

산업용 S/W 국제표준 적합성 인증시스템의 설계 및 구현^{*}

○ 최민용*, 박인수*, 양해술*

*호서대학교 벤처전문대학원 컴퓨터응용기술학과
e-mail:choiminyong@hotmail.com, ispark@ats.go.kr,
hsyang@office.hoseo.ac.kr

A Design & Implementation of Compatible Certification System of International Standard based Industrial Software

Min-Yong Choi*, In-Soo Park*, Hae-Sool Yang*

*Dept of Application of Computer Technology,
Hoseo Graduate School of Venture

요 약

최근 소프트웨어 품질에 대한 관심이 높아짐에 따라 그에 따른 기반 기술들이 요구되고 있다. 산업분야에 있어서도 작업을 수행하는 기계장치의 성능향상을 위해서 소프트웨어가 차지하는 중요성이 점점 증가함에 따라 해당 장치에 대한 성능은 물론 품질에 있어서도 소프트웨어의 중요도가 크게 향상됐다. 이러한 시대적 흐름에 따라 산업분야에 있어서 내장형 소프트웨어의 일종인 산업용 소프트웨어에 대한 품질인증·평가체계를 구축하고 이를 활용하여 산업용 소프트웨어 국제표준 적합성 인증 시스템을 설계 구현하고자 한다.

1. 서론

최근 소프트웨어 품질에 대한 관심이 높아지면서 그에 따르는 품질인증 체계와 품질측정절차 및 품질평가와 관련된 기술들이 사회 전반에 걸쳐 요구되고 있다. 제조업에 있어서도 예외는 아닌데 산업자동화 기술의 도입과 더불어 그것을 운영하는 운영소프트웨어인 내장형 소프트웨어에 대해서도 위와 같은 것들이 요구되고 있다. 이는 산업용 기계 전반에 걸쳐 그의 품질 향상과 안전성 및 기타 여러 가지 중요 사항들에 있어 소프트웨어가 차지하는 비율이 점점 높아지고 있기 때문이라 할 수 있다. 이러한 시대적 흐름에 따라 소프트웨어의 중요성을 인식하여 국·내외 적으로 이와 관련된 많은 활동들을 전개하고 있다 [1]. 본 논문 또한 산업자원부 산하 기술표준원의 산업용 소프트웨어 국제표준 적합성 인증 사업의 일환으로 그에 따르는 평가체계를 구축하고 그것을 활용할 수 있는 도구를 개발한 것으로 실제 앞으로 기술표준원에서 국내 산업용 소프트웨어에 대한 국제표준 적합성 인증 작업에 활용될 것이다. 위와 같은 평가체계를 구축하는데 있어서 평가 매트릭을 구성하는데 ISO/IEC 12119 와 ISO/IEC 9126을 근간으로 하였으며 평가업무에 있어서는 소프트웨어 품질 평가 프로세스에 관한 국제표준인 ISO/IEC 14598을 근간으로 하여 작업을 하게 된다[2]. 이를 통하여 국내 산업

용 소프트웨어에 대한 국제 경쟁력을 강화시킬 수 있으며 이를 통하여 고품질의 신뢰성 있는 소프트웨어 생산의 기준을 마련하게 되는 것이다.

2. 관련연구 현황

소프트웨어 품질에 대한 인식이 높아지고 있는 가운데 국외에서는 소프트웨어 품질평가 기술에 대한 실질적인 연구·개발 노력이 이루어져 일부 성과를 거두고 있으나 현재 국내의 소프트웨어 품질 관련 시험 및 인증에 대한 기반은 미흡한 실정이다.

2.1 국내현황

국내의 실정을 살펴보면 국가적인 시험인증체계가 초기 시험단계로 점진적으로 개선이 진행되고 있다. 그러나 아직 정보통신 분야의 시험인증 관련 법규가 미흡하고 민간 차원의 소프트웨어 시험인증 기관은 아직 없는 상태이다 [3]. 이와 같은 실정에서 더욱 활발한 활동들이 요구되고 있으며 현재 국내의 소프트웨어 품질관련 연구들은 다음과 같이 정리해 볼 수 있다.

- 시스템공학연구소 등에서 소프트웨어 전반에 대한 평가기술 연구('97~'99)
- 한국정보산업협회와 전자신문사 공동으로 신상품에 대한 기술성 및 사업성 평가

^{*}본 연구는 대학 ITRC 연구센터 육성지원 사업으로 수행되었음.

- 기술신용보증기금 등에서 자금지원을 위한 사업성 평가
- 산업자원부 기술표준원의 자동화 설비 시험·평가센터 설립
- 한국정보처리학회 주관으로 “소프트웨어 품질관리심포지움” 개최(97~)

2.2 국외현황

국외에서는 이미 소프트웨어의 프로세스와 제품에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으며 현재 실용화 단계에 접어들고 있다. 이와 같은 국외의 활동들은 다음과 같다.

- 미국 : ISO 9001(9000-3), 9126 적용 및 심사기술보유(CMM, SAM, Trillium, SQPA, Bootstrap, STD) 등을 실제 적용·평가)
- 영국 : BSI-QA에서 PAS를 제안하여 소프트웨어 품질평가
- 일본 : 1992년 4월 INTAP/ICTC를 OSI 제품에 대한 시험 기관으로 지정하여 적합성 시험과 상호운용성 시험 등을 수행
- 덴마크 : 민간기업 델타(DELTA)가 82년부터 소프트웨어 시험인증서비스를 실시

3. 산업용 소프트웨어 국제표준 적합성 인증 절차

시험평가 인증 절차는 크게 7단계의 작업으로 구성된다. 신청 및 접수작업을 통하여 해당 산업용 소프트웨어를 선별하고 그것에 대한 평가계획을 수립하여 그것에 대한 타당성 여부를 적합성기술위원회를 거쳐 확립하게 된다. 그리고 이를 토대로 현장실사작업과 품질시험평가작업이 이루어지고 이를 통하여 얻은 결과를 적합성인증위원회에 회부하여 평가결과를 심의하게 되고 이에 합당한 제품에 대해서 인증서를 수여하게 된다[4]. 이에 대한 내용은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 인증 절차

신청 및 접수	신청서 및 관련서류 접수, 검토보완
평가계획수립	S/W 기능별 흐름도에 의한 시험계획 작성
적합성기술위원회	품질특성별 매트릭 선정 등 인증기준 제정
현장실사	개발환경 및 품질관리 여부등 조사
품질시험평가	시뮬레이션 평가 및 현장 시험평가
적합성인증위원회	평가결과 심의
시험인증서 수여	우수품질 제품에 시험인증서(제품별) 수여

4. 품질평가 매트릭과 품질측정 체계

4.1 품질평가 매트릭

인증 작업에 사용되는 매트릭은 크게 두가지로 구분할 수 있다. 소프트웨어 제품평가에 있어서의 국제규격인 ISO/IEC 12119를 바탕으로 두고 있는 소프트웨어의 일반적 품질 요구사항과 소프트웨어 프로세스평가에 있어서의 국제규격인 ISO/IEC 9126을 바탕으로 두고 있는 소프트웨어 품질 특성평가가 그것이다[5]. 이는 다시 각각 세부항목들을 가지고 있는데 이에 다음 <표 2>와 같이 정리해 볼 수 있다. 그리고 ISO/IEC 9126의 경우 ISO/IEC 9126-1의 품질특성과 부특성 체계, 9126-2의 외부메트릭 체계, 9126-3의 내부메트릭 체계로 구분해 볼 수 있다[6]. 아래의 <표 3>은 ISO/IEC 9126-2의 외부메트릭 체계를

정리한 것이고 이러한 품질 매트릭에 대한 예는 <표 4>와 같이 나타낼 수 있다.

<표 2> 품질특성

구분	품질특성별	내용
일반적 품질요구사항 (ISO/IEC 12119)	제품설명서	제품설명서에 관한 품질요구사항
	사용자문서	사용자문서에 관한 품질요구사항
	실행소프트웨어	실행소프트웨어에 관한 품질요구사항
S/W 품질특성기준 (ISO/IEC 9126)	기능성	요구되는 기능을 제공하는 능력
	신뢰성	지정된 수준의 성능을 유지하는 능력
	사용성	쉽게 이해하고 배울 수 있게 하는 능력
	효율성	적은 자원으로 적절한 성능을 제공하는 능력
	유지보수성	개선/수정에 쉽게 대응할 수 있는 능력
	이식성	다른 환경(H/W, S/W)에서 운영될 수 있는 능력

<표 4>는 이와 같은 매트릭의 예로써 소프트웨어의 일반적 품질요구사항 중 제품설명서의 기능성에 대한 것이다.

<표 3> 품질부특성

기능성	적합성, 정확성, 상호운용성, 보안성, 준수성
신뢰성	성숙성, 오류허용성, 회복성, 준수성
사용성	이해성, 학습성, 운용성, 친밀성, 준수성
효율성	시간반응성, 자원효율성, 준수성
유지보수성	분석성, 변경성, 안정성, 시험성, 준수성
이식성	적용성, 설치성, 대체성, 공존성, 준수성

<표 4> 품질매트릭의 예

매트릭명	세부항목	계산식	값범위	
1.2.1 기능요약	A	요약설명이 제공되고 있는 기능 및 데이터 수	A/B	0~1
	B	제품의 주요 기능 및 데이터 수		
1.2.2 범위값 설명	A	제품설명서내에 입력범위값에 대한 언급여부	A	0, 1
	A	프로그램 및 데이터에 대한 제한등의 보안사항 언급 여부	A	0, 1

4.2 가중치 및 품질특성 계산

품질 특성별 가중치는 다음 <표 5>와 같은데 이는 특성별 세부 매트릭들의 측정값을 토대로 품질 특성별로 산출된 소프트웨어의 제품 특성에 따라 부여한 것이다. 그리고 품질 특성별 품질측정이 이루어진 것을 바탕으로 해당 제품의 품질을 측정할 수 있는데 이는 먼저 품질 주특성별 결과값을 도출하여 이들의 전체 합으로 이루어진다. 이

와 같은 자세한 공식과 측정 항목등에 대해서는 다음 <표 6>와 같이 구성될 수 있다.

<표 5> 가중값

품질 주특성	가중값
기능성	0.3
신뢰성	0.3
사용성	0.2
효율성	0.1
유지보수성	0.05
이식성	0.05

<표 6> 품질특성 계산

$Q(i) = \sum(MV(i,j)) / N(i) \times W(i) \times 100$	
$Q_{tot} = \sum(Q(i))$	
측정요소	설명
i	품질 주특성
j	품질 주특성에 포함되어 시험된 매트릭
MV(i,j)	측정된 각 품질특성별 매트릭 측정 결과값
N(i)	품질특성별로 시험에 적용된 매트릭 수
W(i)	품질 주특성별 가중값
Q(i)	품질 주특성별 결과값
Q _{tot}	소프트웨어 총 품질 결과값

5. 시스템 설계

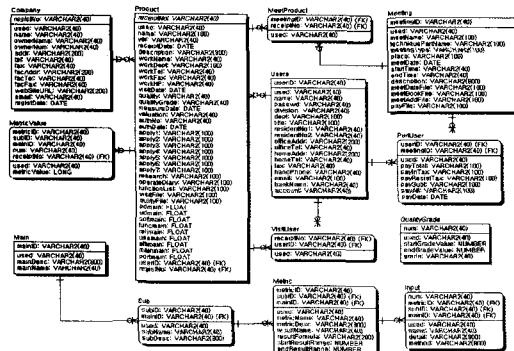
본 시스템의 웹 환경을 기반으로 하는 웹 애플리케이션의 형태를 띠고 있다. 이는 사용자로 하여금 접근성을 용이하게 하기 위함이다.

5.1 개발환경

시스템의 개발환경으로는 다음과 같다.

- OS : Windows 200 Professional
- Language : Java SDK 1.3.1, J2EE 1.3, JSP
- DataBase : Oracle 9i
- Web Server : Apache Tomcat 4.1
- Framework : Jakarta Struts 1.0.2

5.2 데이터베이스 설계



(그림 1) DB 설계

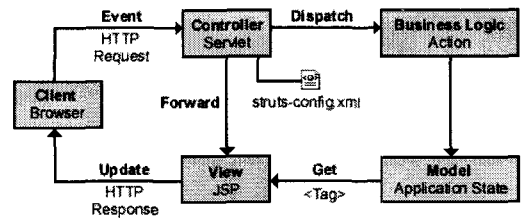
데이터베이스 설계는 (그림 1)에서 보는바와 같이 전체 13개의 테이블로 구성되어 있다. 이에 대한 설명은 다음 <표 7>에 설명되어 있다.

<표 7> 데이터베이스 Table

테이블명	설명
Company	인증의뢰 업체 관련 테이블
Product	인증의뢰 제품 관련 테이블
Users	시스템에서 사용되는 사용자 관련 테이블 (관리자, 사용자, 업체담당자, 인증위원)
MeetProduct	회의에 부결된 제품을 관리하는 테이블
Meeting	회의 관련 테이블
PartUser	회의참석인증위원 관련 테이블
VisitUser	현장실사참여 인증위원 관련 테이블
MetricValue	추출된 매트릭 측정값 관련 테이블
Main	품질 주특성 관련 테이블
Sub	품질 부특성 관련 테이블
Metric	품질 매트릭 관련 테이블
Input	품질 매트릭 입력치 관련 테이블
QualityGrade	품질 평가기준 관련 테이블

5.3 프레임워크(Framework)

본 시스템을 구현하는데 있어서 사용한 프레임워크로는 현재 Jakarta Project에는 공개하고 있는 Struts를 사용하였다. 이는 웹 애플리케이션을 구현하는데 있어 MVC(Model View Controller) 패턴을 적용한 모델 2(Model 2) 방식으로 페이지 작성자와 소프트웨어 개발자 간의 작업분담이 가능한 구조로 웹 애플리케이션을 개발하는데 매우 적합한 구조라 할 수 있다[7]. 이는 기존의 JSP 방식과는 달리 서블릿(Servlet)과 JSP를 혼합하여 사용하는 방식이다. 이로써 페이지내에서 비즈니스 로직을 분리시키는데 아주 용이한 구조이다. 이러한 Struts 프레임워크 구조는 다음 (그림 2)와 같다.



(그림 2) Struts Framework 구조

6. 시스템 구현

본 시스템의 구현은 위의 (그림 2)의 Struts 프레임워크 구조와 같이 화면의 프리젠테이션 부분을 담당하는 JSP Page와 이벤트를 처리하는 서블릿(Servlet) 그리고 비즈니스 로직을 담당하는 ActionBean과 Model로써 데이터를 가지고 있는 FormBean들로 구분해 볼 수 있다. 이는 JSP 화면에서 이벤트를 발생시키면 그 이벤트에서 사용되는 데이터들은 FormBean이 담당하고 내부적인 처리는 ActionBean들이 FormBean을 호출함으로써 해당 데이터를 처리한후 처리한 내용을 화면에 전달하는 것이다.

6.1 시스템 설정

위와 같은 작업들을 하기 위해서는 서로간의 Mapping 작업이 이루어져야 하는데 이는 Struts 내에 있는 설정

파일에서 이루어진다[8]. 이것은 XML 형식의 파일로써 다음 <표 8>은 그에 대한 내용의 일부를 나타낸 것이다.

<표 8> struts-config.xml

```

...
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<!DOCTYPE struts-config
PUBLIC "-//Apache Software Foundation//DTD
Struts Configuration 1.0//EN
"http://jakarta.apache.org/struts/dtds/struts-config_1_0.dtd">
<struts-config>
<!-- ===== Data Source Configuration ===== -->
<data-sources>
<data-source
autoCommit="false"
description="AFIS auth tool DataBase -Oracle 9i"
driverClass="oracle.jdbc.driver.OracleDriver"
maxCount="4"
minCount="1"
password="tiger"
url="jdbc:oracle:thin:@211.192.249.240:1521:min"
user="scott"
/>
</data-sources>
<!-- ===== Form Bean Definitions ===== -->
<form-beans>
<form-bean name="userForm"
type="kr.ac.hoseo.sel.afis.entity.UserForm"/>
<!-- ===== Action Mapping Definitions ===== -->
<action-mappings>
<action path="/user"
type="kr.ac.hoseo.sel.afis.action.UserAction"
name="userForm"
scope="request"
input="/jsp/logon.jsp?login=fail">
</action>
</action-mappings>
</struts-config>
...
    
```

그리고 시스템 동작에 있어서 서버릿 호출을 위한 기본 설정 또한 Struts 내의 설정파일에서 이루어지는데 위와 같이 XML 파일 형식으로 되어 있다. 이의 예는 다음 (표 9)와 같다.

<표 9> web.xml

```

...
<!-- Standard Action Servlet Mapping -->
<servlet-mapping>
<servlet-name>action</servlet-name>
<url-pattern>*.do</url-pattern>
</servlet-mapping>
...
    
```

6.2 이벤트 처리

위와 같이 Mapping된 형태에 따라 화면에서 해당 이벤트를 호출할 수가 있는데 그에 대한 예로 다음 <표 10>을 볼 수 있다.

<표 10> mainTable.jsp 파일에서의 이벤트 전송 예

```

...
function formSubmit()
{
document.searchProduct.action=
"/product.do?Action=login&page=1";
document.searchProduct.submit();
}
function next(page)
{
document.searchProduct.action=
"/product.do?Action=login&
<%=StringUtils.asciiToKsc(searchString)%>&page="+page;
document.searchProduct.submit();
}
...
    
```

이러한 처리는 해당하는 ActoinBean이 처리하게 되는데 이 ActionBean은 Struts API중 Action 클래스를 상속하여 구현하는데 Action 클래스에 내포되어 있는 perform 메소드의 구현을 통해 이루어지는데 이러한 구현을 통해

여 ActionForward 객체를 반환하게 된다. 위와 같은 작업을 통하여 실제 구현된 시스템의 모습은 다음 (그림 3)에 나타나 있으며 (그림 3)의 화면은 신청 제품에 대한 품질 측정 항목을 선택하는 작업을 나타내고 있다.



(그림 3) 실행화면

7. 결론

산업분야에 있어서 작업을 수행하는 기계장치의 성능향상을 위해서 소프트웨어가 차지하는 중요성이 점점 증가함에 따라 해당 장치에 대한 성능은 물론 품질에 있어서도 소프트웨어의 중요도가 크게 향상됐다고 볼 수 있다. 그러나 현재 국내실정을 고려해 보았을 때 이러한 중요한 역할을 담당하고 있는 소프트웨어에 대한 평가작업이 매우 미흡하고 이는 차후 산업분야 전체로의 악영향을 미칠 우려가 있다. 이에 본 논문에서는 위와 같은 문제점을 해결하기 위한 수단으로 진행되고 있는 산업용 소프트웨어에 대한 국제표준 적합성 인증 사업의 일환으로 본 시스템을 설계, 구현하였다. 향후 산업용 소프트웨어에 대한 품질 측정에 있어서의 요구사항들에 대한 수정에도 유연하게 대처할 수 있는 시스템으로 유지, 보완하여 산업분야 전 분야에 걸쳐 소프트웨어에 대한 평가작업이 이루어져야 하겠다.

참고문헌

- [1] 양해술, "Embedded S/W의 품질평가 모델 개발 연구", 한국정보통신기술협회 위탁과제 1차년도 최종보고서, 2002. 11.
- [2] ISO/IEC 14598-5, "Information technology - Software product evaluation - Part 5: Process for evaluation", 1997. 7.
- [3] 양해술, 이하용, "소프트웨어 품질평가 도구의 개발", 정보과학회 학술발표 논문집, 2000. 5.
- [4] 양해술, "내장형 소프트웨어 품질평가 툴킷 개발", 산업자원부 기술표준원 최종보고서, 2002. 12.
- [5] ISO/IEC 12119, "Information technology - Software packages-Quality requirements and testing", 1994
- [6] ISO/IEC 9126-1,2,3 "Information technology - Software Quality Characteristics and Metrics - Part 1, 2, 3", 1997. 7.
- [7] David M. Geary, advanced JSP, PH PTR, Sun Microsystems Press, 2001
- [8] http://www-106.ibm.com/developerworks/ibm/library/j-struts/