 東. 片山, ソフトウェアの品質管理と生産技術, 日本規格協會, 1988.
- [8] 柳雄 他, “仕樣書段階における品質評價技術の検討”, 情報處理學會第40回全國大會, 1S-5, 1990.
- [9] 구자경, 김길조, 안유환, 김진수, “소프트웨어 제품 품질 평가를 위한 가중치 측정시스템”, 정보과학회 학술발표논문집, 제26권 2호, pp. 635-637, 10, 1999.
- [10] 양해술, 품질관리 방법론 및 지원도구의 개발, 과학기술처 STEP2000 지원과제 제3차년도 최종보고서, 1997.
- [11] B. Boehm, Software Engineering Economics, Prentice Hall, New York, 1984.
- [12] Li, H. F. and Cheung, W. K., “An Empirical Study of Software Metrics”, IEEE Trans. on SE., Vol. SE-13, No. 13, 6, 1987.