

임베디드 소프트웨어 품질 향상을 위한 GS(Good Software) 및 성능시험 서비스 적용사례

이상복*, 김재웅*, 신석규*
*한국정보통신기술협회
SW시험인증센터

e-mail:{jangpo, jwkim, skshin}@tta.or.kr

A Case of GS and Performance Testing Service for Improving Embedded Software Quality

Sang-Bok Lee*, Jae-Woong Kim*, Seck-Kyoo Shin*
*Software Quality Evaluation Center
Telecommunications Technology Association

요 약

임베디드 소프트웨어의 품질시험을 통해 임베디드 시스템 구매자들의 요구에 부합되는 고품질의 시스템을 구현할 수 있다. 임베디드 시스템의 경우 아직까지 국내에서 품질에 대한 시험·인증서비스를 제공하지 못하고 있는 실정이다. 이에 한국정보통신기술협회(TTA) SW시험인증센터에서 GS시험·인증서비스를 통해 임베디드 소프트웨어에 대한 품질을 높이는 작업을 수행하고 있다. 본 논문에서는 임베디드 소프트웨어 품질 향상을 위해 중소기업청에서 의뢰한 임베디드 소프트웨어에 대한 GS인증 및 성능시험 적용사례를 기술하였다.

1. 서론

세계에 존재하는 컴퓨터 시스템의 90% 이상이 임베디드 시스템이라는 보고가 있을 정도로 우리 생활에서 임베디드 소프트웨어는 많은 부분을 차지하고 있다. 국내에서도 U-IT839 정책의 일환으로 임베디드 소프트웨어를 한국 IT분야의 미래 성장동력 사업으로 선정 및 지원하고 있지만 국내 임베디드 소프트웨어 산업은 아직 초보수준에 머무르는 문제점이 있다. 또한 임베디드 소프트웨어를 개발하는 업체가 약소하여 어렵게 개발한 임베디드 소프트웨어가 외산 제품에 비해 떨어져 제품 경쟁력이 미흡한 상태이다.

국산 임베디드 소프트웨어의 품질을 향상시키고 경쟁력을 높이기 위해서 한국정보통신기술협회 SW시험인증센터에서는 GS시험·인증을 통해 품질 향상을 도모하고 있고, 국산 임베디드 소프트웨어의 품

질을 높이는데 주력하고 있다. 또한 임베디드 소프트웨어 진원센터를 개소하여 제품의 품질을 높이는 서비스를 제공할 예정이다. 본 논문에서는 중소기업청에서 의뢰한 임베디드 시스템(소프트웨어)의 GS인증 및 성능(기능)시험 사례를 기술하였다.

제 2장에서는 GS 시험·인증서비스 및 임베디드 소프트웨어에 대한 특징을 설명하며 제 3장에서는 성능(기능) 시험을 위한 시험항목 도출 및 시험환경을 기술하였다. 제 4장에서는 시험 시나리오를 통한 방법 및 결과를 기술하고 제 5장에서는 결론을 제시하였다.

2. 관련 연구

2.1 GS(Good Software) 시험·인증서비스

소프트웨어 산업진흥법 제 13조를 근거로 하여 국산 소프트웨어 품질 향상 및 국내 소프트웨어 산업

의 활성화를 지원하기 위한 서비스로서 정보통신부장관 고시를 통하여 2000년 9월 ETRI(한국전자통신연구원)에 제3자 시험·인증기관으로 SW시험인증센터를 설립하게 되었으며, 2001년도 TTA(한국정보통신기술협회)로 조직을 이관하여 현재까지 SW시험인증센터에서 시험·인증서비스를 제공하고 있다[1].

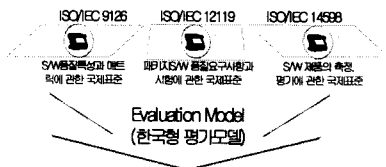
2.1.1 GS시험·인증서비스 목적

SW시험인증센터에서는 국제 소프트웨어 품질 기준인 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 12119를 바탕으로 한국형 평가모듈을 개발하여 시험·인증에 적용하고 있으며 시험·인증서비스의 목적은 다음과 같다.

- 소프트웨어 시험·인증 및 컨설팅 서비스 제공을 통한 소프트웨어 제품의 품질향상 유도 및 중소·벤처기업 육성지원
- 우수 소프트웨어 발굴 및 인증서 수여를 통하여 소프트웨어 구매를 촉진함으로써 국내 소프트웨어에 시장의 활성화

2.1.2 GS 시험·인증 평가 모듈

소프트웨어 시험·인증을 위한 평가 모듈은 국제표준인 ISO/IEC 9126, ISO/IEC 12119, ISO/IEC 14598에 근거하여 크게 7가지 품질 특성으로 구성되어 있고, 품질 특성을 기준으로 시험·인증 서비스를 평가한다. 소프트웨어 시험·인증 평가 모듈에 대한 품질특성별 세부항목은 그림 1과 같다.



| SWQuality | | | | | | |
|-----------|-------|----------|-------|--------|--------|----------|
| 기능성 | 신뢰성 | 사용성 | 효율성 | 유지보수성 | 이식성 | 일반적 요구사항 |
| 적합성 | 성숙성 | UI/UX/성능 | 시간효율성 | 분석성 | 적용성 | 식별 및 표시 |
| 정확성 | 결함자유성 | 학습성 | 자연효율성 | 변경성 | 설치/기능성 | 안전성 |
| 상호호환성 | 회색성 | 운영성 | 준수성 | 인정성 | UI/성 | |
| 보안성 | 준수성 | 선호도 | | 시간/기능성 | 관리성 | |
| 준수성 | | 준수성 | | 준수성 | 준수성 | |

(그림 1) 품질 특성별 평가항목

2.1.3 GS 시험·인증서비스 효과

GS시험·인증 서비스 제공으로 국산 소프트웨어의 품질향상을 통한 우수한 소프트웨어 생산을 유도하

고 제품의 신뢰성 제고 및 국제경쟁력을 확보할 수 있다. 또한 GS시험·인증 획득업체의 인지도 향상으로 기업의 마케팅 비용절감, 매출증대를 가져오고, 시험·인증기간 중 소프트웨어 및 사용자 매뉴얼 등의 개선을 통해 품질 및 생산성을 향상을 할 수 있다. GS시험·인증서비스 효과는 다음과 같다.

- 품질개선 및 비용절감
- 홍보 및 마케팅 지원
- 제도적 혜택

2.2 임베디드 소프트웨어의 특징

임베디드 시스템은 너무나 다양해서 특징을 일일이 언급하기는 어렵지만, 임베디드 소프트웨어의 경향에 의거하여 몇가지 특징을 요약하면 다음과 같다.

(1) 목적이 한정되어 있다

일반 범용으로 개발한 소프트웨어가 아니라 냉장고, 자동차, 핸드폰 등과 같이 특정한 하드웨어에서 수행할 수 있도록 구현되어 있고, 각각의 임베디드 시스템의 개성에 따라 기능 및 수행 능력이 모두 다르다고 말할 수 있다. 또한 임베디드 소프트웨어를 개발하는 방식도 범용 소프트웨어를 개발하는 방식과 달리 하드웨어와 소프트웨어간 밀접한 연관관계가 존재한다.

(2) 실시간 처리가 많다

범용 시스템 처리는 일반적으로 주어진 자원을 최대한 효과적으로 활용하지만 임베디드 시스템은 주어진 처리기한 안에 안정적으로 기능을 수행해야 한다. 그러므로 실행 제한 시간을 절대로 어겨서는 안 되는 경성 실시간 시스템과 어느 정도 어겨도 되는 연성 실시간 시스템으로 크게 나누어진다.

(3) 대량 생산을 목적으로 한다

우리의 생활 속에서 쉽게 발견되는 몇 가지 임베디드 시스템의 예를 보아도, 우리 생활과 밀접하게 연관되어 있는지 알 수 있다. 예를 들어 세탁기, 냉장고, 셋탑 박스, 게임기 등의 기기들을 보아도, 대량 생산을 목적으로 최소 비용에 최대 효과를 내야하는 기기 등임을 쉽게 알 수 있다.

(4) 거친 환경에도 강한 내구성을 가져야 한다

임베디드 시스템은 고온이나 다습한 환경, 또는 충격이 가해지거나, 일부 기능에 이상이 있어도 기본 기능은 계속 동작하도록 요구되는 경우가 많다.

2.3 임베디드 소프트웨어 적용분야

임베디드 소프트웨어의 적용분야는 제어, 가전, 단말, 통신장비 등 크게 네가지로 나눌 수 있다[2].

- (1) 제어 : 제어 분야로는 공정제어, 자동차 제어, 로봇 제어 등이 있으며 실시간 요구가 강한 특징이 있다
- (2) 가전 : 가전 분야로는 세탁기, 전자레인지 등의 단순 제어 시스템이 있다
- (3) 단말 : 단말 분야로는 핸드폰, PDA 등의 모바일 기기 등이 있으며 소비 전력의 최소화가 필요한 특징이 있다
- (4) 통신장비 : 통신장비 분야로는 직렬, 병렬, 이더넷 등의 다양한 통신포트를 요구하는 부분이 있다.

3. 시험 적용 사례

중소기업청에서 의뢰한 Web기반 수질오염 총량분석 및 감시 제어 시스템 제품에 대한 GS시험 및 성능시험 사례를 기술한다.

3.1 시험 환경 및 항목

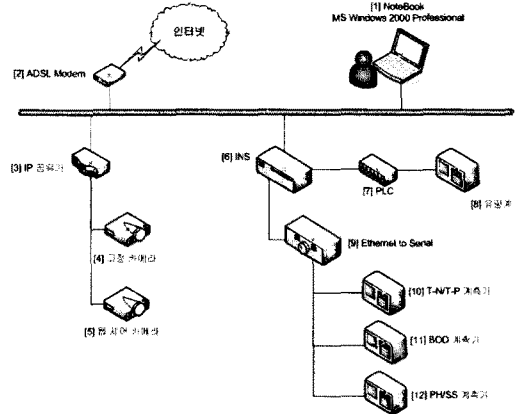
Web기반 수질오염 총량 분석 및 감시 시스템은 하수처리 환경사업소에서 배출하는 수질에 대한 오염총량을 분석 및 감시하는 시스템으로 BOD(생물학적 산소요구량), T/N-T/P(질소 및 인이 총량), PH(수소이온 농도지수), SS(물의흐림정도:현탁물질)수치를 측정하는 계측기로부터 정보를 수집하여 Web으로 측정된 수치를 확인할 수 있는 기능으로 구성된다[3]. 시스템 구성에서 주요장비 세부 내역은 아래 <표1>와 같다.

<표1> 주요장비 세부 내역

| 장비명 | 모델명 | 장비설명 |
|------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modem | ADSL Modem | 인터넷 연결 |
| 카메라 | AXIS 200, SNC-RZ25N | 시스템 감시 |
| INS (시험대상) | INS (Internet Network Server) | 계측기에서 측정된 데이터를 웹에서 확인/감시하는 프로그램이 내장된 장비 - 임베디드 리눅스 - CPU: 32Bit, 400MHz - 시스템 메모리: 128MB - 저장 메모리: 1GB - 시리얼: RS232/422/458 |
| 계측기 | PH/SS/BOD/TN/TP Analysers | 수질 오염 측정 계측기 |

3.1.1 시험환경

시스템에 대한 시험은 제품이 설치된 환경사업소에서 진행하였으며, 시험환경 구성도는 아래와 같다.



(그림 2) 시험환경 구성도

3.1.2 시험항목

중소기업청에서 제공한 Web기반 수질오염 총량분석 및 감시제어 시스템 규격에서 15개의 시험항목과 50개의 세부시험항목을 도출 및 작성하였다. 시험항목은 <표2>와 같다.

| ID | 시험항목 | 시험항목 내용 |
|-----|------------|-------------------|
| S1 | 시스템 On/Off | 시스템 동작 여부 |
| S2 | 장비연결상태 | 계측장비 연결 여부 |
| S3 | INS 패널정보 | 메뉴 및 정보 표시 여부 |
| S4 | 통신환경설정 | 통신장비 환경 설정 여부 |
| S5 | 운영관리 | 백업 및 운영 관리 |
| W1 | Web 접근 | 사용자 계정 및 관리 |
| W2 | Active X | Active X 설치 및 관리 |
| W3 | 수질 총량감시 | 계측 데이터 감시 처리 |
| W4 | 실시간 정보 제공 | 실시간 데이터 처리 |
| W5 | 감시 이력정보제공 | 데이터 이력 처리 |
| W6 | 경보 설정 및 관리 | 경보 설정처리(SMS) |
| W7 | 보고서 작성 | 보고서 작성(주간, 월간) |
| W8 | Web 카메라 관리 | 카메라 동작 및 관리 |
| W9 | 데이터 백업 | 저장데이터 백업 처리 |
| W10 | 시스템 안정화 시험 | Web Server 안정화 시험 |

<표2> 시험항목

* S: System, W: Web

50개의 세부 시험항목을 기본으로 해서 시험테스트 케이스를 작성하였고, 작성된 시험테스트 케이스는 시스템의 모든 기능을 테스트할 수 있도록 기술하였다 아래 <표3>는 작성된 테스트 케이스의 예를 보여준다.

<표3> Serial Port 설정 테스트 케이스

| S4-01 | | Serial Port설정 | |
|--------|----------------------------------------------|-----------------|------------|
| 시스템 동작 | | P | |
| 1 | SecureCRT 프로그램을 실행하고 "Admin" 계정으로 연결한다. | NA | |
| 2 | "Serial 1" Port에서 "Serial 2" Port로 정보를 변경한다. | 변경확인 | |
| 3 | "Serial 2" Port에 유량계 Serial Cable를 연결한다. | NA | |
| 4 | "RX 2", "TX 2" 표시등을 확인한다. | 표시등 점등 및 활성화 확인 | |
| 5 | 유량계 수치를 확인한다. | 유량계 데이터 비교확인 | Web 페이지 확인 |
| 6 | SecureCRT 프로그램을 종료한다. | NA | |

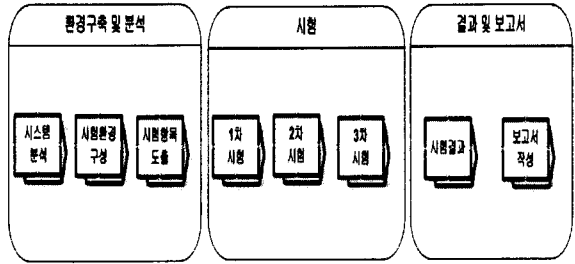
3.2 시험 절차 및 결과

Web기반 수질오염 총량분석 및 감시 시스템 규격서에서 도출한 시험 항목(세부시험항목)을 기반으로 각각에 테스트 케이스를 작성 및 검증 작업을 시험과 병행하였고, Web Server의 지속적인 동작을 확인하고 위해 시스템 안정화 시험(Endurance Testing)을 수행하였다.

3.2.1 시험절차

시험 절차는 Web기반 수질오염 총량분석 및 제어 시스템을 분석하여 시험항목(세부시험항목)을 도출한 후 각각에 맞는 테스트 케이스를 작성하였다. 시험은 총 3차로 진행되었으며, 1차 시험을 통해 시험과 작성된 시험테스트 케이스의 검증작업을 병행하였고, 검증한 시험테스트 케이스를 가지고 2차 시험을 통해 시험결과에 반영하였다. 3차 시험에서는 시스템 안정화 테스트를 수행하여 시스템의 안정적인 지속 능력을 측정하였다. 그림 3은 Web기반 수질오

염 총량분석 및 제어 시스템에 대한 시험절차를 보여준다.



(그림 3) 시험 절차

3.2.2 시험결과

시험 결과는 50개의 세부 시험항목에 대한 테스트 케이스를 수행하였고, 정상적으로 동작할 경우 PASS, 실패할 경우에는 FAIL처리를 하였다. 시험을 수행한 결과 50개 세부시험항목이 PASS되었으며, 특정조건(동시 사용자)에서 12/24시간 동안 시스템의 지속 능력을 측정한 안정화 시험에서도 무리없이 구동되었고 중소기업청이 요청한 규격서의 성능도 만족하였다.

4. 결론

Web기반 수질오염 총량분석 및 감시 시스템의 GS 시험 및 성능시험을 통해 임베디드 소프트웨어의 품질을 향상시키는 사례를 보았다. 사례에서 알 수 있듯이 임베디드 시스템은 특정목적에 맞게 구현되어 있어 품질 기준과 목표를 정확히 도출하는 것이 중요하고, 제공하는 기능 및 안정성(신뢰성)이 보장되어야 한다. 앞으로 임베디드 소프트웨어는 우리생활과 더 많이 연관되어지므로 시험 및 인증을 통해서 품질을 높여 사용자의 만족도 및 안정성(신뢰성)을 증가 시키는 방향으로 발전해야한다.

참고문헌

[1] SW시험인증센터 "GS시험제품 목록집" 4rd SW 시험인증센터 TTA
 [2] 양해술 외2 "임베디드 소프트웨어의 평가 프로세스와 시험체제의 구축" 정보처리학회 논문집
 [3] 일호기전 "Web기반 수질오염 총량 분석 및 감시 제어 시스템 시방서(규격서)" 2006.05
 [4] Thoma Muller " Certified Tester Foundation Level Syllabus 2005" ISTQB