

저작물 이용권한 명세를 위한 ODRL 확장 모델 및 프로토타입 설계

김정민¹, 정현숙^{2*}

¹대진대학교 컴퓨터공학과 교수, ²조선대학교 컴퓨터공학과 교수

ODRL Ontology Extention Model and Prototype Design for the Specification of the Rights to use Digital Contents

Jung-Min Kim¹, Hyun-Sook Chung^{2*}

¹Professor, Dept. of Computer Engineering, Daejin University

²Professor, Dept. of Computer Engineering, Chosun University

요약 인터넷 기술 및 디지털 콘텐츠 편집 소프트웨어의 발전으로 인해 점점 많은 수의 1인 미디어 창작자(크리에이터)들이 다양한 콘텐츠들을 생산하고 공유하고 있다. 그러나 1인 미디어 활성화를 위해서는 콘텐츠의 사용, 판매, 편집, 재가공 등 다양한 거래 유형별 이용권한(라이선스) 생성과 함께 콘텐츠 사용 모니터링, 라이선스 거래 추적 등의 핵심 기술이 1인 미디어 플랫폼에서 지원되어야 한다. 본 논문에서는 ODRL(Open Digital Rights Language) 온톨로지(ontology)에 기반하여 다양한 수준의 디지털 콘텐츠 이용권한 및 이용추적을 명세할 수 있는 Policy 클래스 확장 모델을 정의하고 모델의 성능을 평가하기 위한 사용자 인터페이스 프로토타입을 구현하였다. 본 논문의 제안 모델은 개인 창작물 공유 플랫폼의 라이선스 관리 모듈 구현의 핵심 요소로 참조될 수 있다.

주제어 : ODRL, 이용권한, 라이선스, 온톨로지, 1인 미디어 플랫폼

Abstract Due to the dramatic improvement of Internet technologies and digital content authoring, many independent media creators produce various digital items and share them with others. In this situation, the independent media platforms must support the well-defined usage rights(licenses) specification, usage monitoring, and license trading trace for enabling complex types for selling, buying, using and reproducing digital items created by independent media creators. In this paper, we design an extended policy model based on the ODRL policy class model and implement a user interface prototype to specify multi types of usage rights like use, own, share, and cede. Our proposed model can be referenced to create license management modules of the independent media platforms.

Key Words : ODRL, Usage rights, License, Ontology, Independent media platforms

1. 서론

최근 미디어 콘텐츠 생산과 소비 환경의 변화는 정보기술 및 미디어 제작, 배포 기술의 발전을 비롯한

미디어 콘텐츠 소비 형태의 변화에서 비롯된다. 유튜브, 아프리카TV 등 미디어 플랫폼의 발전으로 인해 소비자의 다양한 요구에 맞춘 대안 미디어 콘텐츠들이 빠른 속도로 제작되고 배포되었으며 점점 많은 수

*This study was supported by research fund from Chosun University, 2018.

*Corresponding Author : Hyun-Sook Chung(hsch@chsoun.ac.kr)

의 1인 미디어 창작자(크리에이터)들이 증가하였다. 1인 미디어 플랫폼은 개인이 미디어 콘텐츠를 생산하고 공유할 수 있는 커뮤니케이션 플랫폼을 가리킨다 [1,2].

1인 미디어 플랫폼은 개인이 콘텐츠를 직접 생산하고 공유할 수 있는 커뮤니케이션 플랫폼으로서 초기에는 텍스트, 사진 등 정적인 데이터를 공유하였으나 현재는 음악, 영상 등 멀티미디어 데이터를 중심으로 다양한 분야에서 품질 높은 콘텐츠를 공유하고 있다. 문제는 콘텐츠 생산과 공유 과정에서 타인의 저작권을 침해하는 사례가 빈번하게 발생하고 있다는 것이다.

유튜브의 경우 유튜브 표준 라이선스와 크리에이터 브 커먼스 라이선스 정책을 가지고 있으며 콘텐츠 제작자는 이들 라이선스 유형을 선택적으로 적용하여 콘텐츠를 배포하게 된다. 유튜브 표준 라이선스는 유튜브에서의 동영상 시청은 가능하지만 동의없는 재사용 및 편집은 불가능한 권한이며 크리에이터 브 커먼스는 유튜브에서의 방송뿐만 아니라 제3자가 정해진 조건하에서 자유롭게 재사용 및 편집할 수 있는 권한을 가리킨다[3].

현재 유튜브로 대표되는 미디어 플랫폼에서의 수익 모델은 광고 수익을 기반으로 하고 있으며 1인 미디어 콘텐츠 자체의 이용 및 판매 수익 모델은 보편화되어 있지 않다. 그러나 게임 애셋(asset)이나 이모티콘 판매 등과 같이 향후에는 개인이 창작한 시나리오, 만화, 음악, 영상 등 다양한 미디어 콘텐츠에 대한 이용, 판매, 중고품 판매, 편집 및 재사용 등 다양한 거래 유형이 활발해 질 것이다[4].

이러한 거래 환경에서는 미디어 콘텐츠 이용에 관한 상세한 이용권한(usage right), 즉 라이선스(license)를 각 콘텐츠에 명세하고 콘텐츠 이용을 모니터링 및 추적할 수 있는 기능이 미디어 플랫폼의 핵심 요소로 구현되어야 한다. 이 논문에서는 온톨로지(ontology)에 기반하여 다양한 수준의 디지털 콘텐츠 이용권한 및 이용추적을 명세할 수 있는 클래스 모델을 정의하고 모델의 성능을 평가하기 위한 사용자 인터페이스 프로토타입 구현을 보인다. 본 논문에서는 ODRL(Open Digital Rights Language) 2.2 모델을 기반으로 ODRL Policy 클래스의 확장형을 정의한다. 확장 유형은 1) 디지털 콘텐츠의 단순 이용(예, 음악 재생, 영상 시청, 도서 읽기 등), 2) 가족 및 친구 사이의 디지털 콘텐츠의 공유 3) 디지털 콘텐츠의 선물, 대여, 재판매 4)

디지털 콘텐츠 편집 및 재사용 등으로서 이러한 이용 유형의 명세를 위한 클래스 및 속성을 정의하고 이를 평가한다.

본 논문의 구조는 다음과 같다. 2장에서는 주요 관련 연구로서 ODRL 2.2 모델 및 ODRL기반 라이선스 연구들을 소개하고 3장에서는 ODRL 핵심 모델의 확장 모델을 정의한다. 4장에서는 정의한 확장 모델의 유용성 평가를 여러 시나리오를 기반으로 수행하며 5장에서는 사용자 인터페이스 프로토타입의 설계 및 구현을 보이고 6장에서 논문의 결론과 향후 연구를 소개한다.

2. 관련연구

2.1 ODRL

ODRL 2.2는 W3C ODRL Community Group의 설계 결과물로서 디지털 자산(Digital Assets) 접근 정책(Policy)을 효과적으로 명세하기 위한 국제적 기준(specification)을 개발하고 제공하는 것을 목적으로 하고 있다. 아래 Fig. 1은 ODRL 핵심 모델 개념도로서 디지털 자산의 배포, 분배 및 소비를 지원하기 위해 Policy, Asset 등의 개체들과 기본적인 속성 및 관계를 정의하고 있다[5].

Policy 개체는 ODRL 핵심 모델의 중심 개체로서 디지털 자산, 사용자, 사용권, 제약조건 등을 포괄하는 라이선스를 정의한다. Asset 개체는 식별 가능한 디지털 자원(데이터, 미디어, 응용앱, 서비스 등)을 정의하는 개체로서 ODRL 모델의 사용권한 정책(Policy) 정의에서 허용(Permission)과 금지(Prohibition)의 대상이 된다.

Party 개체는 식별 가능한 사람, 그룹, 조직 또는 에이전트 등을 정의하는 개체로서 디지털 자산에 대해 특정 동작을 수행하고 그에 따른 요구 조건을 지키는 대상이 된다. Permission 개체는 디지털 자산에 허용되는 동작(Action)을 정의하는 개체로서 Party, Asset, Constraint, Duty 개체들과 연관 관계를 가지고 있다.

Prohibition 개체는 디지털 자산에 금지되는 동작을 정의하는 개체로서 Party, Asset, Constraint, Duty 개체들과 연관 관계를 가지고 있으며 Duty 개체는 디지털 자산에 허용된 동작을 위해 반드시 지켜야 할 요구조건을 정의하는 개체이다[6].

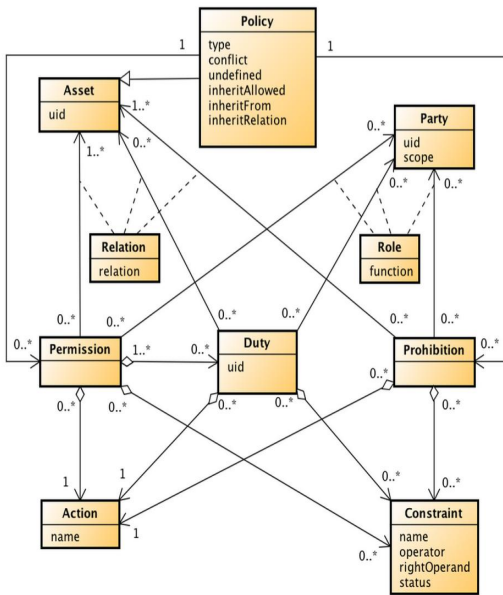


Fig. 1. ODRL entity model

2.2 ODRL 기반 라이선스 관리

초기 ODRL 모델은 XML 형식으로 기술되었으며 이후 모델에 대한 논리적, 의미적 검증을 통해 시맨틱 모델을 정의하였다[7]. 현재는 JSON, N3, RDF/OWL 등의 언어를 이용하여 모델을 기술하고 있다[8]. First-Order Logic을 이용하여 ODRL 모델의 동의 (Agreement) 규칙을 검증하는 연구[9]에서는 모호성이 존재하지 않는 정규 논리식으로 ODRL 라이선스 규칙을 정의함으로써 컴퓨터 프로그램에 의한 ODRL 데이터의 처리 및 검색 등이 가능함으로 보였다.

라이선스 기반 검색 엔진을 설계하는 연구[10]에서는 검색 입력 값인 특정 라이선스 유형과 호환 또는 대응되는 라이선스를 가지는 디지털 자원들을 검색하는 기법을 제안한다. 이 연구에서는 라이선스를 ODRL 행동 용어집을 기반으로 하여 RDF 형식으로 정의하고 있으며 라이선스의 호환성을 평가하기 위해 lattice기반의 접근 제어 모델을 활용한 호환성 평가 조건들을 정의하고 있다.

또 다른 라이선스 저장소 및 검색, 편집 연구인 DALICC[11]에서는 디지털 콘텐츠 제작시에 발생할 수 있는 저작권 및 라이선스 충돌 문제를 해결하기 위한 라이선스 프레임워크를 제안한다. DALICC 프레임워크는 라이선스 라이브러리, 라이선스 편집기, 라이선스 검

색기 등의 세 가지 컴포넌트로 구성된다. ODRL Policy 형식으로 라이선스를 정의하여 라이브러리에 저장하며 SparQL 질의어를 통해 조건에 맞는 라이선스를 검색한다. 라이선스 편집기는 ODRL, ccREL 및 DALICC 어휘집에 매핑되는 질문들로부터 커스터마이징된 라이선스를 생성한다. 이와 같이 ODRL 기반의 저작권 처리 연구는 지속적으로 수행되고 있으며 개인 저작자의 창작물이 급격히 증가하는 환경에서는 ODRL 라이선스의 실질적인 적용과 관리를 지원하는 미디어 플랫폼의 기능이 필요하다.

3. ODRL Core 모델 확장

3.1 ODRL 라이선스 타입

ODRL 모델에서 정의 가능한 라이선스 유형들은 Fig. 2와 같이 분류할 수 있다. ODRL Policy 클래스는 특정 디지털 콘텐츠 상에 허용된 접근 및 금지된 접근 유형을 정의한다. 또한 소유자와의 계약 사항, 시간 및 공간적 제약사항, 의무 사항 등을 상세히 정의한다[12]. ODRL Policy 기본 타입과 확장 타입은 다음과 같다. Set 타입은 라이선스 템플릿으로서 디지털 자산에 대한 허용 동작과 금지 동작을 정의하는 타입이다. 이 타입의 인스턴스 생성 과정에서 특정 사용자와 연관 지어 라이선스를 생성할 수 있다. Offer 타입은 사용자(디지털 자산의 소유자 또는 Offer 권한을 가지는 소비자)가 특정 디지털 자산에 대해 허용 동작, 금지 동작, 요구 사항 및 제약조건 등을 정의하는 유형이다.

Agreement 타입은 Offer 타입을 수락하는 경우 Offer 타입에서 정의하는 요소들을 모두 포함하고 그에 더하여 디지털 자산을 사용하는 소비자 Party를 추가하여 정의하며 Request 타입은 소비자가 생성하는 것으로서 디지털 자산의 소유자에게 원하는 라이선스 유형을 생성하도록 요구할 때 정의하는 유형이다.

Ticket 타입은 특정 디지털 자산에 허용되는 동작을 티켓 형식으로 정의하는 것으로서 이 티켓을 소유하는 소비자에게 라이선스를 제공하는 기능을 정의하며 Offer and Next Policy 타입은 디지털 자산의 소유자가 자신의 디지털 자산에 대한 특정 권한을 소비자에게 제공하는 Offer 타입과 제공된 권한을 사용하기 위한 Next 라이선스 타입을 연결지어 정의한다.

Social Network 타입은 소비자 그룹에게 디지털

자산의 허용 동작과 금지 동작을 정의하는 타입이다. Group policy 타입은 ODRL의 Social Network 타입을 확장한 것으로 가족, 친구, 회사 등과 같이 사용자 그룹을 보다 세분화하여 정의할 수 있다.

Composition policy 타입은 여러 라이선스의 집합을 정의하도록 확장한 것으로 라이선스들의 묶음을 정의할 수 있다. Device policy 타입은 디지털 자산을 이용할 수 있는 장치 유형을 정의하는 것으로 허용하는 장치 그룹 등을 정의할 수 있으며 Package policy 타입은 이용할 디지털 자산의 그룹으로서 사용자는 해당 그룹 내의 모든 디지털 자산에 대한 이용 권한을 가질 수 있다.

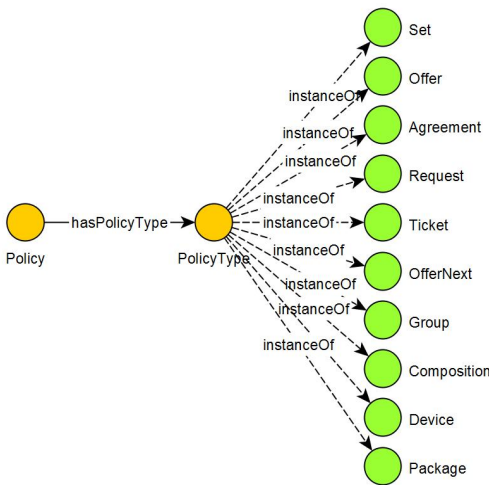


Fig. 2. Multiple policy types of Policy entity

3.2 개체 의미관계 정의

ODRL 확장 모델의 개체 사이에 구조적 의미관계와 라이선스 타입 별 의미관계를 정의함으로써 개체 인스턴스들 사이에 의미관계를 설정하고 이를 기반으로 연관 검색을 수행할 수 있다.

Fig. 3에서 볼 수 있듯이 개체 사이의 도메인 독립적인 구조적(syntactic) 의미관계는 다음과 같이 정의된다.

- Party와 Asset 개체 사이의 관계 정의(ownAsset, isOwner, isModifier 등)
- Party와 Policy 개체 사이의 관계 정의(createPolicy, agreePolicy 등)
- Asset과 Permission 개체 사이의 관계 정의

(hasPermission)

- Asset과 Prohibition 개체 사이의 관계 정의(hasProhibition)

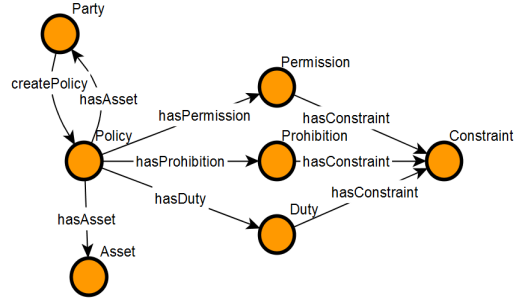


Fig. 3. The semantic relationships between entities

Table 1. Relationships between ODRL core entities

Relationship	Domain	Range	Category
isCollaboratorOf	Creator	Creator	Party(User) Relatedness
isFavorateCreator	Consumer	Creator	Party Preference
hasSimilarTaste	Consumer	Consumer	Party Relatedness
hasSameCategory	Consumer	Consumer	Party Relatedness
isFavorateGenre	Creator	Asset	Party-Asset Preference
isFavorateGenre	Consumer	Asset	Part-Asset Preference
hasSameConsuming	Asset	Asset	Asset Relatedness
hasCommonAction	Asset	Permission	Asset-Permission Relatedness
hasCommonReq	Asset	Prohibition	Asset-Prohibition Relatedness
hasCommonLicense	Asset	Policy	Asset-Policy Relatedness
hasFavorateLicense	Consumer	Policy	Party-Policy Preference
hasFavorateAction	Consumer	Permission	Party-Permission Preference
hasCorrelated	Policy	Policy	Policy Relatedness

라이선스 타입별 의미관계를 정의하면 다음과 같으며 Table 1은 개체 사이에 정의 가능한 의미관계의 일부분을 예시로 보여주고 있다.

- 라이선스 생성과 구입의 의미관계 (Offer-Agreement)
- hasAgreement 관계

- 사용자 콘텐츠의 2차 가공(편집)의 의미관계
- 콘텐츠 가공(재편집) 액션 타입들 정의
- 라이선스 대여, 기증 등 사용자 사이의 이전의 의미관계
- gift, share, lease 등의 사용자 사이의 콘텐츠 활용 action type 정의
- 그룹 내 공유 의미관계
- 그룹 Party 정의 및 그룹에 대한 Offer, Agreement 라이선스 정의

4. 확장 모델 평가

4.1 템플릿 생성 시나리오

특정 디지털 자산에 대해 허용 동작과 금지 동작 등을 정의한다. 이 템플릿은 Offer 타입의 Policy 생성에 활용된다. 시나리오 내용은 다음과 같다. 웹매거진 zine7883에 대해 웹 상에서 조회(read)하고 프린트할 수 있으나 다운로드는 할 수 없다.

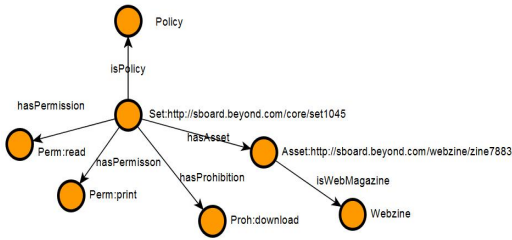


Fig. 4. Template creation scenario

template agreement

between $prin_o$ and $\{prin_w\}$
about $ebook_i$

with $forEachMember[\{prin_w\};count[n]\Rightarrow\{read, print\}, count[0]\Rightarrow\{download\}]$

Fig. 4는 템플릿 생성 시나리오 그래프로서 라이선스 개체 및 그들 사이의 의미 관계가 어떻게 생성되는지 보여주고 있다. 그 아래의 구문은 ODRL 의미 모델 [9]에서 정의한 구문 형식으로서 라이선스 협정의 구성 요소를 agreement ~ between ~ about ~ with 구문으로 보다 명확하게 정의하는 것이다. 이 구문에서 $prin_o$ 은 디지털 자산의 소유자이고 $\{prin_w\}$ 는 동일한 사용 및 제약조건을 가지는 사용자 집합을 가리킨다.

about $ebook_i$ 절은 디지털 자산을 가리키고 with절에 허용, 금지 및 제약조건을 기술한다.

4.2 Offer 타입 시나리오

Fig. 5는 디지털 자산의 소유자가 자신의 디지털 자산에 대해 사용권한, 요구사항, 제약조건 등을 정의하여 라이선스를 생성하는 시나리오로서 Set 템플릿을 활용하여 Offer 타입 인스턴스를 생성할 수 있다.

시나리오 내용은 다음과 같다. 디지털 자산 zine7883에 대해 소유자인 Alice가 read 퍼미션과 print 퍼미션을 허용함. 단 print는 5번까지만 허용하는 제약조건이 있으며 2000원의 요금 지불이 요구된다.

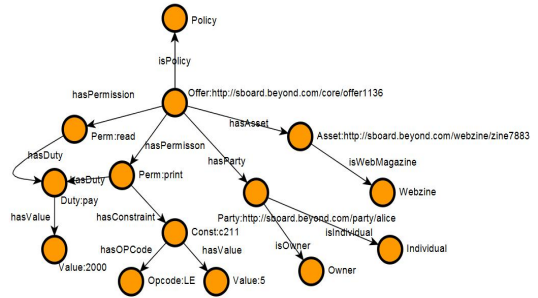


Fig. 5. Offer type instance creation scenario

offer agreement

between Alice and $\{prin_w\}$

about $ebook_i$

with $forEachMember[\{prin_w\};count[n]\Rightarrow\{read, count[5]\Rightarrow\{print\}, prePay[2000]\}]$

4.3 Agreement 타입 시나리오

Fig. 6의 시나리오는 사용자(소비자)가 이용을 원하는 디지털 자산에 대해 미리 생성되어 있는 여러 Offer 인스턴스들 중에서 특정 오퍼를 수락하는 시나리오로서 사용자(소비자)인 Jane이 디지털 자산 zine7883의 Offer 인스턴스를 수락하고 구매함으로써 라이선스를 획득하는 시나리오이다.

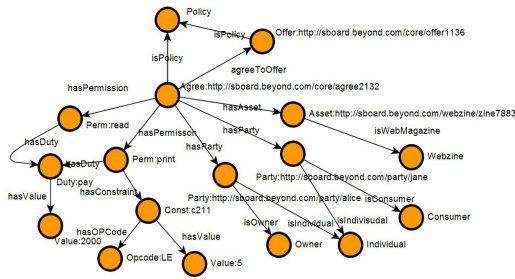


Fig. 6. Agreement type instance creation scenario

4.4 Group 타입 시나리오

디지털 자산에 대해 소유자가 사용자 그룹에게 이용 권한을 부여하는 시나리오로서 소유자가 사용자가 그룹에게만 이용권한을 제공하는 Offer 템플릿을 생성한 다음 사용자 그룹에서 원하는 디지털 자산의 그룹 Offer를 수락함으로써 이용 권한을 부여받을 수 있다.

Fig. 7에서 보이고 있는 시나리오 내용은 다음과 같다. 디지털 자산 소유자 Alice가 자신의 디지털 자산에 대해 읽을 수 있으나 출력 및 다운로드를 할 수 없는 이용 권한을 특정 사용자 그룹에게 제공하는 Offer에 대해 사용자 그룹 Jane's Family가 이를 수락하여 라이선스를 획득하는 시나리오이다.

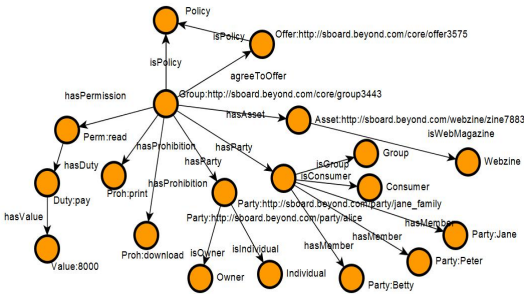


Fig. 7. Group type instance creation scenario

5. 프로토타입 구현

이 장에서는 이용권한 이동 및 추적을 위한 ODRL 확장 모델의 프로토타입 구현을 통해 제안한 모델의 성능을 평가한다. 프로토타입 시스템에 로그인하면 사용자는 역할(role)을 부여받는데 Consumer, Creator, 또는 Consumer/Creator 역할을 가지게 된다. 로그인 후 원하는 콘텐츠를 검색하고 특정 콘텐츠를 선택하면 Fig. 8과 같이 선택한 콘텐츠에 설정된 여러 이용권한 유형을 확인하고 선택적으로 구매할 수 있다.



Fig. 8. Usage right types assigned to a digital asset

Fig. 8의 화면에서 사용자가 읽기 권한과 공유 권한을 구매한 경우 Fig. 9와 같이 사용자가 구매한 콘텐츠 목록에 추가된다. Fig. 9의 구매목록에서는 구매한 콘텐츠와 이용권한들이 나열된다.

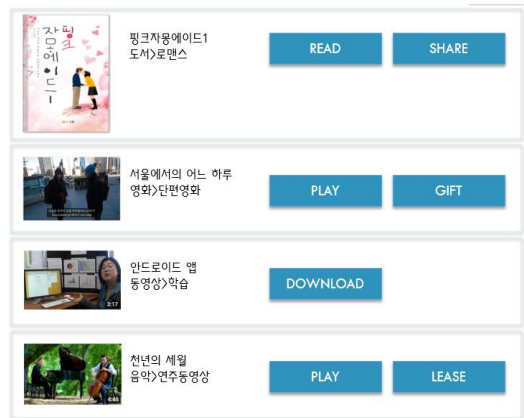


Fig. 9. The list of purchased assets and their usage rights

사용자가 구매한 콘텐츠를 가족, 친구 등 다른 이에게 선물을 하고자 하는 경우 우선 선물할 수 있는 이용권한을 구매해야 한다. Fig. 10에서는 Gift 이용권한을 가지는 콘텐츠를 친구에게 선물하는 경우를 보여준다. Alice는 Tom에게 자신이 구매한 단편영화 한편을 15일 동안 play 할 수 있는 권한을 선물하는 것이다. 선물한 콘텐츠는 Tom의 구매목록에 추가된다.

이때 Alice의 구매목록에서는 선물한 콘텐츠의 이용이 제한된다. 즉 선물한 콘텐츠의 이용기간이 만료되어 선물이 무효화되어야 Alice의 구매목록에 해당 콘텐츠가 추가되고 다시 이용할 수 있게 된다.

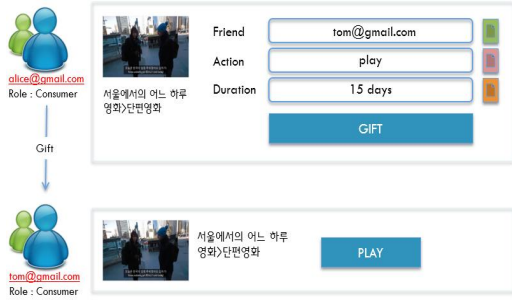


Fig. 10. Alice gives the purchased asset with play right to Tom as a gift for playing the asset during 15 days

선물과 유사하게 공유(share), 대여(lease) 등도 다른 이에게 자신이 구매한 콘텐츠를 제공할 수 있는 이용권한이며 선물과 동일한 방식으로 처리된다. 차이점은 공유는 선물과 달리 다른 이에게 제공한 콘텐츠를 계속 이용할 수 있다는 것이고 대여는 선물과 마찬가지로 다른 이에게 제공한 콘텐츠를 대여기간 동안 이용할 수 없지만 대여에 대한 보상을 받을 수 있다는 것이다.

Fig. 11은 이용권한을 생성하는 인터페이스를 보여준다. Policy 유형 및 라이선스 템플릿을 선택하면 필요한 입력 위젯들을 생성하여 사용자 인터페이스를 구성한다. 콘텐츠 창작자는 자신이 소유한 콘텐츠의 이용권한들을 제약조건 등을 포함하여 구체적으로 정의한다.



Fig. 11. Creation of a new license attached to the asset for playing with constraint, duty, and prohibition definitions

Fig. 12는 기존 특정 라이선스 정책을 참조하여 새로운 라이선스를 생성하는 사용자 인터페이스를 보여주고 있다. 창작자는 자신이 생성했던 기존 라이선스를 검색한 다음 새로운 콘텐츠에 대해 기존 라이선스와 동일 또는 일부 변경된 라이선스를 보다 쉽게 생성할 수 있다.

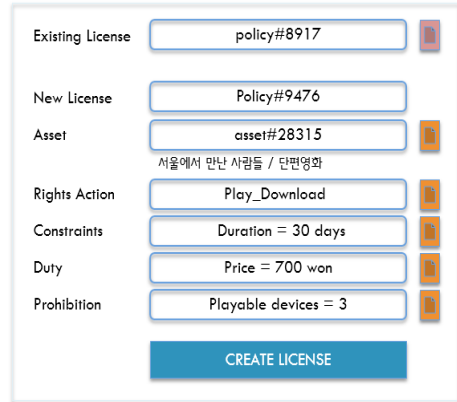


Fig. 12. Creation of a new license by copying the exist license

그리고 창작자는 Fig. 13에서 보이는 것과 같이 자신이 창작한 창작물의 라이선스별 구매 횟수와 라이선스 이용 횟수를 모니터링할 수 있다.

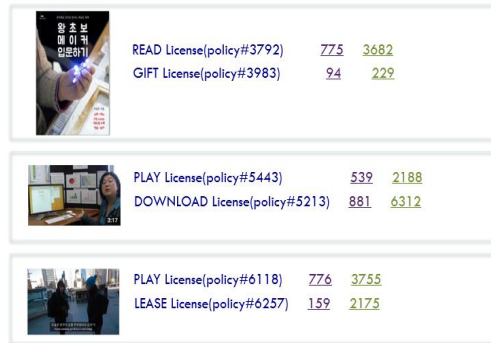


Fig. 13. Creator can monitor the number of purchase and license usage of his/her own assets

이와 같이 프로토타입 시스템에서는 콘텐츠의 이용권한 처리를 위해 내부적으로 ODRL 클래스 모델의 인스턴스 시맨틱 맵을 생성하여 관리한다. Fig. 14의 경우 Alice가 Martin에게 asset#b5285 콘텐츠에 대해 선물을 제공하는 모델로서 Alice가 구입한 콘텐츠 이용권한, 제약조건 등에 대한 객체 및 관계를 보여주고 있으며 Martin에게 주어진 선물에 대한 권한 객체와 제약조건 등도 보여주고 있다.

- [7] R. Pucella & V. Weissman. (2004). A formal foundation for ODRL. In *Proceedings of 2004 IEEE Workshop on Issues in the Theory of Security*, Piscataway, USA: IEEE Press.
- [8] Sven Lieber. (2019). Policy-compliant data processing: RDF-based restrictions for data-protection. In *Proceedings of the Doctoral Consortium at ISWC 2019*.
- [9] S. Steyskal & A. Polleres. (2015). Towards formal semantics for ODRL policies. In *9th International Symposium RuleML*, 360-375.
- [10] B. Moreau, P. Serrano-Alvarado, M. Perrin & E. Desmontils. (2019). A License-Based Search Engine. In *Proceedings of The Semantic Web: ESWC 2019, Lecture Notes in Computer Science, 11762*, 130-135.
- [11] G. Havur, S. Steyskal, O. Panasiuk, A. Fensel, V. Mireles, T. Pellegrini, T. Thurner, A. Polleres & S. Kirrane. (2018). DALICC: A Framework for Publishing and Consuming Data Assets Legally. *SEMANTICS 2019 Posters&Demos*.
- [12] B. W. Smith & V. R. Doncel. (2019). *ODRL Best Practices*. <https://w3c.github.io/odrl/bp/>.

김 정 민(Jung-Min Kim)

[정회원]



- 1992년 2월 : 홍익대학교 전자계산학과(이학사)
- 1994년 2월 : 홍익대학교 전자계산과(이학석사)
- 2007년 2월 : 서울대학교 전기컴퓨터공학부(공학박사)
- 2008년 4월 ~ 현재 : 대전대학교 컴퓨터학과 교수
- 관심분야 : 시맨틱웹, 온톨로지, 정보공학, 정보검색
- E-Mail : jmkim@daejin.ac.kr

정 현 숙(Hyun-Sook Chung)

[정회원]



- 1993년 2월 : 대구가톨릭대학교 물리학과(이학사)
- 1995년 2월 : 대구가톨릭대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
- 2005년 2월 : 연세대학교 컴퓨터공학부(공학박사)
- 2006년 3월 ~ 현재 : 조선대학교 컴퓨터학과 교수
- 관심분야 : 멀티미디어, 모바일컴퓨팅, 온톨로지, 이러닝
- E-Mail : hsch@chosun.ac.kr