

# 디지털저작권관리 소프트웨어의 분석단계 품질평가 방법에 관한 연구<sup>1)</sup>

김금옥\*, 양해술\*\*,

\*호남대학교 정보통신대학, \*\*호서대학교 벤처전문대학원  
e-mail:tyhjc@naver.com

## Digital Rights Management Software of Development Analysis Phase Quality Evaluation Method

Jin, Jin-yu\*, Hae-Sool, Yang\*\*,

\*College of Information and Communication, Honam University  
\*\*Graduate School of Venture, Hoseo University

### 요약

최근 디지털 기술의 발전으로 인해 콘텐츠 제작자들은 텍스트, 오디오, 비디오 등의 콘텐츠를 고품질의 디지털 형태로 제작할 수 있게 되었다. 또한 인터넷 확산과 통신 기술의 발전은 컴퓨터 간의 상호 연결성을 증대시켜 디지털 콘텐츠를 쉽게 전파할 수 있게 되면서 디지털 콘텐츠 수요가 급격히 증가하고 있다. 소프트웨어의 품질은 생명주기 초기 단계가 좌우하며 초기 단계의 문제점이 수정되지 않으면 단계가 진행됨에 따라 또 다른 문제점을 야기하며 갈수록 오류 수정 및 보완이 곤란해진다. 본 연구에서는 디지털저작권관리 소프트웨어의 분석단계 품질평가 방법을 구축하였으며 이를 활용함으로써 국내 디지털저작권관리 소프트웨어 품질인식을 제고하고 개발 기술 및 품질 향상에 기여할 것이다.

### 1. 서론

최근 디지털 기술의 발전으로 인해 콘텐츠 제작자들은 텍스트, 오디오, 비디오 등의 콘텐츠를 고품질의 디지털 형태로 제작할 수 있게 되었다. 또한 인터넷 확산과 통신 기술의 발전은 컴퓨터 간의 상호 연결성을 증대시켜 디지털 콘텐츠를 쉽게 전파할 수 있게 되면서 디지털 콘텐츠 수요가 급격히 증가하고 있다. 디지털저작권관리 소프트웨어의 개발 생산성과 제품의 품질을 향상을 위해서는 “계획⇒ 설계 ⇒ 구현 ⇒ 테스트” 등 각 단계에서 필요한 최적의 품질관리 체계를 구축하여야 한다. 특히, 소프트웨어의 품질은 생명주기 초기 단계가 좌우하며 초기 단계의 문제점이 수정되지 않으면 단계가 진행됨에 따라 또 다른 문제점을 야기하며 갈수록 오류 수정 및 보완이 곤란해진다. 따라서 본 연구에서는 디지털저작권관리 소프트웨어의 분석단계 품질평가 방법을 구축하였다. 향후 연구에서는 국내외 디지털저작권관리 소프트웨어 관련 시험 측정방법과 기준을 국내 디지털

저작권관리 소프트웨어의 시험에 활용함으로써 국내 디지털저작권관리 소프트웨어 품질인식을 제고하고 개발 기술 및 품질 향상에 기여할 것이다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 디지털저작권관리의 개념

디지털 저작권 관리를 뜻하는 디지털저작권관리(Digital Rights Management)은 전자책, 음악, 비디오, 게임, 소프트웨어, 증권정보, 이미지 등의 각종 디지털 콘텐츠를 불법복제로부터 보호하고, 적법한 사용자만이 콘텐츠를 사용하게 하며, 사용에 대한 과금을 통해 저작권자의 권리와 이익을 보호하는 시스템이다.

#### 2.2 디지털저작권관리 소프트웨어의 핵심기술요소

디지털저작권관리는 협의적 의미로 단순히 콘텐츠의 불법복제를 방지하는 요소기술로 정의되기도 하지만 광의적 의미로 디지털 콘텐츠 전체 라이프사이클에 걸쳐 투명하고 신뢰성을 보장해주기 위한 기술과 서비스 체계를 통틀어 말할 수 있다. <표 1>는

1) 본 연구는 지식경제부와 IITA의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITA-2009-(C1090-0902-0032)).

디지털저작권관리의 기술 요소 및 내용을 보여주고 있다.

[표 1] 디지털저작권관리의 기술 요소 및 내용

요소기술	세부 요소기술	내용
콘텐츠 패키징 기술	콘텐츠 패키징 구조 선언 기술	패키징된 콘텐츠의 내부 구조를 표현하는 기술
	콘텐츠 파일 포맷 설계 기술	패키징된 콘텐츠의 포맷에 대한 기술 규격 설계
	복합콘텐츠 패키징 기술	여러 개의 콘텐츠를 묶어서 패키징하는 기술
	콘텐츠 암호화 기술	콘텐츠의 기밀성, 무결성 보장을 위한 기술
	암호화 키 관리 기술	콘텐츠의 암호화를 위해 사용된 키의 안전한 관리
권리표현 기술	권리 데이터 사전	권리요소에 대한 정의
	XML 기반 권리표현언어	XML 기반의 권리표현 기술 (구문과 스키마 설계)
	다이나믹 사용규칙 표현 기술	다양한 비즈니스 모델을 지원하는 라이선스 생성기술
	범용 REL 파서 설계 및 구현 기술	라이선스에서 권리정보 추출 및 정확한 해석 처리
	저작권 관계 표현 기술	가치사슬 관계의 저작권정보 표현 기술
	권리정보 저장 및 관리 기술	권리정보의 DB 보관을 위한 처리 기술
IPMP 인터페이스 기술	IPMP 표현 언어	디지털저작권관리 호환성을 위해 사용되는 언어 기술
	Interoperable IPMP 표준 인터페이스 설계 기술	디지털저작권관리의 호환성을 위해 필요한 인터페이스 설계 기술
	Interoperable IPMP 구현 기술	IPMP 기술규격을 준수하는 IPMP 구현 기술
	디지털저작권관리 adaptation 기술	상이한 디지털저작권관리 플랫폼용 콘텐츠 포맷 및 권리정보의 adaptation처리 기술
	IPMP 인증 처리 기술	IPMP를 통해 연동되는 시스템간의 인증처리 기술
위터마킹/핑거프린팅 기술	공모공격에 강한 위터마킹 기술	다양한 공격에도 충분한 강인성을 유지하는 기술
	공모허용 핑거프린팅 기술	불법추적을 위한 핑거프린팅 정보의 삽입 및 추출 기술
	실시간 핑거프린팅 삽입기술	핑거프린팅 정보의 실시간 처리 기술
	공격 및 평가 기술	기술의 강인성을 검증하기 위한 공격 및 평가 기술
복제방지 기술	디바이스 인증 기술	콘텐츠 전송단과 수신단 간의 상호 인증처리 기술
	비밀키 교환 기술	콘텐츠 전송단과 수신단 간의 안전한 비밀키 교환 기술
	디바이스 폐기/회복 기술	훼손된 디바이스의 폐기 및 회복 기술
	암호화 기술	콘텐츠 전송단과 수신단 간의 안전한 콘텐츠 전송을 위해 암호화하는 기술
콘텐츠 식별체계	식별자 구분구조	식별자 구분구조에 대한 기술규격 정의
	식별자 변환 기술	식별자의 실시간 변환기술
	식별 메타데이터 관리 기술	공통으로 사용되는 기본 메타데이터 구조 설계
도메인내 권한관리기술	디바이스 인증처리 기술	도메인을 구성하는 디바이스 간의 상호 인증처리 기술
	Virtual domain 구성 기술	도메인의 등록 관리
	디바이스의 도메인 합류/탈퇴 처리	신규 디바이스의 도메인 합류 및 탈퇴 처리 기술
디지털저작권 관리 도메인간 상호연동 기술	디지털저작권관리간 상호 인증 처리 기술	디지털저작권관리 시스템간의 상호 인증처리 기술
	디지털저작권관리 adaptation 기술	상이한 디지털저작권관리 기술간의 콘텐츠 및 권리정보 변환 기술
	훼손된 디지털저작권관리 모듈 폐기 처리 기술	훼손된 디지털저작권관리 시스템의 인증폐기 처리 기술

### 2.3 디지털저작권관리 소프트웨어 일반적인 요구 사항

디지털저작권관리의 기능을 충족하기 위해서는 일반적으로 다음의 요구사항을 충족하여야 한다.

- 콘텐츠의 저작권에 대한 안전한 보호
- 다양한 사용규칙 제공
- License 관리

- 거래 내역 관리
- 신뢰성 있는 서비스 및 인프라 제공
- 재분배(Superdistribution) 지원
- 지속적인 보호(Persistent Protection)
- 사용 편리성
- 다양한 콘텐츠 유통방식 지원
- 기존 콘텐츠 유통 관련 시스템과 통합의 용이성
- 다양한 비즈니스 모델을 지원
- 다양한 콘텐츠 타입 지원

### 3. 디지털저작권관리 소프트웨어의 분석단계 품질평가

소프트웨어의 품질은 생명주기 초기 단계가 좌우하며 초기 단계의 문제점이 수정되지 않으면 단계가 진행됨에 따라 또 다른 문제점을 야기하며 갈수록 오류 수정 및 보완이 곤란해진다. 본 연구에서는 상술 문제를 해결하기 위해 ISO/IEC 9126의 국제표준과 디지털저작권관리 소프트웨어의 품질특성을 바탕으로 디지털저작권관리 소프트웨어 분석단계의 품질평가 방법 개발하였다. 그리고 실제 평가 사례연구를 통해 본 연구의 연구결과를 검증하였다.

#### 3.1 품질관리 기법

평가기법은 크게 확인 / 검증(validation / verification)과 표준화 감사(standardization audit)로 구분한다. 확인/검증의 주된 관점은 요구사항의 적합성을 입증하기 위한 것이고, 표준화 감사는 개발에 관련된 제반 표준 및 지침에 대한 적합 여부를 판정하기 위한 것이다.

- 확인(validation): 어느 단계의 개발제품이 최초의 사용자 요구 또는 소프트웨어 요구에 적합한지를 입증하기 위한 활동을 의미한다.
- 검증(verification): 소프트웨어 개발 생명주기에 있어서 어느 단계의 산출물이 이전단계에서 설정된 개발 규격과 요구들을 충족시키는지의 여부를 판단하기 위한 활동이다.

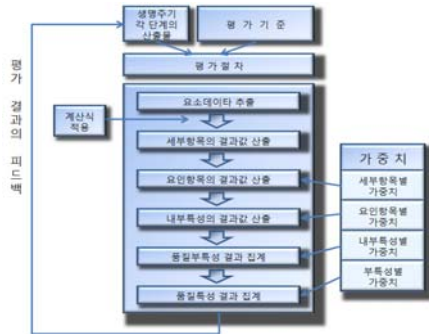
#### 3.2 품질특성 평가 절차

생명주기 각 단계별 품질평가 절차는 우선 각 단계의 산출물과 평가기준을 고려하여 평가절차를 확립한 다음 계산식을 적용하여 요소데이터를 추출한다. 그 다음 세부항목의 결과 값을 산출하며 내부특성의 결과값을 산출한다. 끝으로 품질부특성의 결과

를 집계하는 순서로 상세한 평가 절차는 그림 1과 같다.

(1) 요소데이터 추출

요소데이터란 생명주기 단계별 개발 산출물로부터 직접 추출할 수 있는 품질측정 최소 단위이다. 요구 분석단계의 산출물로부터 요소데이터를 직접 추출하여 계산식에 따라 계산이 이루어진다.



[그림 1] 생명주기 각 단계의 품질특성평가 절차

(2) 세부항목의 결과값 산출

추출된 요소데이터를 정해진 계산식에 적용하여 그 결과를 산출한다. 계산 결과에 각 세부항목마다의 평가 기준을 적용하여 세부항목의 결과 값을 산출하게 된다.

(3) 요인항목의 결과값 산출

요인항목은 몇 개의 세부항목에 대한 상위 항목으로 세부항목의 결과에 가중치를 적용하여 계산한다. 가중치는 요인항목을 구성하는 세부항목들의 상대적 중요도에 따라 부여할 수 있으며 가중치와 세부항목과의 곱을 합산한 결과가 요인항목의 값이 된다.

(4) 내부특성의 결과값 산출

내부특성은 몇 개의 요인항목에 대한 상위 항목으로 요인항목의 결과에 가중치를 적용하여 계산한다. 요인항목의 경우와 마찬가지로 가중치는 요인항목을 구성하는 세부항목들의 상대적 중요도에 따라 부여되며 계산방법도 같다.

(5) 품질부특성 결과 집계

ISO/IEC 9126의 품질특성 체계에 정의된 품질부특성과 내부특성의 관계에 따라 품질부특성의 결과를 집계한다. 즉, 각 품질부특성에 관련된 내부특성들에 대해 부특성과 관련 강도에 따라 가중치를 부여하고 요인 항목과 내부특성의 결과를 산출할 때와 동일한 방법으로 결과를 집계한다.

(6) 품질특성 결과 집계

품질특성과 품질부특성과의 관계에 따라 가중치를 적용하여 결과를 집계한다.

3.3 사례 연구

본 연구에서는 ISO/IEC 9126의 국제표준과 디지털저작권관리 소프트웨어의 품질특성을 바탕으로 디지털저작권관리 소프트웨어 분석단계의 품질평가를 방법 개발하였다. 그리고 실제 평가 사례연구를 통해 본 연구의 연구결과를 검증하였다.

요구분석 단계의 품질평가는 우선, 요구분석 단계의 산출물을 입력으로 받아 내부특성별로 품질특성을 평가하고 통합집계표를 작성하는 순서로 진행된다. 요구분석 단계의 내부특성 평가절차는 그림 2와 같다.



[그림 2] 요구분석 단계 내부특성 평가 절차

3.3.1 요구분석 단계와 관련된 내부특성

소프트웨어 품질 내부특성의 항목이 총 40개 있고, 본 연구에서 임베디드 소프트웨어의 요구분석단계 관련 되어 있는 23개 품질내부특성 항목을 선택하였다.

[표 2] 요구분석단계와 관련된 내부특성

내부특성	구분	내부특성	구분
	생명주기 요구분석 단계		생명주기 요구분석 단계
1. 완전성	0	21. 설명성	0
2. 추적가능성	0	22. 비유성	0
3. 일관성	0	23. 완비성	
4. 자기 기술성	0	24. 주목성	0
5. 부모순성	0	25. 적시성	0
6. 계산정확성	0	26. 적량성	0
7. 데이터공통성	0	27. 간결성	
8. 통신절차공통성	0	28. 선택성	0
9. 액세스가능성	0	29. 유도성	
10. 액세스제어성	0	30. 안전성	0
11. 액세스감사성	0	31. 생략성	
12. 견고성	0	32. 환경적합성	
13. 무결성	0	33. 실행효율성	
14. 모듈성	0	34. 자원효율성	
15. 단순성		35. 확장성	0
16. 계층성		36. 제품관리성	
17. 자기포함성		37. 소프트웨어 독립성	
18. 통일성		38. 기계독립성	
19. 표현성		39. 데이터독립성	
20. 계층성	0	40. 전달성	

### 3.3.2 요구분석 단계 체크리스트 개발

[표 3] 내부특성의 체크리스트의 예

완전성						
평가요인항목	세부항목	평가				
		1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
1. 요구된 기능이 어느 정도 실현되어 있는가?	1.1.1 요구사항서에 기술된 요구 기능 중 비논리적인 요구기능은 어느 정도인가? 1%미만(1.0), 10%미만(0.8), 10%이상(0.6)					
	1.1.2 요구된 기능들이 요구사항서에 어느 정도 충실히 제공되는가? 100%(1.0), 80%이상(0.8), 70%미만(0.6)					
	1.1.3 요구사항서의 기능 중 아무런 효과를 발휘하지 못하는 기능은 어느 정도인가? 2%미만(1.0), 10%미만(0.8), 10%이상(0.6)					
	계:					
2. 요구된 기능이 현재의 수준으로 제공 가능한가?	1.2.1 요구된 기능이 현재의 하드웨어 기술수준으로 지원되지 못하는 기능은 어느 정도인가? 10%미만(1.0), 10%미만(0.8), 10%이상(0.6)					
	1.2.2 요구되는 기능이 현재 소프트웨어 기술수준으로 지원되지 못하는 기능은 어느 정도인가? 5%미만(1.0), 10%미만(0.8), 10%이상(0.6)					
	계:					
	3. 시스템화에 필요한 기능이 명확히 정의되어 있는가?	1.3.1 시스템 각 부시스템별 요구사항이 있는가? 충분(1.0), 보통(0.8), 불충분(0.6)				
	1.3.2 시스템에서 필요로 하는 기능 수와 요구분석서의 기능수가 어느 정도 일치하는가? 5%이상(1.0), 50%이상(0.8), 90%이상(0.6)					
	계:					
문제점 분석:						

### 3.3.3 요소 데이터 정리

[표 4] 요소데이터의 예

번호	세부항목		요소 데이터
1.1.1	요구사항서에 기술된 요구 기능 중 비논리적인 기능은 어느 정도인가?	A	요구사항서에 기술된 모든 기능수
		B	요구사항서에 정의된 기능 중 비논리적인 기능수
	점수	B/A	

### 3.3.4 요구분석 단계의 품질부특성 집계표 작성

(1) 품질내부특성의 체크리스트에 대한 기록이 완료되면 품질부특성 집계표를 작성한다.

(2) ISO/IEC의 외부특성과 내부특성의 관계에 따라 품질 부특성 각 항목에 대한 관련 내부특성이 결정된다.

(3) 가중치의 값은 각 내부특성의 정의와 사용자의 요구사항을 고려하여 각 품질 부특성 항목에 관련된 내부특성들의 가중치 합이 1이 되도록 결정한다.

(4) 계산방법은 다음과 같다.

- 가중치와 내부특성의 점수를 곱한다.
- 그 결과들을 합산한다.
- 합산된 결과를 해당 품질특성의 계에 기록한다.

[표 5] 요구분석 단계 품질부특성의 집계표

번호	품질부특성	내부특성	가중치	점수
1.	적합성	완전성	0.25	89.20
		추적가능성	0.25	86.30
		일관성	0.1	78.00
		자기기술성	0.25	80.25
		무모순성	0.15	76.90
		계:	83.27	
2.	정확성	완전성	0.1	89.20
		추적가능성	0.1	86.30
		일관성	0.15	78.00
		자기기술성	0.25	80.25
		무모순성	0.25	76.90
		계산정확성	0.15	96.20
	계:	82.97		
3.	상호 운용성	계산정확성	0.4	96.20
		데이터공통성	0.3	72.58
		통신절차공통성	0.3	79.20
		계:	84.01	
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
19.	치환성	데이터공통성	0.4	72.58
		통신절차공통성	0.3	79.20
		액세스가능성	0.3	84.60
		계:	78.17	

### 3.3.5 요구분석 단계의 품질특성 집계표

(1) 품질부특성 집계표에 대한 기록이 완료되면 품질특성 집계표를 작성한다.

(2) ISO/IEC 9126의 품질특성과 품질부특성의 관계에 따라 품질특성 집계표를 작성한다.

(3) 계산방법은 다음과 같다.

- 가중치와 품질특성의 점수를 곱한다.
- 그 결과들을 합산한다.
- 합산된 결과를 해당 품질특성의 계에 기록하고 평균을 구한다.

[표 6] 요구 분석단계 품질특성 집계표

번호	품질특성	내부특성	가중치	점수
1.	기능성	적합성	0.25	83.27
		정확성	0.25	82.97
		상호운용성	0.1	84.01
		유연성	0.2	78.17
		보안성	0.2	81.19
		계:	81.83	
2.	신뢰성	성숙성	0.3	83.10
		오류허용성	0.2	84.06
		회복성	0.5	84.52
		계:	84.00	
3.	사용성	이해성	0.3	79.30
		습득성	0.2	79.79
		운용성	0.5	78.80
		계:	79.15	
4.	유지보수성	해석성	0.3	84.06
		변경성	0.3	84.06
		안정성	0.2	86.00
		시험성	0.2	84.06
		계:	84.45	
		5.	이식성	환경적응성
이식작업성	0.3	81.77		
일치성	0.2	75.23		
치환성	0.3	78.17		
계:	78.08			
평균	81.50			

#### 4. 결론

DRM 소프트웨어에 대한 제품 인증 체계가 구축되기 위해서는 먼저 품질 시험을 위한 측정 방법과 기준에 대한 연구가 선행되어야 한다. 국내에서 패키지 소프트웨어 분야를 필두로 소프트웨어 품질시험 방법에 대한 연구에 많은 진전이 있었으며 초기 단계의 품질인증 서비스가 진행되고 있지만 다양한 소프트웨어 분야를 전반적으로 커버할 수 있는 수준에 이르기 위해서는 향후 지속적인 연구 개발이 이루어져야 할 것이다. 현재, 세계적으로 DRM 소프트웨어 시장은 빠른 성장세를 보이고 있으며 DRM 소프트웨어 시장의 급속한 확산이 예견되고 있다.

본 연구에서는 디지털저작권관리 소프트웨어 품질을 좌우하는 분석단계 품질평가 방법을 구축하였다. 향후 연구에서는 국내외 디지털저작권관리 소프트웨어 관련 시험 측정방법과 기준을 국내 디지털저작권관리 소프트웨어의 시험에 활용함으로써 국내 디지털저작권관리 소프트웨어 품질인식을 제고하고 개발 기술 및 품질 향상에 기여할 것이다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 황성운, 콘텐츠 보호 및 유통기술의 최신현황, 한국 전자 통신연구원, 2006,11,7.
- [2] 최병철(KTF 인프라개발팀장), MPEG-21 기술 표준화, 한국정보통신기술협회.
- [3] 오원근, DRM 표준화 및 평가 기술, 전자통신동향분석 제20권 제4호, 2005, 8.
- [4] 황성운, 윤기송, 최신 DRM 유통 시스템 현황, 전자통신동향분석 제20권 제4호, 2005, 8.
- [5] 심동철, DRM 해외 솔루션 업체 현황과 시사점, KISDI IT FOCUS, 2001, 11.
- [6] 이창열, DRM(Digital Rights Management), 제 82호 TTA저널.
- [7] The Seybold Report on Internet Publishing, Spotlight :Digital Rights Management : Technology Evolves to Aid Content Marketing", 2000. 4.
- [8] MPEG-21 DID, Digital Item Declaration, ISO/IEC 21000-2 FDIS Digital Item Declaration(N4813),May 2003.
- [9] Sanborm, S. Protecting intellectual property on the Web-The Internet Age is making digital rights management even more important" InfoWorld, 2000. 6.
- [10] Ofcom, "Auction of spectrum: 412-414MHz paired with 422-424MHz - Information Memorandum", 2006. 4.