

디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성 평가 모델

양해술^{1*}, 강상원², 최형진³

¹호서대학교 벤처전문대학원 정보경영학과
²호서대학교 혁신경영기술융합대학원 메카트로닉스학과
³강원대학교 컴퓨터과학과

Reliability Evaluation Model for Digital Rights Management Software

Hae-Sool Yang^{1*}, Sang-Won Kang² and Hyoung-Jin Choi³

¹Graduate School of Venture, Hoseo University

²Graduate School of Multidisciplinary Technology and Management, Hoseo University

³Department of Computer Science, Kang Won University

요 약 디지털 저작권 관리 소프트웨어 신뢰성 품질 평가는 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 품질 향상을 유도할 수 있는 기술로서 국제 표준을 수용하는 전략기술 개발을 통해 객관성과 활용도를 높일 수 있다. 본 연구에서는 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성 품질을 평가하기 위해 시험 메트릭을 제안하였으며, 품질을 측정하고 그 결과를 적절한 기준에 따라 판정하는 방법에 대해 연구를 수행하고 평가 사례를 제시하여 평가 방법을 명확히 제시하였다. 본 연구를 통해 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성 품질향상을 유도하고 디지털 저작권 관리 소프트웨어에 대한 양적/질적인 수요를 충족할 수 있다고 본다.

Abstract The quality evaluation of software reliability for digital rights management rating will lead and as the technique it will be able to induce the quality increase of digital copyright management software the strategic engineering development which accommodates an international standard there is a possibility which an objectivity and an application degree it will raise. In order to evaluate the reliability quality of digital copyright management software from the research which it sees it proposed the tentative metric, it measured the result according to the standard which is appropriate it accomplished it presented it presented a quality and a research in about the method which it decides and an evaluation instance and a evaluation method clearly. The research which it sees it leads and it induces that there is a possibility of being sufficient it sees the reliability quality increase of digital copyright management software and the demand which is quantitative/qualitative in about digital copyright management software.

Key Words : Reliability, Digital Right Management

1. 서론

오늘날 야날로그에서 디지털 시대로의 이동이 빠르게 진행되고 있지만, 지적 재산권을 가진 콘텐츠 소유자는 디지털 정보를 배포하는 것에 조심스럽지 않을 수 없다.

파일 하나를 순식간에 복사하여 배포하는 인터넷이 있기 때문이다. 그럼에도 불구하고 디지털 콘텐츠가 인터넷을 통해 전자적으로 거래되어야 하는 것은 시대적 흐름이라 할 수 있다. 따라서 디지털 콘텐츠 저작권 보호 기술에 관심이 집중되고 있다[12].

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

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

접수일 09년 02월 11일

수정일 09년 03월 22일

재확정일 09년 8월 19일

디지털 콘텐츠 저작권 보호 기술은 저작권의 원 소유자가 누구였는지를 추적할 수 있게 하는 디지털 워터마킹, DOI(Digital Object Identifier) 및 INDECS와 같은 저작권 추적 기술과, 사용 권한(use rights)을 획득하지 못한 사람에게는 콘텐츠를 사용하지 못하게 하는 저작권 관리 기술들로 대별될 수 있다. 저작권 추적 기술의 디지털 워터마킹 적용은 간단한 반면 저작권을 적극적으로 보호하지 못하는 단점이 있다[15,16].

디지털 저작권 관리 기술이 디지털 콘텐츠의 저작권을 적절하게 보호할 수 있도록 하기 위해서는 디지털 저작권 관리 소프트웨어가 고품질을 갖추고 있어서 디지털 콘텐츠에 디지털 저작권 관리를 부여했을 때 결함이 발생하지 않아야 한다.

따라서 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 품질평가 모델을 개발하는 것은 디지털 콘텐츠의 저작권을 효과적으로 보호하기 위한 기초가 된다고 할 수 있다[9].

디지털 저작권 관리 기술의 표준화 추진 및 국내 자체의 원천 기술 개발을 위한 노력이 지속적으로 이루어지는 시점에서 이에 따른 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 품질평가 요구에 대응하기 위해, 본 연구에서는 디지털 저작권 관리 소프트웨어 분야 기반기술을 조사하고 디지털 저작권 관리 소프트웨어 기술, 시장, 표준 및 시험·인증 동향을 조사하며 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성 평가 모델을 개발하고자 한다. 즉, 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 요구사항을 반영하여 신뢰성 시험 모듈을 개발하여 시험방법과 더불어 시험사례를 제안하였다.

2. 디지털 저작권 관리 소프트웨어 관련 동향

2.1 국내 디지털 저작권 관리 소프트웨어 제품 현황

2.1.1 문서 디지털 저작권 관리 소프트웨어

디지털리얼의 WaterStamp는 프린트 실명제 솔루션으로 디지털 문서, 이미지, 도면 등을 프린트 할 때, 회사의 상호, 저작권 문구, 비밀 등급, 문서 출처, 인쇄자, 인쇄 날짜 등의 워터마크를 반투명 중복 프린트하도록 하여주는 가상 프린터 드라이버형 소프트웨어이며, 워터스탬프-증명서 솔루션은 인터넷을 통하여 디지털 증명서를 발급하고 증명서 내용의 위조 여부 및 발급 사실 여부를 눈에 보이지 않는 워터마크 삽입 기술을 사용하여 판별하여주는 소프트웨어 솔루션이다. 이와 같이 문서 디지털 소프트웨어 프로그램은 보증서 생성 기능, 보증서 판별 기

능, 증명서 내용 증명 등의 기능들이 갖춰져 있다.

2.1.2 Web 디지털 저작권 관리 소프트웨어

인터넷 응용프로그램 기술이 발전하고 웹 서비스의 형태가 다양해짐에 따라 웹 기반의 비즈니스 환경이 보편화되고 있다. 참여와 공유개념으로 진화하고 있는 개방 환경 웹을 통해 제공되는 다양한 콘텐츠는 사용자의 접근이 수월해짐에 따라 가장 보편적인 정보유통의 통로가 되어왔다. 보안이 적용된 웹 페이지에 접근 시, 권한에 따라 사용자의 웹 브라우저 사용이 제한되며 웹 콘텐츠의 복사, 저장, 인쇄 등의 기능을 제어하여, 기업의 소중한 정보를 보호하는 보안 제품으로 간편한 Web 디지털 저작권 관리 소프트웨어 구축을 통해 정보도용의 위협 요소를 근본적으로 제거하여 업무 효율은 최대화하고 위험은 최소화 할 수 있다.

2.2 디지털 저작권 관리 소프트웨어 제품 동향

2.2.1 Intertrust사의 MetaTrust Utility

디지털 저작권 관리 분야의 선두기업으로 1997년 세계 최초의 디지털 저작권 관리 프레임워크인 MetaTrust Utility 1.0을 발표했으며, 이후 2000년부터 AOL, SONY, Mitsubishi, Nokia, 삼성 등 전세계 15개 대기업과 디지털 콘텐츠의 글로벌 서비스 유통망 구축을 위한 클리어링 하우스를 구축하였다. 현재 30여 개의 디지털 저작권 관리 핵심 특허를 보유하고 있다.

2.2.2 Microsoft사의 RMS

기업 포털이나 인트라넷에 저장된 데이터의 보안에 역점을 둔 솔루션으로 개인 사용자가 아닌 콘텐츠 보안을 좀 더 확실하게 통제하기를 원하는 기업을 위해 RMS(Rights Management Service)를 출시하였다. RMS 기능은 크게 기업 내부의 문서보호, 웹 콘텐츠 접근 제한, 이메일 전달 방지이고 차기 버전에는 보안 메커니즘의 범위를 기업간 인터넷을 통한 문서 전송까지 확대시킬 계획이다. 디지털 저작권 관리 분야의 기술 기반을 강화한 MS사는 “Windows Media Player 10”을 2004년 5월에 발표하였다. 이것은 “Janus”라고 하는 코드네임으로 개발되고 있는 디지털 저작권 관리 기술을 지원하는데, 이에 따라 폭넓은 종류의 휴대용 디바이스 간에 디지털 콘텐츠의 송수신이 가능하게 된다. 예를 들면 록시아가 제공하는 있는 디지털 음악 전달 서비스 Napster에서는 매달 9.95달러의 예약 구독 서비스를 계약하면 자유롭게 음악을 PC에 다운로드 해 재생할 수 있다. 그리고 이용자가 계약을 중지하면 디지털 저작권 관리 기능에 의해서 자동적

으로 다운로드 된 음악은 이용할 수 없게 된다[10,13,14].

2.2.3 IBM사의 Cryptolope

Cryptolope라는 암호화 패키징 제품을 개발하고 이를 이용한 디지털 뮤직 저작권 보호 기술인 EMMS를 개발하였다. 또한, 디지털 홈 환경의 디지털 콘텐츠 보안 기술로 “확장형 콘텐츠 보호(xCP)”를 발표하였다. 이 기술은 xCP 클러스트 콘텐츠의 이동과 편집이 가능하도록 가상 머신 개념을 도입하였다. 또한 IBM은 디지털 저작권 관리 기능을 자사 소프트웨어 전체 제품에 포함할 계획으로 디지털 저작권 관리 제어 기능을 자사의 DB2 Content Manager 제품에 추가하기 위한 시스템을 테스트하고 있으며, 향후 “Copy Protection and Enabling”이라는 디지털 저작권 관리 소프트웨어를 WebSphere나 Tiboli 제품을 포함한 미들웨어 전 제품에 포함시킬 예정이다.

2.2.4 Apple사의 FairPlay

MP3 플레이어인 iPod에 사용되는 디지털 저작권 관리인 FairPlay는 애플 iPod 장치와 뮤직 스토어를 연결하는 독자적인 디지털 저작권 관리로 타사의 디바이스나 웹 서비스와의 연동을 불허하고 있는 배타적 성격을 가지고 있다[8].

[표 1] 대표적 디지털 저작권 관리 시스템

이름	사용	년도	특성
FairPlay	iTunes Library, iPod	2003	구매된 음악 파일은 AAC 형태로 인코딩되고 이러한 형식은 iTunes와 iPod에서만 사용 가능함
3-day-or-3-play	Microsoft Zune	2006	다른 Zune 장치에서 무선으로 받은 음악파일을 장치에서 오직 3번만 재생 가능하며, 재생 여부와 관계없이 3일이 지나면 만료되는 방식. 수신자는 음악을 재전송할 수 없음.
Janus WMA 디지털 저작권 관리	All PlaysForSure Devices	2004	Janus는 휴대용 장치를 한 Windows Media 디지털 저작권 관리의 버전
Content-scrambling system	DVD Discs	1996	DVD 비디오를 40비트의 스트림 암호로 암호화 하는 방식을 이용
VHS Macrovision	대부분의 VHS Video	1984	보호된 테이프를 복제하려고 할때 화면을 주기적으로 어둡게 하는 방식을 사용함

DVD Region Code	DVD	1996	많은 DVD Video 디스크들은 하나 혹은 그 이상의 지역 코드를 가지고 있어서 지역코드가 같은 기기에서만 재생 가능함
OMA 디지털 저작권 관리	550여개 이상의 핸드폰	2004	Open Mobile Alliance에 의해서 개발된 디지털 저작권 관리 시스템으로 모바일 기기 상의 콘텐츠를 보호함.
Windows Media 디지털 저작권 관리	온라인 비디오	1999	WM디지털 저작권 관리는 IP네트워크를 통해서 PC나 재생 장치로 오디오나 비디오 콘텐츠를 안전하게 제공하는 기능을 함

3. 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 요구사항

이 절에서는 디지털 저작권 관리의 일반적인 요구사항과 디지털 저작권 관리 소프트웨어 핵심 기술요소별 요구사항을 살펴보고 주요 디지털 저작권 관리가 적용되는 도메인의 관점에 따른 요구사항을 분석하였다. 일반적 요구사항과 핵심 기술요소별 요구사항은 문서보안 소프트웨어인 Server 디지털 저작권 관리, PC 디지털 저작권 관리, Web 디지털 저작권 관리, Print 디지털 저작권 관리 그리고 홈 네트워크 디지털 저작권 관리, 모바일 디지털 저작권 관리 등의 모든 디지털 저작권 관리 소프트웨어에 필요로 하는 요소와 각 특징에 따라 기술별로 필요로 하는 요소로 구분 하였다.

3.1 일반적 요구사항

디지털 저작권 관리의 기능을 충족하기 위해서는 일반적으로 [표 2]와 같은 요구사항을 충족하여야 한다.

[표 2] 저작권보호의 일반적 요구사항

구분	요구사항
콘텐츠 저작권보호	허락받은 사용자만이 허용된 사용규칙에 따라 콘텐츠를 사용하도록 지원
다양한사용규칙	사용기간별 비용책정, 보기/저장/편집/인쇄등의 사용유형과 사용횟수 및 사용기간에 따라 비용을 달리 책정
거래내역관리	콘텐츠의 배포/사용에 대한 내역을 수집, 보고함으로써 콘텐츠제작 및 배포관련자들이 정당하게 콘텐츠에 대한 수익을 확보할 수 있는 투명한 거래환경 제공

재분배지 원	콘텐츠 파일자체와 라이선스를 독립운영 하여 콘텐츠 자체는 누구라도 접근·복제·전송이 가능토록하되 콘텐츠를 실행하기위 해 라이선스를 별도로 획득하게 하는 기술
지속적인 보호	TemperResistance(해킹으로 보호)와 TrustedSystem(정상작동보증)이 필요
사용편리 성	콘텐츠의 지적자산의 보호 및 관리를 위해 사용자에게 불편을 제공해서는 안됨
다양한콘 텐츠 유통방식	Pre-packaging, On-the-flypackaging등 패키징방식의 다양화가 요구되며 On-Line,CD,DVD등 다양한 유통채널이 요구됨

패키징 (Packaging)	<ul style="list-style-type: none"> - 표준화된 패키징 포맷의 사용 - Secure Container에는 암호화된 콘텐츠와 메타데이터, 식별자, 전자서명등이 포함 되어야 함 - 여건에따라 패키징방식을 선택할 수 있도록 다양한 방식 지원
도메인권한관 리 (Domainright Management)	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 사용이 허가된 기기의 사용권을 제한하고 다른 기기에 사용권을 재부여하는 형태로 콘텐츠 이동성이 지원되어야함 - Domain Rights Management기술로 IBM 에서 xCP 기술을, Thomson Multimedia 에서 SmartRights 기술등을 발표

3.2 핵심 기술별 요구사항

디지털 저작권 관리는 협의적 의미로 단순히 콘텐츠의 불법복제를 방지하는 요소기술로 정의되기도 하지만 광의적 의미로 디지털 콘텐츠 전체 라이프사이클에 걸쳐 투명하고 신뢰성을 보장해주기 위한 기술과 서비스 체계를 종합하여 정의할 수 있다. [표 3]은 디지털 저작권 관리의 핵심 기술별로 품질에 영향을 미치는 시험 요구사항을 정리한 것이다.

[표 3] 저작권 보호 기술별 요구사항

구 분	요 구 사 항
암호화기술 (Encryption)	<ul style="list-style-type: none"> - 콘텐츠 품질 및 보안레벨을 보장할 수 있는 보안 프레임워크 제공 - 암호화 부분 최소화로 성능 및 품질저하 방지 - 멀티미디어 실시간 암호알고리즘 적용 - 보안레벨 및 성능Trade-off를 고려한 암호화 기법적용 - 취약점이 드러난 암호화 알고리즘 배제 - 암호화/복호화를 위해 사용되는 키 배포 및 관리를 편리성 및 안전성 측면에서의 문제점을 해소하기 위해 사용자의 인식 없이 투명하게 처리될 수 있도록 해야 함
콘텐츠식별 체계 (Identification)	<ul style="list-style-type: none"> - 디지털화 되었더라도 기존 식별체계를 활용하여 통합 표현가능 - 디지털음악, 비디오, 이미지등의 디지털화된 콘텐츠를 한 체계안에서 표현가능
권리표현 (Right Expression)	<ul style="list-style-type: none"> - 디지털콘텐츠의 사용권리는 다양성, 유연성, 확장성을 보장하는 표현기술을 제공 - 다양한 형태의 권리표현 가능 (View,Print, Play,Execute등) - 권리표현에 따른 정확한 동작
권한통제 (RightEnforcement)	<ul style="list-style-type: none"> - 디지털콘텐츠가 라이선스에 명시된 권한과 조건내에서만 사용될 수 있도록 지속적인 통제 - 모든 어플리케이션에 범용으로 적용가능한 최신 통제 기술지원

4. 신뢰성 품질특성 시험 모듈

이 절에서는 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성 요구사항을 분석하여 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성에 대한 품질평가의 기반이 되는 평가 요소를 확립하였다[6,7].

신뢰성의 부특성으로 성숙성, 결합허용성, 회복성이 있으며 신뢰성에 관한 부특성들의 개념과 부합하는 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 기술적인 요구사항으로부터 다음과 같은 품질특성 체계와 품질검사표가 구축된다.

4.1 성숙성(Maturity)

성숙성이란 프로그램이나 데이터의 결함으로 인한 기능장애를 피할 수 있는 능력을 의미하며 성숙성에 관련된 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 공통적인 특성으로 는 다음과 같은 항목들을 설정하였다.

[표 4] 성숙성에 관한 품질 특성

부특성	항 목	내 용
성숙성	128bit 암호 알고리즘 채용	암호화 알고리즘으로 많이 알려진 DES와 3-DES 알고리즘에 취약점이 드러나 있으므로 최근에 많이 사용되는 128bit 암호 알고리즘을 채용하고 있어야 함.
	암호화 투명처리	암호화 및 복호화를 위해 사용되는 키 배포 및 관리의 부담을 사용자가 떠맡게 되는데 암호화에 대한 지식 이해도가 떨어지는 사용자로 하여금 키 배포 및 키 관리의 책임을 맡기는 것은 편리성 및 안전성 측면에서 많은 문제점을 내포하게 되므로 키 배포 및 관리가 사용자의 인식 없이 투명하게 처리될 수 있어야 함.

[표 5] 성숙성의 품질검사표

성 숙 성	메트릭명	암호화 알고리즘 최신성	최신의 암호화 알고리즘을 사용하여 보안의 취약성을 최소화하고 있는가?
	측정항목	A	최신 암호화 알고리즘의 사용 여부 체크
			암호화 알고리즘으로 많이 알려진 DES와 3-DES 알고리즘에 취약점이 드러나 있으므로 최근에 많이 사용되는 AES(Advanced Encryption Standard) 알고리즘을 채용하고 있어야 하거나 128비트 암호 알고리즘을 채용하는지 여부 체크
	계산식	암호화 알고리즘의 최신성 = A	
	결과영역	암호화 알고리즘의 최신성 = Y or N or NA	
적용대상	공통		

4.2 결함허용성(Fault Tolerance)

결함허용성이란 소프트웨어 결함이나 인터페이스 문제 발생시에도 지정된 수준의 성능을 유지하는 능력을 의미한다. 여기에서 결함이란 오류와 구분하여, 잠재해 있으면서 아직 드러나지 않은 문제점을 포괄하는 개념이다. 결함허용성에 관련된 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 공통적인 특성으로는 다음과 같은 항목들을 속성집합으로 정의하였다.

[표 6] 결함허용성에 관한 품질특성

부특성	항 목	내 용
결함허용성	무결성	디지털 저작권 관리 소프트웨어 운영 중에 결함이 발생하더라도 부여된 디지털 저작권 관리에 대한 무결성이 보장되어야 함
	결과 제시	무결성이 보장되지 않을 경우, 최소한 디지털 저작권 관리 부여 과정에서 발생된 문제로 인한 결과에 대해서 제시되어야 함

[표 7] 결함허용성의 품질검사표

결 함 허 용 성	메트릭명	무결성	디지털 저작권 관리 소프트웨어 운영 중에 결함이 발생하더라도 부여된 디지털 저작권 관리에 대한 무결성이 보장되는가?
	측정항목	A	디지털 저작권 관리 소프트웨어의 결함 발생 사례의 수
		B	디지털 저작권 관리에 결함이 발생한 사례의 수

		디지털 저작권 관리 SW에서 발생된 결함이 디지털 저작권 관리에 영향을 미쳐 정상적인 역할을 하지 못하는 경우의 수를 측정
계산식	디지털 저작권 관리 무결성 = 1- B/A	
결과영역	0 ≤ 디지털 저작권 관리 무결성 ≤ 1	
적용대상	공통	

4.3 회복성(Recoverability)

회복성이란 장애발생시 지정된 수준의 성능을 회복하고 데이터를 복구하는 능력을 의미하며 회복성에 관련된 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 공통적인 특성으로는 다음과 같은 항목을 설정하였다.

[표 8] 회복성에 관한 품질특성

부특성	항 목	내 용
회복성	정보 제공	디지털 저작권 관리 소프트웨어 사용 중 오류가 발생하였을 때, 오류메시지를 명확히 제공하고 조치 사항에 대한 정보를 제공해야 함.
	재부여 가능	디지털 저작권 관리 부여 과정에서 오류가 발생했을 때, 결함이 발생한 디지털 저작권 관리를 제거하고 디지털 저작권 관리를 문제 없이 재부여할 수 있어야 함.

[표 9] 회복성의 품질검사표

회 복 성	메트릭명	오류 조치	디지털 저작권 관리 소프트웨어 사용 중 오류가 발생하였을 때, 결함과 조치 사항에 대한 오류메시지를 명확히 제공합니까?		
	측정항목	A	소프트웨어 사용 중 오류 발생 사례의 수		
			오류메시지의 조치 사항에 따라 조치하여 문제를 해결한 경우의 수		
	계산식	결과영역	적용대상	B	오류 메시지에 제시된 조치 사항에 따라 조치하여 문제가 해결되어 정상 상태로 복구된 경우의 수를 측정
				오류 조치 = B/A	
0 ≤ 오류 조치 ≤ 1					
공통					

4.4 준수성(Compliance)

준수성이란 소프트웨어가 신뢰성에 관한 표준, 규정, 관례 등을 따르는 능력을 의미하며 보안성에 관련된 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 공통적인 특성으로는 [표 10]과 같은 항목들이 있으며, 이를 측정하기위한 품질검사표는 [표 11]과 같다.

[표 10] 준수성에 관한 품질특성

부특성	항 목	내 용
준수성	정보 지원	신원확인, 콘텐츠 및 정보에 대한 무결성 확보 등 적절히 지원할 수 있는 신뢰성 있는 환경을 제공
	최신 암호화 제공	디지털 저작권 관리 소프트웨어에서 제공할 수 있는 신뢰성 수준에 대한 정보가 제공되어야 함(예를 들면, 결함이 알려진 암호화 기법을 적용하지 않으며 최신 암호화 기법을 적용하고 있다는 등의 정보 제공 여부)

[표 11] 준수성의 품질검사표

준수성	메트릭명	이 식 표 준수정보 제공	디지털 저작권 관리 소프트웨어에서 제공할 수 있는 신뢰성 수준에 대한 정보가 제공되고 있는가?
	측정항목	A	디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성 수준에 대한 정보 제공 여부
계산식	신뢰성 수준 정보제공 = A		
결과영역	신뢰성 수준 정보제공 = Y or N or NA		
적용대상	공통		

품질검사표는 품질시험 과정에서 활용할 수 있는 자료로서 품질시험원에게 필요한 최소 필요사항을 포함하여 테이블의 형태로 구성하였다. 신뢰성의 부특성인 성숙성, 결합허용성, 회복성, 준수성에 대해 시험 과정에서 필요한 세부 사항은 품질시험 모듈을 참조할 수 있다.

또한, 품질검사표는 메트릭의 명칭과 메트릭의 값을 도출해 내기 위해 필요한 측정항목을 조합하여 메트릭의 결과값을 계산하는 식, 측정값을 기술하는 것과 측정 과정에서 발견되는 문제점을 기술할 수 있도록 하였다.

5. 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성 시험

디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성을 시험 평가하기 위해서는 우선 디지털 저작권 관리 소프트웨어에 대한 정확한 이해가 필요하며 제품을 정확히 분석하여 품질을 측정하고 평가한 사례를 통해 시험방법에 대한 체계를 구축하였다.

평가 대상인 디지털 저작권 관리 프로그램은 데이터베이스에 접근하는 사용자와 응용 프로그램의 접근통제를 수행하는 데이터베이스 보안 프로그램으로 접근통제 설정(인증 룰, 접근 룰, 권한 룰/프로파일, 폼 프로파일, 패턴 룰, 컬럼 룰, 결재 룰)과 접근통제 및 로그조회(모니터링, 탐지, 통계보고, 감사로그, 관리로그), 그리고 환경설정(게이트웨이 설정, DB 설정, 그룹 설정, 경고메일 설정, 관리자 정보 설정, 일반 관리자 관리, 사용자 관리, 매니저서버와 게이트웨이의 시간 동기화)등 주요기능을 갖는 소프트웨어이다. 이와 같은 평가 대상 소프트웨어를 시험 절차와 환경을 구축하여 시험한 사례를 기술하였다.

5.1 시험 목적 및 절차

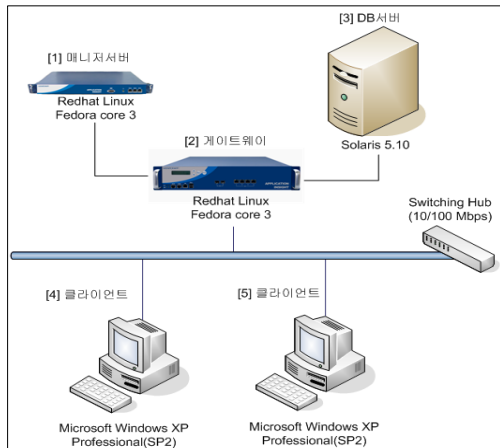
시험을 통해 시험 대상 제품이 소프트웨어 품질 요구사항을 만족하는지 확인하고, 소프트웨어 품질을 개선함으로써 제품의 신뢰도 향상 및 경쟁력을 높이는데 있다.

본 연구에서 제안한 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 품질평가 체계와 메트릭은 객관적인 시험을 통해 시험 대상 제품이 소프트웨어 품질 요구사항을 만족하는지 확인하고, 소프트웨어 품질을 개선함으로써 제품의 신뢰도 향상 및 경쟁력을 향상시킬 수 있다. 저작권 보호 소프트웨어 시험 평가를 위해서는 다음과 같은 방법을 취할 수 있다.

먼저 시험을 하고자 하는 제품의 시험 계획을 수립하고 다음은 시험 환경을 구축하여 시험 할 수 있도록 하고 제안한 메트릭에 대하여 시험 항목을 도출하고 테스트 시나리오와 케이스를 작성하여 시험을 실시하였다.

5.2 시험 환경

시험 대상 디지털 저작 관리 소프트웨어를 평가하기 위해 구축한 시험 환경을 [그림 1]과 같이 구성하였다.



[그림 1] 시험 환경

[1]번 매니저서버에 설치한 프로그램은 시험 대상 제품(매니저 모듈)을 설치하였으며, [3]번 DB서버에 설치한 프로그램은 Oracle, [2]번 게이트웨이에 설치한 프로그램은 시험 대상 제품(게이트웨이 모듈), [4], [5]번 클라이언트에 설치한 프로그램은 DB접속 프로그램인 Oracle Client와 일반 응용프로그램 Microsoft Internet Explorer v6.0, V3Pro 2007 등을 설치하였다.

네트워크 환경은 10/100Mbps 스위칭 허브를 사용하였으며 성능측정도구로서는 vmstat(virtual memory statistics)(시험 대상 제품 자원 사용률 측정)장착하였다, 그리고 [1]번 매니저서버와 [2]번 게이트웨이에 설치하였고, Performance Logs and Alerts(시험 대상 제품 자원 사용률 측정)는 [4]번 클라이언트에 설치하였다.

5.3 시험 결과

시험 대상 제품은 데이터베이스에 접근하는 사용자와 응용 프로그램의 접근통제를 수행하는 데이터베이스 보안 프로그램으로 시험을 실시하여 제품을 크게 기능성, 신뢰성, 사용성, 유지보수성, 효율성, 이식성의 6가지 품질 특성을 중심으로 시험하였으며, 각 특성별 최종 결함수의 집계표는 [표 12]와 같다.

[표 12] 시험후 최종결함수

품질 특성	수정전 결함수	최종 결함수
기능성	9	0
신뢰성	2	0
사용성	17	0
유지보수성	2	0
효율성	0	0

이식성	0	0
일반적 요구사항	1	0
계	31	0

품질 특성별 작성된 결과표를 중심으로 각 결함에 대해서 결함의 정도를 파악하며. 결함의 정도는 각각의 기준에 따라서 설정하며 High, Medium, Low로 구별하여 구분하였다.

[표 13] 결함정도별 결함수

결함정도	수정전 결함수	최종결함수
High(H)	10	0
Medium(M)	8	0
Low(L)	13	0
계	31	0

결함정도 분포에 따르면 기능이 정상적으로 동작하지 않거나, 시스템(HW) 혹은 프로그램이 비정상적으로 종료되는 등의 치명적인 결함이 발생하는 경우인 High(H), 프로그램 운영에는 문제가 없으나, 기능이 정확하게 동작하지 않고 사용자의 혼란을 야기하는 정도의 결함이 발생하는 경우는 Medium(M), 프로그램 운영에 문제가 없고, 기능도 정확하게 동작하나 권고 사항 수준의 경미한 결함이 발생하는 경우는 Low(L)로 나타낸다.

5.3.1 신뢰성 실험 결과

신뢰성 결함에 대해서 살펴보면 '새로운 DB' 추가 시 'DB IP'에 DB가 설치되지 않는 잘못된 IP를 입력할 경우 프로그램이 중지되거나, 대량의 SQL문에 대해서 매니저서버가 처리 불가능할 경우 매니저서버는 재부팅되지만 매니저서버의 프로세스들이 자동으로 실행되지 않아 프로그램이 중지되는 결함이 나타났다.

[표 14] 신뢰성 최종결함수

품질 특성	수정전 결함수	최종 결함수
신뢰성	2	0
일반적 요구사항	1	0
계	3	0

수정 보완 및 회귀시험 과정을 거친 후 최종적으로 정상 동작함을 확인하였다.

신뢰성 시험결과 결함내용에 대해 분석한 결과는 [표

15]와 같다.

[표 15] 신뢰성 시험결과 최종결합내용

결합 요약	결합 정도	품질 특성	결합 내용
매니저 서버 서비스 중지	H	신뢰성	[DB INSIGHT SG 2.0] 대량의 SQL문에 대해서 매니저서버가 처리 불가능할 경우 매니저서버는 재부팅되지만 매니저서버의 프로세스들이 자동으로 실행되지 않아 프로그램이 중지됨
프로그램 비정상 중지	H	신뢰성	[환경설정 > DB설정 > 새로운 DB 추가] '새로운 DB' 추가 시 'DB IP'에 DB가 설치되지 않는 잘못된 IP를 입력할 경우 프로그램이 중단됨

위의 결합은 회복성 품질특성중 재부여 기능에 속한 결합 내용이다.

5.4 성능 시험 결과

성능시험은 자원 효율성과 시간 효율성을 시나리오에 맞춰서 측정하였으며, 성능시험 시나리오는 [표 16]과 같다.

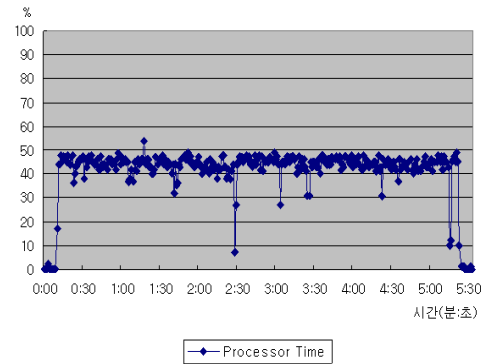
[표 16] 성능시험 시나리오

시나리오 구분	내 용
SEENA_01	매니저서버에 보안정책을 설정한 상태에서 TPC-H 쿼리문 셋(22개 쿼리문)을 10회에서 50회까지 20회씩 증가하여 반복 실행함 <보안정책 설정 내용> - DB접속 어플리케이션 접근통제 설정 - IP 대역별, DB 사용자별 접근통제 설정 - SQL 문장별 접근통제 설정
SEENA_02	매니저서버에 보안정책을 설정하지 않은 상태에서 TPC-H 쿼리문 셋(22개 쿼리문)을 10회부터 50회까지 20회씩 증가하여 반복 실행함
SEENA_03	클라이언트에서 매니저 모듈을 실행함

5.4.1 자원 효율성

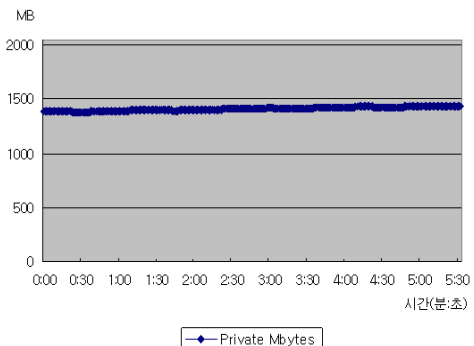
CPU 사용률은 매니저서버에 보안정책을 설정한 상태에서 TPC-H 쿼리문 셋(22개 쿼리문)을 10회부터 50회까

지 20회씩 증가하여 반복 실행할 경우 매니저서버와 게이트웨이의 CPU 사용률은 각각 57%, 8%까지 올라가나 이후 원상태로 복구되어 안정적으로 유지되었으며, 클라이언트에서 매니저 모듈을 실행할 경우 CPU 사용률이 15.6%까지 올라가나 이후 원상태로 복구되어 안정적으로 유지되었다.



[그림 2] 서버의 CPU 사용률

메모리 사용량은 매니저서버에 보안정책을 설정한 상태에서 TPC-H 쿼리문 셋(22개 쿼리문)을 10회부터 50회까지 20회씩 증가하여 반복 실행할 경우 매니저서버와 게이트웨이의 메모리 사용량은 평균 1,370.28MB, 165.49MB의 메모리를 사용하며 일정한 상태를 유지하였으며, 클라이언트에서 매니저 모듈을 실행할 경우 메모리 사용량은 평균 15.62MB의 메모리를 사용하며 일정한 상태를 유지하였다.

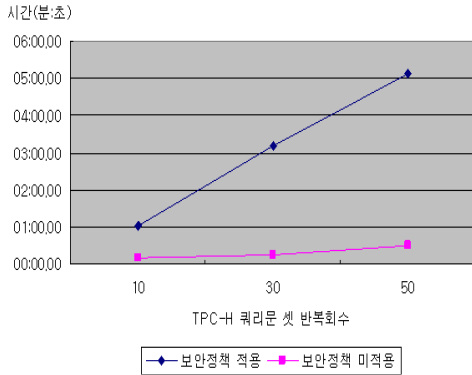


[그림 3] 서버의 메모리 사용량

5.4.2 시간 효율성

응답시간은 TPC-H 쿼리문 셋(22개 쿼리문)을 10회부터 50회까지 20회씩 증가하여 반복 실행할 경우 보안정책을 설정한 상태와 보안정책을 설정하지 않은 상태의

매니저서버의 응답시간은 평균 3분 7초와 18초, 게이트웨이의 응답시간은 평균 15.04초와 13.96초가 소요되었고, 클라이언트에서 매니저 모듈을 실행할 경우 응답시간은 평균 0.68초가 소요되었다.



[그림 4] 서버 TPC-H 쿼리문 셋 처리시간

6. 결론

소프트웨어 산업의 발전으로 사용자는 다양한 유형의 소프트웨어 중에서 컴퓨터를 사용하는 목적과 용도에 알맞은 소프트웨어를 선택할 수 있게 되었으며 이로 인해 올바른 선택방법에 대한 중요성이 대두되고 있다.

더불어 소프트웨어 제품의 품질이 중요한 관건으로 대두된 지 오래이며 소프트웨어 제품 품질에 대한 인증의 중요성이 높아짐에 따라 다양한 소프트웨어 유형에 따른 품질시험에 대한 연구가 추진되고 있다.

현재 국내 소프트웨어 제품 인증에 대한 관련 기반 연구는 패키지 소프트웨어, 임베디드 소프트웨어, 의료용 소프트웨어, 생체인식 소프트웨어 등 다양한 분야에서 연구되고 있다. 그러나 최근 급격히 발전하고 있는 DRM 소프트웨어 분야의 품질평가 모델에 대한 연구는 매우 미흡한 실정이다. DRM 소프트웨어에 대한 제품 인증 체계가 구축되기 위해서는 먼저 품질 시험을 위한 측정 방법과 기준에 대한 연구가 선행되어야 한다.

본 연구에서는 국제 품질 표준을 기반으로 하여 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성 시험 평가를 위한 평가 모델을 개발하고 평가 과정에서 활용할 수 있는 품질검사표를 개발하였다. 또한 디지털 저작권 관리 소프트웨어 신뢰성에 대한 품질평가 방법을 구축하여 디지털 저작권 관리 소프트웨어 신뢰성의 품질 수준을 향상시키기 위한 방안을 모색하였다. 본 연구에서는 저작권 관리 소프트웨어 전반에 관한 신뢰성 평가 모델을 개발한 것

이므로 특정한 평가 대상을 선정하여 평가를 수행할 때에는 평가 대상 디지털 저작권 관리 소프트웨어의 구성이나 고유한 특성을 반영하여 구체적인 측정 항목을 선정하거나 평가 결과를 해석하는데 있어서 평가 대상에 맞는 최적화가 요구된다고 하겠다. 따라서 평가 모델의 사용자는 평가 과정에서 평가 모델을 평가 대상에 최적화하기 위한 최소한의 활동을 수행하여야 한다.

디지털 저작권 관리 소프트웨어 신뢰성에 대한 품질평가 방법에 관한 평가기준을 개발하고 가이드라인을 구축하여 향후 실질적인 활용을 통해 고품질 소프트웨어의 개발을 촉진함으로써 높은 부가가치를 창출하여 국제적으로 경쟁력을 갖춘 제품의 개발을 지원할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] Sanborm, S. Protecting intellectual property on the Web-The Internet Age is making digital rights management even more important" InfoWorld, 2000. 6.
- [2] Competition In Digital Rights Management Market Heats Up", ZDNet, 2000. 7.
- [3] The Seybold Report on Internet Publishing, Spotlight :Digital Rights Management : Technology Evolves to Aid Content Marketing", 2000. 4.
- [4] MPEG-21 DID, Digital Item Declaration, ISO/IEC 21000-2 FDIS Digital Item Declaration(N4813),May 2003.
- [5] ISO, ISO/IEC 14598-1 : Information Technology -- Software product evaluation -- Part 1: General overview, 1999.
- [6] ISO, ISO/IEC Software engineering -- Product quality -- Part 4 : Quality in usa metrics, 2004.
- [7] Lawrence, H. Introduction to Digital Rights Management ; Identifying, Tracking, Authorizing and Restricting Access to Digital Media, 2006. 8.
- [8] 황성운, 콘텐츠보호 및 유통기술의 최신현황, 한국전자통신연구원, 2006,11,7.
- [9] 최병철, MPEG-21 기술 표준화, 한국정보통신기술협회, 2009.
- [10] 황성운, 윤기승, 최신 디지털 저작권 관리 유통 시스템 현황, 전자통신동향분석 제20권 제4호, 2005, 8.
- [11] 심동철, 디지털 저작권 관리 해외 솔루션 업체 현황과 시사점, KISDI IT FOCUS, 2001, 11.
- [12] 이창열, 디지털 저작권 관리, 제82호 TTA저널, 2004.
- [13] 이창열, MPEG-21의 IPMP, 정보과학회지 제19권 제

6호, 2001. 6.

- [14] 김정근, 민옥기, 김학영, TV 포털 서비스의 개념 및 동향, 전자통신동향분석 제 21권 제 5호, 2006. 10.
- [15] 윤기승, 서영호 외, “디지털 저작권 관리 기반하의 디지털 콘텐츠 유통 솔루션 개발,” 정보통신부 선도 기술개발과제 최종보고서, 2003. 12.
- [16] 김지홍, 이만영, 류재철 송유진, 염홍렬, 이임영, 전 자상거래 보안 기술, 생능출판사, 2001.

양 해 술(Hae-Sool Yang)

[정회원]



- 1975년 2월 : 홍익대학교 전기공학과 졸업(학사)
- 1978년 8월 : 성균관대학교 정보처리학과 졸업(석사)
- 1991년 3월 : 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 객원 연구원
- 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 혁신경영기술융합대학원 메카트로닉스학과 석사과정 재학 중
- 2003년 12월 ~ 2008년 7월 : (주)열린아이티 재직

<관심분야>

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

최 형 진(Hyung-Jin Choi)

[정회원]



- 1990년 4월 : 日本 동경공업대학 정보공학졸업(공학박사)
- 1990년 4월 ~ 1991년 2월 : 한국전자통신연구원 선임연구원
- 1991년 3월 ~ 현재 : 강원대학교 컴퓨터과학과 교수

<관심분야>

영상처리, 인공지능, 컴퓨터그래픽스