

평가자 관점의 모바일 RFID 시험방법

양해승¹, 강상원², 양해솔^{3*}

¹한국IT진흥(주), ²호서대학교 혁신기술경영융합대학원 메카트로닉스학과

³호서대학교 벤처전문대학원 정보경영학과

Testing Method for Mobile RFID from the Perspective of the Evaluator

Hae-Seoung Yang¹, Sang-Won Kang² and Hae-Sool Yang^{3*}

¹Korea Information Technologies Telesis

²Graduate School of Multidisciplinary Technology and Management,

Hoseo University

³Graduate School of Venture, Hoseo University

요 약 본 연구에서는 기존의 소프트웨어 품질 평가 기술 및 표준화 연구에 대해서 종합적으로 정리하고, 이를 토대로 요구분석을 통한 소프트웨어 품질 평가 모델을 개발하였다. 또한, 현재 소프트웨어 품질 평가 국제 표준화 동향에 있어서도 소프트웨어의 품질 평가 국제 표준화 문서 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 14598의 두 문서를 통합하여 ISO/IEC 25000으로 제정하기 위한 내용을 참조하였다. 그리고 사용자 관점의 요구사항을 고려하여 각 분야별 특성을 파악해 모바일 RFID 품질 평가 모델을 개발하고 평가자 관점의 모바일 RFID 시험방법을 개발하여 모바일 RFID 품질을 향상시키는데 목적이 있다.

Abstract This study has comprehensively summarized existing research on the technology for evaluating software quality and its standardization. Based on this, the study developed a model for evaluating software quality via needs assessment. Also, in terms of the trend toward international standardization of software quality evaluation, this study has consulted details relating to the combining of two documents on such intranational standardization as the ISO/IEC 9126 and ISO/IEC 14598 and enacting them as a single document, the ISO/IEC 25000. Further, the purpose of this study is to develop a model for evaluating mobile RFID quality based on recognition of the characteristics of each area, after taking into consideration the demands made from the perspective of the user. Another purpose is to improve the quality of mobile RFID by developing a testing method for mobile RFID from the perspective of the evaluator.

Key Words : Mobile RFID, Quality evaluation, Perspective of the evaluator

1. 서론

최근 RFID(Radio Frequency IDentification) 기술의 중요성이 부각되고 다양한 솔루션이 개발 되었으며 전자, 화폐, 물류관리, 보안시스템 등의 핵심기술로 발전하게 되었다[1].

1970년대에 미사일 탄도 추적을 위해 RFID가 개발되었고 1980년대에는 태그의 크기가 작아지고 가격이 낮아지면서 가축관리, 상품 유통관리에 사용되었으며 1990년대에 들어서면서 고주파 기술 발전에 따라 저가격, 고기술의 태그가 개발되어 다양한 형태의 제품이 출현하게 되었다.

본 연구는 지식경제부와 정보통신연구진흥원의 대학IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음
(NITA-2009-(C1090-0902-0032))

*교신저자 : 양해솔(hsyang@office.hoseo.ac.kr)

접수일 09년 06월 17일

수정일 (1차 09년 09월 14일, 2차 09년 10월 07일)

게재확정일 09년 10월 14일

2000년대에 들어서면서 RFID 기술의 중요성이 부각되고 다양한 솔루션이 개발되었으며 전자, 화폐, 물류관리, 보안시스템 등의 핵심기술로 발전하게 되었다.

국내에서도 2003년부터 대기업을 중심으로 개발되기 시작하여 유통산업에 빠르게 적용하고 있어 바코드를 대신할 정도로 급속히 확산되고 있다. 유통산업에 RFID를 적용하게 되면 유통업체의 재고 관리 비용이나 인건비를 절감할 수 있어 제품안내 및 물품관리에서 많은 강점을 보이고 있다. 또한, 제조업에 RFID를 적용하게 되면 제조과정의 전단계를 완벽하게 감시 및 관리할 수 있으며 생산성 향상에 따른 생산비용 절감, 불량률의 감소, 제품의 품질 향상 등을 달성할 수 있다고 본다.

기존의 유사내용의 문헌을 보면 평가자 관점이 아닌 개발자 관점에서 RFID의 기술을 높이는 데에만 초점을 맞춰서 개발하는데 중점을 두었다.

본 연구에서는 현재 급속히 성장하고 있는 모바일 RFID에 대한 기술동향과 국내·외 품질 특성 평가를 통해서 향후 IT 시장을 선도하게 될 RFID의 평가 기술을 개발하고 모바일 RFID에 대한 품질 평가를 하기 위한 선행연구를 진행하는데에 있다. 선행적으로 모바일 RFID 분야를 통해서 제2의 IT시장을 선점하려고 계획하는 시점에서 품질 평가 모델을 연구하여 모바일 RFID를 적용한 제품을 효율적으로 평가자 관점에서 시험·인증하기 위한 서비스 제공이 필요하다[2,3].

따라서 본 연구의 2장에서는 모바일 RFID에 관련된 기술체계와 구성 시스템에 대한 특성을 파악하였으며, 3장에서는 모바일 RFID 관련 소프트웨어의 시험·인증 동향을 살펴보고 모바일 RFID의 필수 기능을 정의 하였다. 그리고 4장에서는 설문조사를 통하여 사용자 관점에서 지적한 사항들을 중심으로 RFID 소프트웨어 품질 평가에 적용하기 위한 방안을 모색하였고 5장에서는 제안된 모바일 RFID 메트릭에 대한 정당성을 검증하기 위해 대상 소프트웨어를 선정하였으며, 6장에선 모바일 RFID 시험환경을 구축하고 절차에 따라 시험한 적용 사례를 기술하였으며, 7장에선 시험결과에 대한 종합에 대해 서술 하였으며 끝으로 8장에서 결론을 내렸다.

2. 관련 연구

2.1 RFID의 동향

유비쿼터스 기술은 공공분야, 비즈니스 산업분야, 생활 문화 교육 의료 분야 등 다양하게 적용되고 있다. 비즈니스 산업분야에서는 u-상거래라는 계획하에 기업의

생산과 마케팅 물류, 판매 고객관리 등 비즈니스 모델에 도입하여 네트워크상에서 유통이 가능하도록 기술을 개발하였으며 이러한 기술 개발을 위해서 가장 많이 활용된 것이 RFID라고 할 수 있다[4,5]. RFID 기술이 적용된 예를 큰 카테고리 별로 종합 정리하면 다음과 같다.

첫째, 물품관리와 유통과정 등에 많이 활용되고 있다. 특히 물품관리에 있어서 전자물품관리 애플리케이션은 저렴한 1비트 태그를 이용하여 도난방지를 할 수 있게 되었고 현재 널리 보급되고 있다.

둘째, 기밀문서 등의 관리를 위해 문서인증 애플리케이션에 많이 활용되고 있다.

셋째, 전자의약품 이력관리 애플리케이션은 인터넷이나 기타 제2공급업체에 의해서 위변조가 가능한 제품의 안정성 확보를 위해서 활용되고 있다.

넷째, 사람의 안전을 위해서 RFID가 활용되고 있다. 즉, 사람 모니터링 애플리케이션은 요즘 심각하게 발생하고 있는 어린이 유괴사건과 노인 침해 문제를 예방할 수 있는 차원에서 활용되고 있으며 노인이나 어린이의 위치를 추적하는 기능을 통해 보호하는 차원으로 활용하고 있다.

다섯째, 환경감시와 모니터링 애플리케이션을 들 수 있는데 이것은 변질되기 쉬운 식품 등에 대해서 온도 등을 체크하여 데이터를 송신하면서 식품을 안전하게 보호하는 용도로 사용되고 있으며 현재 물품의 유통관리 등에 많이 활용되고 있다.

2.2 모바일 RFID의 동향

모바일 RFID는 무선통신기술을 사용해 대상 물체를 직접 접촉하지 않고 부착된 태그 정보를 자유롭게 식별하고 기록할 수 있는 자동식별 기술로 태그, 안테나, 리더기 및 응용서비스 플랫폼으로 구성되며 모바일 RFID는 기존의 고정형 또는 PDA 등 핸드헬드 형태의 RFID 리더기에서, 휴대폰에 리더기를 탑재하고 인식된 태그와 부합되는 정보를 이동통신망(CDMA, HSDPA)으로 고객에게 보내주는 형태로 변형되고 있다.

프로바이더 도메인 업체는 오퍼레이터와 상대적으로 모바일 RFID 리더기와 태그를 공급하는 업체가 될 수 있으며 실제 제품에 태그를 부착하고 데이터베이스를 구성하여 그 인프라 구축을 사업으로 하는 업체를 예로 들 수 있으며 모바일 인포테인먼트 서비스(Mobile Infotainment Service:MIS)를 제공함으로써 고객 가치를 실현하게 되었으며 향후 모바일 RFID 사업이 활성화 된다면 프로바이더 도메인 영역의 업체들이 많이 증가할 것으로 보인다. 모바일 RFID의 서비스 구성도는 사물의 식별 정보를 가지고 있는 태그, 리더기가 장착된 휴대폰, 식별 코드

와 관련 정보의 서버위치를 알려주는 ODS(Object Directory Server), 태그의 실제 정보를 가지고 있는 OIS(Object Information Service)로 구성된다고 할 수 있다. 모바일 RFID 서비스 추진 방향은 크게 태그 기반 서비스와 리더기 기반 서비스로 나눌 수 있으며 태그 기반 서비스는 신용카드나 휴대폰에 RFID 태그를 장착해 소지한 사용자가 백화점 또는 할인 마트 등 서비스 공간에 설치된 고정형 리더기를 지나갈 때 태그를 인식하고, 인식된 고객에 맞는 각종 정보를 휴대폰으로 고객의 이동 동선 등의 정보로 활용하는 서비스이다[6]. 리더기 기반 서비스는 특정 상품 및 특정 장소에 RFID 태그를 부착한 후 사용자가 휴대폰에 장착된 리더기를 태그에 접촉 시 해당 정보를 제공하는 서비스로 앞서 설명된 모바일 RFID의 궁극적인 서비스 목표라고 할 수 있다.

3. 모바일 RFID의 품질평가 체계

3.1 모바일 RFID의 특징

모바일 RFID의 주요기능은 단말과의 인터페이스를 위한 Code Receiver, 단말로부터 전달받은 태그의 바이너리 코드를 ODS(Object Directory Server)에 질의 가능한 FQDN(Full Qualified Domain Name)의 형태로 변형하고, RFID 태그 식별자와 관련된 제품정보가 있는 OIS(Object Information Service) 서버로부터 이벤트 등록을 위한 URN (Uniform Resource Name)으로의 변환기능, ODS 콘텐츠 저장위치 정보를 질의하는 기능, OIS 태그 이벤트 정보를 등록하는 기능, 태그와 매핑되는 서비스응용 서버의 콘텐츠 위치 정보를 단말에서 표현 가능한 WML 형태로 변환하여 내려주는 Rendering & Transcoding의 5개 부분으로 구성되어 있다. 여기에서 서비스 제공자가 사용자 인증 기능과 단말이 서비스가 가능한지의 여부를 판단하는 기능도 필요하고 서비스 제공자의 인증 방식과 보안 정책에 따라 구현방식이 상이하므로 서비스 제공자의 정책에 따른다.

3.2 모바일 소프트웨어에 대한 테스트 고려사항

모바일 소프트웨어의 경우는 이동이라는 관점에서 평가되어야 하므로 하드웨어적인 측면을 동시에 고려하여 평가하여야 한다. 특히 모바일 RFID의 경우 현재 휴대폰의 기본적인 기능을 고려하여 평가되어야 한다.

태그에 있는 데이터를 리더기를 통해서 읽을 경우 데이터의 형태에 따라 분류되어야 한다. 즉 멀티미디어 형태의 이미지 데이터와 텍스트로 구성된 데이터의 형태는

데이터의 통합과 분류 작업에 차이가 있으므로 이것을 구별하여 평가하여야 한다. 또한 리더기에 대해 시험자는 모바일 RFID 사용자 관점에서 내장형과 외장형의 차이점을 구별하여 평가되어야 한다.

3.2 모바일 소프트웨어 품질 요구사항

모바일 소프트웨어 품질 요구사항은 제품 설명서, 사용자 문서, 프로그램 및 데이터 로 구분되는데 표 1과 같이 나타낼 수 있다.

[표 1] 모바일 소프트웨어 품질 요구사항

품질 요구사항	내용
제품 설명서	제품에 대한 성격이나 내용을 규제하는 것으로 사용자 문서와 프로그램 데이터에 관한 정보를 제공 - 식별을 위한 고유한 문서 ID - 이름, 변경, 변경의 버전과 날짜 등이 포함 - 제품이 규정된 경계값 - 복제 방지 기술에대한 사실 기술
사용자 문서	제품사용에 필요한 정보가 포함되어야 하며, 기술된 모든 기능들과 프로그램에서 사용자가 호출할 수 있는 기능 - 휴대폰 사용에 대한 것을 명확히 기술 - 제품설명서에 기술된 경계값에 대한 것이 기록 - 설치에 대한 정보와 유지보수에 대한 정보를 포함
프로그램 및 데이터	- 설치를 수행할 수 있다면 설치 매뉴얼에 있는 정보에 따라 프로그램을 설치하는 것이 가능 - 사용자 문서에 언급된 모든 기능은 제품설명서에 동시에 기술 - 프로그램과 데이터는 제품설명서와 사용자 문서에 있는 설명과 정확히 일치

4. 설문에 의한 모바일 RFID의 품질평가

본 설문조사는 모바일 RFID에 대한 품질 평가를 좀더 명확히 살펴보고자 모바일과 가장 밀접한 휴대폰과 관련된 사항을 사용자 관점에서 조사하여 본 연구에 활용하고자 하였다. 구체적인 모바일 RFID의 품질 평가 방안을 모색하고자 사용자 관점에서의 의견을 조사한 것이다. 조사결과는 SPSS/PC Win 15.0을 이용하여 처리 분석하였으며 유의수준 5%에서 결과를 분석하였다. 전반적인 설문 경향을 살펴보기 위하여 빈도분석을 실시하였으며 일반적인 사항에 대해서 각 그룹별 의견 차이를 확인하기 위하여 교차분석을 실시하였다. 그리고 조사결과는 품질 평가 모델에 적용하였다.

4.1 설문 분석결과

설문조사는 모바일을 사용하는 157명을 대상으로 실시하였다. 남성, 여성 각각 51%, 49%로 고른 분포로 나타나고 있으며, 학력으로 봤을때 고등학교 졸업 19.1%, 대학교 졸업 54.6% 대학원 이상 21.0% 로 나타나 대학교 졸업자가 많고, 나이대는 20대 26.1%, 30대 45.5%, 40대 16.8%, 50대 5.0%,로 나타나 30대가 많이 나타나고 있다. 그리고 직업별로 봤을때 아래의 표 2와 같이 나타나고 있다.

[표 2] 설문조사 대상 직업 분포

직업	퍼센트(%)
무직(전업주부)	13.4%
학생	17.6%
전문직	8.4%
회사원	47.9%
공무원	6.7%
서비스업	1.7%
사업체운영	1.7%
기타	2.5%
총계	100%

설문 내용 중 사용하고 있는 휴대폰에 대해서 사용 불편사항이 무엇인지에 대한 조사에서는 통화요금에 비싼점을 가장 많이 지적하였으며, 다음은 통화품질이 떨어지는 점을 지적하고 있다. 그 외에는 필요 없는 기능이 너무 많다고 지적한 응답자가 15.1%를 차지하고 있어 휴대폰 기능에 대한 것도 기능성적인 측면에서 고려되어야 할 것으로 보여진다.

그리고 설문 내용 중 모바일 RFID에 관련된 사항을 조사하기 위한 것으로 휴대폰에 대한 질문을 사용자 관점에서 모바일 RFID의 국내의 사업을 고려하여 어느 분야에 가장 많이 활용되었으면 좋겠는지에 대해서 조사하였다. 조사 결과 표 3과 같이 놀이동산에서 어린이의 위치 추적에 활용되었으면 좋겠다는 응답비율이 26.9%로 가장 높게 나타났으며, 다음은 마켓 등에서 판매되는 상품정보를 파악하는데 활용되었으면 좋겠다고 응답하였고, 다음은 진품확인을 위해서 활용되었으면 좋겠다는 응답비율이 높게 나타났다. 그 외에도 택시에 탄 승객보호를 위해서 사용되었으면 좋겠다. 버스의 주정차 정보에 활용되었으면 좋겠다는 응답이 높은 비율로 조사되었다.

[표 3] 휴대폰 RFID 활용성

문항	퍼센트(%)
놀이동산에서 어린이 위치 추적	26.9%
상품정보 파악 활용	15.1%
원산지 표시등의 진품확인	13.4%
택시를 탄 승객을 위한 안심서비스	12.6%
버스 주차정보 확인	10.1%
은행업무 활용	7.6%
여행길 찾기	6.7%
캠핑이나 공공기관 업무효율	4.2%
기타	3.4%
총계	100%

본 연구 내용은 현재 국내외에서 사업을 진행하고 있거나 시범사업을 중심으로 구성된 내용으로써 전체적인 내용을 고려하여 볼 때 우리 생활과 밀접한 관계가 있는 분야에 활용되어지기를 희망하고 있는 것으로 조사되었다.

모바일 RFID와 관련된 소프트웨어들이 우리 일상 생활과 밀접한 관계를 가지고 있으므로 소프트웨어 품질의 중요성이 더욱 크게 인식되고 있으며 앞으로 활용도가 더 많아질 것을 고려하여 본다면 모바일 RFID의 응용 분야에 대한 품질 평가는 상당히 중요할 것으로 인식되어진다. 국내외적으로 여러번의 시범사업을 통해서 여러 분야에 적용하고 있으므로 시범사례를 통해서 밝혀진 여러 가지 문제점을 진단하고 확인하여 품질 평가에 적용할 수 있도록 연구되어야 한다. 모바일 RFID 사업을 확산함에 있어서의 설문 내용에서는 가장 큰 문제점이 무엇이라고 생각하는지에 대한 조사에서는 개인정보가 보장되지 않을 것 같아서 걱정이라는 응답자가 전체 응답자의 35.3%를 차지하여 가장 높은 반응을 보이고 있으며 다음은 특별히 생활에 필요하지 않아서 활용되지 않을 것 같다는 응답비율이 18.5%를 차지하여 높게 나타났으며, 그 다음으로는 표준화 작업이 제대로 되지 않아서 사업 확장이 어려울 것 같다는 것에 높은 반응을 보이는 것으로 조사되었다. 조사결과에서 나타난 것과 같이 사업의 확장에 앞서서 사용자 관점에서 개인의 정보보호에 많은 관심을 가지고 있는 것으로 조사되었다. 이러한 사용자 관점의 요구사항을 고려하여 볼 때 보안성에 관련된 사항들이 품질 평가에서 철저히 조사되어야 할 것으로 보여지며 사업의 확장을 위해서는 표준화 문제도 정확히 해결해야 할 것으로 보여진다.

모바일 RFID 시험 평가를 위해서 가장 중요한 품질 특성은 무엇이라고 생각하는지에 대한 조사에서는 표 4와 같이 보안성이라는 응답자가 26.1%를 차지하여 가장 높은 반응을 보이고 있으며, 다음은 신뢰성이라는 응답

자가 24.4%를 차지하는 것으로 조사되었다. 본 조사에서는 기능성의 부특성인 보안성을 현재 모든 사업에서 가장 중요하게 여기고 있으며 본 조사에서도 사용자 관점에서의 의견을 정확히 평가하기 위하여 따로 항목으로 조사하게 되었다. 응답자 관점에서 보안성 항목이 모바일 RFID에 있어서 상당히 중요하다는 것을 알 수 있었다. 앞으로 정보화 사회에 있어서 개인의 정보에 대한 보호 방안은 더욱 심층적으로 연구되어야 하며 본 연구에서도 보안성에 대한 것을 좀 더 강화하여 메트릭으로 제시하였다.

[표 4] 휴대폰 RFID 중요한 품질특성

문항	퍼센트(%)
기능성	16.8%
신뢰성	24.4%
사용성	10.1%
효율성	13.4%
보안성	26.1%
상호운영상	5.7%
이식성	3.5%
총계	100%

4.2 교차분석결과

본 연구를 위해서 일반적인 사항으로 조사한 내용과 각 설문항목간에 상관관계를 파악하기 위하여 교차분석을 실시하였으며 교차분석 결과는 유의수준 5%에서 검정하였다. 여러 항목에 대한 결과 분석에서 유의하다고 판단되어진 항목에 대한 내용만을 기술하였다. 여기서 x 는 변수이고, 유의 확률 P값(P-value)은 귀무가설 기가여부 결정에 사용될 수 있도록 산출된 통계량을 해당하는 면적의 확률로 계산하여 제시한 값이며, 지수는 %이다.

가설 : 성별에 따라서 RFID에 대한 인식정도에는 차이가 있다.

[표 5] 성별에 따른 RFID 인식정도

x^2	P-value
20.714	0.000

성별에 따라서 RFID의 인식정도를 조사한 결과 성별에 따라서 인식정도에 차이가 있다는 가설을 채택하였다. 즉 조사결과 여성에 비하여 남성이 RFID에 대한 인식이 높은 것으로 조사되었다.

가설 : 성별에 따른 RFID 이용 희망 분야에는 차이가 있다.

[표 6] 성별에 따른 RFID 이용 희망 분야

x^2	P-value
19.129	0.024

성별에 따라서 RFID의 이용 희망 분야에는 차이가 있다는 가설을 채택하였다. 조사결과 남성의 경우 마켓 등에서 상품정보를 알기위해서와 진품정보를 알기 위해서 라는 RFID를 활용했으면 좋겠다는 것에 높은 반응을 보인 것으로 조사되었으나 여성의 경우는 놀이동산에서 미아방지에 활용되었으면 좋겠다는 문항에 가장 높은 반응을 보인 것으로 조사되었다. 남녀 성별의 특성에서 오는 차이로 보여진다.

가설 : 성별에 따라서 휴대폰 활용 기능에 대한 의견에 차이가 있다.

[표 7] 성별에 따른 휴대폰 활용기능

x^2	P-value
13.696	0.008

성별에 따라서 휴대폰 활용기능에 대한 조사에서는 다소 차이가 있는 것으로 조사되어 가설을 채택하였다. 남성의 경우 통화기능에 활용한다는 것이 상당히 높은 반면에 여성의 경우는 통화기능과 메시지 전송기능에 휴대폰을 활용하고 있는 것으로 조사되어 성별에 따라서 휴대폰 활용에는 다소 차이가 있는 것으로 조사되었다.

가설 : 컴퓨터 지식에 따라서 RFID사업 확장에 대한 의견은 차이가 있다.

[표 8] 지식에 따른 문제점

x^2	P-value
34.894	0.021

컴퓨터 관련 지식이 어느 정도인지에 대한 조사와 RFID 사업의 확장성에 대한 문제점에 대한 조사에서는 관계가 있는 것으로 조사되어 가설을 채택하였다. 컴퓨터에 대한 지식이 높다고 생각하는 응답자 일수록 RFID 사업 확산을 위해서는 표준화에 대한 문제점과 개인정보에 대한 문제점을 심각하게 고려하고 있는 것으로 조사되었

으며 컴퓨터에 대한 지식이 부족하다고 응답한 응답자의 경우 RFID 사업 확장을 위해서 문제점은 요금문제라고 응답하여 다소 차이가 있는 것으로 조사되었다.

4.3 설문조사를 통한 종합적인 결론

본 설문조사를 통해서 응답자의 대부분이 개인의 정보 보호 유출에 대한 것을 고려하고 있는 것으로 조사되었다. RFID 사업 확장을 통해서 생활의 편리성을 가져다 줄 것을 고려하여 본다면 이번 조사에서 사용자 관점에서 우려하고 있는 보안성에 대한 평가가 명확히 이루어져야 할 것으로 고려되어진다.

태그를 통해서 인식된 데이터를 리더기를 통해서 읽고 이것을 응용할 수 있는 애플리케이션 프로그램에 보내기 까지 데이터에 대한 정보보호는 상당히 중요한 요소라고 보여진다. 미국의 대형마트에서도 RFID를 활용하여 상품에 대한 정보를 수집하고 소비자들에게 좀더 편의를 제공하기 위해서 각 제품을 인식할 수 있는 RFID를 활용하였으나 소비자들의 개인정보보호 유출이라는 측면에서 반대여론이 형성된 것과 같이 RFID의 사업 확장을 위해서는 무엇보다도 개인의 정보보호라는 측면이 고려되어야 할 것으로 보여진다.

우리나라에서는 2006년부터 모바일 RFID에 대한 시범 사업을 통해서 사업 확장을 위한 노력을 기울이고 있다. 미국에서는 우리보다 먼저 RFID 사업 확장을 통한 활용적인 측면에 대한 연구를 진행하고 있으나 본 설문 조사에서 나타난 것과 같이 개인의 정보보호와 표준화 문제 등 몇가지 문제에 대한 연구를 계속 진행하고 있다. 이러한 측면을 고려하여 우리나라에서도 본 사업의 확장을 통한 제 2의 IT시장 선점을 위해서는 지속적인 연구와 노력이 필요할 것으로 보여진다.

5. 모바일 RFID의 품질평가 메트릭

모바일 RFID 품질 평가 모듈에 대한 측정 유형을 간단히 소개하고 품질평가를 위한 메트릭을 개발하여 제안하고자 한다. 이 절에서 제시하는 평가메트릭은 품질 특성을 평가하기 위한 것으로 ISO/IEC 9126-2를 기초로 하며 현재 연구 진행중에 있는 ISO/IEC 25000의 연구 내용을 참조하여 메트릭을 개발하였다[7-11]. 모바일 RFID 품질 평가를 위해서는 사용자문서, 제품설명서, 프로그램에 대한 평가가 이루어져야 하며 이러한 것을 중심으로 평가 메트릭을 제안하였다.

기능성의 부특성인 보안성에 대한 메트릭은 표 9와 같

으며 사용성의 부특성인 학습성 메트릭의 예는 표 10과 같다.

[표 9] 보안성에 대한 품질특성 메트릭

번호	평가메트릭		내용
1	접근통제 정보	측정항목	모바일 RFID의 접근통제에 대한 기능이 기술되어 있는지 여부 (예) 모바일 RFID에 대해 사용 권한이 있는 사람에 대한 액세스 허용 및 권한이 없는 사람에 대한 액세스 차단을 위해 제공하는 기능 등에 관한 내용 명시
		측정식	접근통제 정보제공 여부=Y or N or NA
		측정 영역	접근통제 정보제공 여부=NA
2	접근통제 가능성	측정항목A	각 항목별 테스트 케이스에서 성공한 수 (체크할 기능의 예) -메시지의 위변조를 방지하는 기능 -정당한 사용자만 시스템을 접근을 허용할 수 있는 기능 -프라이버시를 보호하고 익명으로 거래할 수 있는 기능
		측정항목B	접근을 통제하기 위한 모든 기능 수
		측정식	접근 통제 가능성 = A/B - $B = \sum_{i=1}^k \frac{Success_TC_i}{Total_TC_i}$ - Success_TC : i 번째 기능 확인을 위해 수행한 테스트케이스 중 성공한 건 수 - Total_TC : i 번째 기능 확인을 위해 수행한 테스트케이스 수
		측정 영역	0 ≤ 접근 통제 가능성 ≤ 1
3	데이터 보안	측정항목A	각 항목별 복제 방지에 성공한 수
		측정항목B	수집된 데이터에 대한 복제를 시도하여 테스트 케이스를 구성함
		측정식	데이터 보안 = A/B
		측정 영역	0 ≤ 데이터 보안 ≤ 1
4	접근감시 정보제공	측정항목	사용자 문서에 접근 감시에 대한 정보가 제공되어 있는지의 여부를 시험함
		측정식	접근감시 정보제공 여부=Y or N or NA

[표 10] 학습성에 대한 품질특성 메트릭

번호	평가메트릭	내 용	
1	기능습득의 용이성	측정항목 A	목표시간안에 습득한 기능 수
		측정항목 B	전체기능의 수
		측정식	기능 습득의 용이성=A/B
		측정 영역	0 ≤기능 습득의 용이성≤ 1
2	도움말 접근성	측정항목 A	시험 평가를 위해서 도움말에 접근하였을 경우 정확하게 작업에 대해서 지시한 수
		측정항목 B	도움말 접근성을 평가하기 위하여 시험에 사용된 작업의 총 수
		측정식	도움말 접근성=A/B
		측정 영역	0 ≤도움말 접근성≤ 1
3	메시지 이해 용이성	측정항목 A	시험항목중에 메시지를 이해한 항목수
		측정항목 B	모바일 RFID를 사용 하면서 나타나는 메시지의 총 항목수
		측정식	메시지 이해용이성=A/B
		측정 영역	0 ≤메시지 이해용이성≤ 1
4	오류수 정용이성	측정항목 A	평가 대상 중에 오류를 복구한 항목 수
		측정항목 B	평가 대상이 되는 항목 수
		측정식	오류 수정 용이성=A/B
		측정 영역	0 ≤오류 수정 용이성≤ 1
5	오류 방지성	측정항목 A	구성된 테스트케이스 중에서 고장이 발생된 경우 이것을 방지할 수 있는 기능의 수
		측정항목 B	고장이 발생할 수 있는 경우에 대해서 사용자 문서를 통해서 평가를 위한 테스트케이스를 구성함. -모바일 RFID 프로그램을 사용하면서 발생할 수 있는 고장을 평가리스트로 작성함
		측정식	오류방지성=A/B
6	진행상태 파악 가능성	측정항목 A	진행상태 파악을 위해서 구성된 평가대상 항목 중에 진행상태가 표시되는 항목수
		측정항목 B	시험에 사용되어진 평가대상 항목 수
		측정식	진행 상태 파악 가능성=A/B

현재 RFID 사업에 있어서 가장 큰 문제점은 개인정보 누출과 수합된 태그데이터에 대한 복제가 언급되고 있다. 이번 설문조사에서도 많은 응답자가 정보보안에 대해서 심각성을 거론하였으며 제품의 개발과 함께 보안성에 대한 요구사항이 가장 높게 나타났다.

본 연구에서 제안한 모바일 RFID의 품질평가 체계와 메트릭은 객관적인 시험을 통해 시험 대상 제품이 소프트웨어 품질 요구사항을 만족하는지 확인하고, 소프트웨어 품질을 개선함으로써 제품의 신뢰도 향상 및 경쟁력을 제고하는데 있다.

6. 시험 평가 사례

현재 RFID 사업에 있어서 가장 큰 문제점은 개인정보 누출과 수합된 태그데이터에 대한 복제가 언급되고 있다. 이번 설문조사에서도 많은 응답자가 정보보안에 대해서 심각성을 거론하였으며 제품의 개발과 함께 보안성에 대한 요구사항이 가장 높게 나타났다.

본 연구에서 제안한 모바일 RFID의 품질평가 체계와 메트릭은 객관적인 시험을 통해 시험 대상 제품이 소프트웨어 품질 요구사항을 만족하는지 확인하고, 소프트웨어 품질을 개선함으로써 제품의 신뢰도 향상 및 경쟁력을 제고하는데 있다.

6.1 RFID 시험 제품

시험 평가를 위한 대상 제품은 RFID 리더에서 수집된 RFID 태그 데이터를 필터링 및 그룹핑하고, ALE(Application Level Events) v1.0 표준에 따라 요청된 정보를 응용 프로그램에 전달하는 RFID로 주요 기능은 다음과 같으며, 상세한 기능리스트는 표 11과 같다.

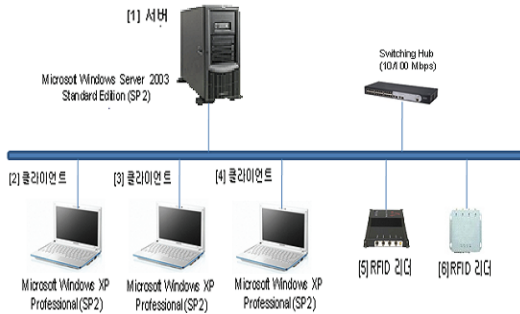
[표 11] 기능 리스트

대분류	중분류	소분류	기능설명
물리적 리더 관리	그룹정보	그룹 등록	그룹을 등록/삭제하는 기능
		그룹 삭제	
RFID 정보	RFID 정보	RFID 목록 조회	RFID 리더를 등록 및 조회 하는 기능
		
논리적 리더 관리	논리적 리더 정보	논리적 리더 등록/삭제	논리적 리더를 등록 및 조회하고 필터링 조건을 설정하는 기능
		RFID 설정	
		필터링 설정	
.....	논리적 리더 목록 조회
.....

ALE (Application Level Events) 관리	이벤트 관리	ECSpec등록	이벤트 수집을 위한 규칙 (ECSpec)을 등록하고 ALE (Application Level Events), API (Application programming interface) (immediate, poll 등)를 실행하여 이벤트 수집에 대한 결과(ECReport)를 생성 및 조회하는 기능
		ECSpec 삭제	
		ECSpec 조회	
		ECReport 보기	
관리자 관리	비밀번호 변경	-	관리자 비밀번호를 변경하는 기능

6.2 시험 환경

시험 평가를 위한 대상 제품인 RFID의 시험환경의 구성은 그림 1과 같이 구성하였다.



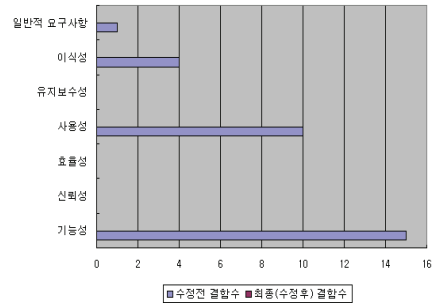
[그림 1] 시험환경 구성

서버 [1]번에 설치한 프로그램은 WAS Tomcat 5.5.25, JAVA JDK 1.5, DBMS MySQL 5.0, 시험 대상 제품(엔진 모듈, 웹 모듈)을 사용하였으며, 클라이언트 [2-4]번에 설치한 프로그램은 일반응용 프로그램으로 Internet Explorer 6.0, Microsoft Office 2003, V3 2007 등이다. 그리고 [5]번 RFID 리더기는 Alien Multi-Port General Purpose RFID Reader ALR 9800을 사용하였으며, [6]번 RFID 리더기는 Alien Smartenna ALR-9650 ALR-9650의 제품을 사용하였다. 네트워크는 10/100Mbps 스위칭 허브를 사용하였으며, 성능을 측정하는 도구로서는 Performance Logs and Alerts(시험 대상 제품 자원 사용률 측정)를 [1]번 서버에 설치하였다.

6.3 시험결과

대상 제품에 대한 시험결과 품질 특성별 결함내역은 수정전 결함수와 최종(수정후) 결함수로 나눌 수 있는데, 기능성 수정전 결함수는 15개, 최종(수정후) 결함수는 나타나지 않았다. 그리고 사용성 수정전 결함수는 10개가

나타났는데, 최종(수정후) 결함수는 나타나지 않았다. 이 식성과 일반적 요구사항은 수정전 결함수가 각각 4개와 1개로 각각 나타나지만 최종(수정후) 결함수는 나타나지 않았다. 주특성별로 수정전 결함수와 최종(수정후) 결함수는 다음 그림 2와 같다.



[그림 2] 품질특성별 결함내역

시험후 수정전 결함 30개 내역은 다음의 표 12와 같다.

[표 12] 결함 세부 내역

번호	결함 요약	품질 특성	결함 설명
1	FILE 생성 오류	기능성	[ALE 관리 > 서비스 관리] 서비스 등록시 'ECSpec' 결과를 지정된 위치에 FILE 형태로 생성되도록 정의해도 해당 위치에 FILE이 생성되지 않음
2	경계값 처리 오류	기능성	[센서 관리>센서 운영] [센서데이터관리>센서데이터소스 운영] 센서데이터소스명이 숫자인 경우 센서데이터 소스가 정상적으로 동작하지만 비가동상태로 표시됨
3	경계값 처리 오류	기능성	센서명이 숫자인 경우센서운영에서 태그 데이터가 정상적으로 수집되지만 센서데이터소스 운영에서는 태그 데이터가 수집되지 않음
....
16	읽기전용 필드 비활성화 오류	사용성	[ALE관리>이벤트관리] 읽기 전용인 'ECSpecReport' 창에 입력이 가능함
...
30	제품 식별 정보 미제공	일반적 요구 사항	시험제품은 '크로스오버(CrossOVER) v3.0'이나 프로그램에 버전이 명시되어 있지 않음

7. 시험 결과 종합

이 절에서는 시험이 완료되고 나서 각 평가항목에 대하여 시험 결과를 종합하는 방법에 대하여 기술하였다. 앞에서 제시한 내용에서 일반적 요구사항과 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성 등의 품질특성은 다시 부특성으로 나누어 평가를 실시하고 있으며 자료 측정의 측정값은 0이나 1로 평가 되는 명목척도 형태와 각각의 값에 대해서 전체 항목과 해당되어지는 항목 수 비율로 측정되어지는 척도로 나누어져 평가 결과를 산정하였다. 비율로 자료를 측정하는 것에 대한 판정 기준은 표 13과 같이 제시하였다. 자료의 분류 형태는 4가지로 나눌 수 있으나 본 연구에서는 명목척도 자료와 비율 척도 자료의 두가지 형태로 산출하여 결과값을 얻는다.

【표 13】 시험 평가표

구분	측정값(X)	변형자료값
범위	X<0.6	50점
	0.6≤X<0.7	60점
	0.7≤X<0.8	70점
	0.8≤X<0.9	80점
	0.9≤X<0.95	90점
	0.95≤X≤1	100점

각 평가항목별로 평가에 대한 평가표가 완성되면 각 부특성별로 집계를 하여 전체의 점수를 평가항목수로 나누어 평균을 구하여 각 품질 부특성의 평가 점수로 사용하기로 하고 평가항목별 총 평가수에 따라서 평가 결과를 계산할 수 있다.

7.1 평가 총점 계산

앞에서 제시한 품질 특성 평가 매트릭에 적용하여 모바일 RFID 제품에 대한 품질 평가를 실시한다. 실시된 결과는 명목척도 자료와 비율 척도 자료로 나누어서 결과를 얻을 수 있다. 이와 같이 얻어진 결과 값은 품질 부특성별 평가항목의 판정결과가 결정되면 각 항목별 평가 결과를 합산하여 품질 시험표의 개수로 나누어 평가결과를 산출하고 측정값은 다음과 같이 계산한다.

$$\text{측정값} = \frac{\sum_{i=1}^n i\text{번째 품질시험표의 판정점수}}{n} \quad (1)$$

* n : 각 측정값을 구성하고 품질 시험표의 개수

각 품질 시험표의 개수 만큼 평가가 완료되고 결과 값 까지 산출되고 나면 품질특성에 속하는 부특성들에 대한 값을 합산 한 후 부특성의 수로 나누어 평균값을 구하여 품질특성에 대한 값을 산출할 수 있다. 품질 특성 평균값에 대한 결과는 다음과 같은 수식으로 얻을 수 있다.

$$\text{품질특성평균} = \frac{\sum_{i=1}^m i\text{번째 부특성의 점수}}{m} \quad (2)$$

* m : 품질 부특성의 개수

위의 계산 결과를 통해서 제품에 대한 평가 총점을 구해야 하며, 총점을 구하는 식은 다음과 같다.

$$\text{제품평가점수} = \frac{\sum_{i=1}^k i\text{번째 품질 특성 평균}}{k} \quad (3)$$

* k : 품질특성의 수

위의 계산 결과는 100점 만점이고 소프트웨어 시험 인증팀에서 합격선을 결정하여 합격 판정을 정하도록 한다. 합격점수에 대한 판정은 시험자나 시험기관의 시험결과를 참조하여 조정할 수 있으며 기존의 시험 결과를 통해서 과거 자료를 바탕으로 정하도록 한다. 제품의 특성에 따라서 시험 결과는 나타날 수 있으므로 소프트웨어 종류에 따라서 품질 특성별 가중치 적용 방안도 앞으로 연구해야 할 방향이다.

7.2 평가 척도

위의 계산 방식에 의해서 제품에 대한 전체 총점을 계산해 낼 수 있으며 시험기관에서 기준점을 정하여 몇 점 이상이면 제품의 품질평가에서 합격으로 하여 인증기준을 정하면 된다. 평가는 첫째, 모바일 RFID의 특성에 따라서 시험 평가를 위한 테스트케이스를 구성하고 둘째, 구성된 테스트케이스를 중심으로 테스트를 실시하고 셋째, 실시결과를 중심으로 6개 품질 특성의 매트릭에 적용하여 각각의 매트릭을 평가한다. 넷째, 품질 특성 별 각각의 매트릭에 대한 평가결과를 이용하여 결과 값을 구해서 정리하고 다섯째, 구한 결과 값을 이용하여 부특성별 평균값을 구하고 여섯째, 부특성의 측정값을 이용하여 품질 특성별 값을 산출하고 일곱째 산출된 결과를 이용하여 전체 품질 특성별 값을 이용하여 총점을 구하게 된다.

8. 결론

본 연구에서는 현재 적용되고 있는 소프트웨어 시험 평가 모델을 중심으로 모바일 RFID 관련 소프트웨어 시험, 인증동향을 파악하고 모바일 RFID의 필수 기능을 정의하였다. 그리고 품질 수준 정의를 통해서 모바일 RFID의 품질 평가 모델 기초로 활용하며 모바일 RFID의 품질 평가 항목을 도출하고 도출된 항목을 품질 특성별로 분류하여 평가 모델을 수립하였다. 그리고 모바일 RFID에 관한 설문조사를 통하여 사용자의 인식과 향후 연구 추진방향에 관한 조사 분석을 실시한다. 설문조사 내용 검토를 통해서 사용자 관점에서의 의견을 수립하여 소프트웨어 품질 평가 모델에 반영하였다. 개발된 평가 모듈을 적용하여 모바일 RFID에 대한 시험 사례를 실시하고 그 결과를 분석하였다.

향후 연구 과제로서는 RFID 활용분야가 점차 확산되고 있는 시점에 착안하여 RFID 적용 분야 별 품질평가를 위해 평가기술의 확대방안과 최적화에 관한 연구가 필요하다고 본다.

끝으로, 모바일 RFID의 특성을 충분히 고려하여 사용자 관점에서의 평가자료를 만들어서 평가자가 시험 평가를 함에 있어서 사용자를 고려한 시험 평가가 이루어질 수 있도록 할 것이다.

참고문헌

[1] ISO/IEC TR 9126-4 : 2004, Software engineering - Product quality - Part 4: Quality in use metrics

[2] ISO/IEC 14598-1 : 1999, Information technology - Software product evaluation - Part 1: General overview.

[3] ISO/IEC 14598-2 : 2000, Software engineering - Product evaluation - Part 2: Planning and management.

[4] Alastair Beresford and Frank Stajano, "Location Privacy in Pervasive Computing", IEEE Pervasive Computing 2003, Vol.2, No.1, pp.46-55, 2003.

[5] Stephen A.Weis, "Security and Privacy in Radio -Frequency Identification Devices", 2005.

[6] Glover, Bill, Bhatt, Himanshu, "RFID Essential (Paperback)", Oreilly & Associates Inc, 2005.

[7] ISO/IEC 25030 Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Quality requirements.

[8] ISO/IEC 25040 Software engineering: Software

product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Evaluation reference model and guide.

[9] ISO/IEC 9126-1 : 2001, Software engineering - Product quality - Part 1: Quality model.

[10] ISO/IEC TR 9126-2 : 2003, Software engineering - Product quality - Part 2: External metrics.

[11] ISO/IEC TR 9126-3 : 2003, Software engineering - Product quality - Part 3: Internal metrics.

[12] ISO/IEC 25001 Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Planning and management.

[13] ISO/IEC 25010 Software engineering: Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Quality model.

[14] ISO/IEC 14598-3 : 2000, Software engineering - Product evaluation - Part 3: Process for developers.

[15] ISO/IEC 14598-4 : 1999, Software engineering - Product evaluation - Part 4: Process for acquirers.

[16] ISO/IEC 14598-5 : 1998, Information technology - Software product evaluation - Part 5: Process for evaluators.

[17] ISO/IEC 14598-6 : 2001, Software engineering - Product evaluation - Part 6: Documentation of evaluation modules.

[18] Bain. L. J. & Engelhardt. M., "Statistical Analysis of Reliability and Life-Testing Model", Marcel Dekker, Inc, 1991.

[19] 이상효, 양해술 "SOA 소프트웨어의 사용성 평가방법" 한국산학기술학회, 제9권, 제7호, pp.1575-1584. 2009.

[20] 양해술, 강상원, 최형진 "디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성 평가 모델" 한국산학기술학회, 제10권, 제 8호, pp.1850-1859. 2009.

양 해 승(Hae-Seung Yang)

[정회원]



- 1993년 2월 : 순천향대학교 수학과 졸업(학사)
- 2005년 2월 : 호서대학교 벤처전문대학원 IT응용기술학과(공학석사)
- 2009년 2월 : 호서대학교 벤처전문대학원 IT응용기술학과(공학박사)

- 1993년 1월 ~ 1995년 11월 : 한국 SGS IST(전산실) 프로그래머
- 1995년 12월 ~ 2000년 12월 : SK 네트워크시스템사업팀 재직
- 2005년 1월 ~ 현재 : 한국IT진흥(주) 엔터프라이즈사업본부 영업본부장 / 이사

<관심분야>

IT기술 컨설팅 및 마케팅, IT 품질경영, 프로젝트관리 및 품질관리방법론

양 해 술(Hae-Sool Yang)

[정회원]



- 1975년 2월 : 홍익대학교 전기공학과 졸업(학사)
- 1978년 8월 : 성균관대학교 정보처리학과 졸업(석사)
- 1991년 4월 : 日本 오사카대학 정보공학과 S/W공학 전공(공학박사)

- 1975년 5월 ~ 1979년 6월 : 육군중앙경리단 전자계산실 시스템분석장교
- 1980년 3월 ~ 1995년 5월 : 강원대학교 전자계산학과 교수
- 1986년 12월 ~ 1987년 12월 : 日本 오사카대학교 객원연구원
- 1995년 6월 ~ 2002년 12월 : 한국소프트웨어품질연구소 소장
- 1999년 11월 ~ 현재 : 호서대학교 벤처전문대학원 교수

<관심분야>

S/W공학(특히, S/W 품질보증과 품질평가, 품질감리 및 컨설팅, OOA/OOD/OOP, SI), S/W 프로젝트관리, 품질경영

강 상 원(Sang-Won Kang)

[준회원]



- 2008년 2월 : 한신대학교 수학과 졸업(학사)
- 2008년 9월 ~ 현재 : 호서대학교 혁신기술경영융합대학원 메카트로닉스학과 석사과정 재학중
- 2003 11월 ~ 2008년 7월 : (주) 열린아이티 재직

<관심분야>

소프트웨어공학(특히, 소프트웨어 품질보증과 평가 및 프로젝트관리, CBD기반기술)