

논문 2009-3-21

## 양방향매체 기반에 디지털콘텐츠 마켓플레이스를 위한 메타데이터 설계에 관한 연구

### A study of Metadata design for Digital Content Marketplace based on Interactive Media

권병일\*, 문남미\*\*

Byung-Il Kwon, Nam-Mee Moon

요 약 양방향매체 기반의 디지털콘텐츠 마켓플레이스는 iTV(DTV, DMB, IPTV 등) 을 통한 다양한 장르의 콘텐츠 서비스 제공을 하기 위한 콘텐츠의 공급자와 수요자간의 마켓플레이스이다. 이는 디지털 환경 하에서의 u-라이프 서비스로써 많은 관심의 대상이 되고 있으며, 방송통신융합의 초기 단계에서 양방향매체는 다양한 콘텐츠와 서비스 모델의 개발을 통하여 그 효용성을 높이는데 기여를 할 수 있을 것이다. 본 논문에서는 양방향매체 기반의 디지털콘텐츠 마켓플레이스에서 적용되어질 수 있는 메타데이터 설계를 하고, 특히 자기주도활동이 가능토록 보조 콘텐츠를 추천하는 태그를 메타데이터 설계에 반영하였다. 또한 기본 메타데이터에 가중치를 부여하여, 마켓플레이스에서 고객이 원하는 보조 콘텐츠를 제공 할 수 있도록 설계하였다. 추천시스템은 개인화 서비스를 구현하는 방법 중의 하나이다. 추천시스템은 다양한 기법을 통해 구축될 수 있으며, 협업필터링 방식을 사용하여 명시적인 속성이 부여되어진 콘텐츠를 추천하는 것은, 기존 콘텐츠 추천의 한계를 해결하고자 하였다.

**Abstract** Digital Content Marketplace based on Interactive Media is defined as the marketplace for content service between contents supplier and consumer through iTV environment. This Marketplace is increasing interest to u-Life service with Digital Environment. To Interactive Media, it can contribute to enhance its effectiveness by developing various contents and service model in the initial phase of broadcasting-communication convergence. This study designed metadata using Digital Content marketplace based on Interactive Media. Specially the metadata designing include recommendation-tag for supply supplementary content. It can support self-directed action. Through basic metadata with weight value, it is designed to support supplementary content customer to want on the marketplace. Recommendation-System can be built by many method and to recommend the service content including explicit properties using collaborative filtering method can solve limitations in existing content recommendation.

**Key Words :** Intractive Media, Digital Content, Business Model, Marketplace,

#### I. 서론

웹서비스는 기존의 오프라인 중심 교육 등의 시청각 활동을 WEB 중심의 온라인 시청각 활동으로 전환하는

데에 많은 공헌을 하였다.

2000년대 후반에 양방향 매체인 DTV, DMB, IPTV 등의 보급을 통하여 유비쿼터스를 위한 인프라가 확산 되면서 u-라이프에 대한 관심이 고조 되었다.

유비쿼터스가 컴퓨터와 정보통신기술을 통합하여 언제, 어디서나 사용자와 커뮤니케이션 할 수 있도록 해 주는 환경[1] 으로 볼때, u-라이프(Ubiquitous Life)는 유비

\*정회원, 서울벤처정보대학원대학교 디지털미디어학과

\*\*정회원, 호서대학교 벤처정보대학원 IT응용학과(교신저자)

접수일자 2009.5.21, 수정완료일자 2009.6.10

쿼터스 환경에서 언제, 어디서나 필요한 정보를 자유롭게 획득, 교환하며 관리가 가능하고, 관련 서비스를 받을 수 있는 생활이라고 정의할 수 있다.

본 연구는 양방향매체 기반의 디지털콘텐츠 마켓 플레이스를 위한 메타데이터 설계에 대한 것이다. 국내에는 세계 최초로 DMB가 상용화 되었으며, 최근에 IPTV 등장으로 방송통신융합의 시대가 도래 하였으며, 이는 방송뿐만 아니라 교육 등의 측면에서도 양방향 기능을 이용한 u-라이프 서비스가 본격적으로 가능하게 되었다.

최근 등장한 WEB 2.0은 참여, 개방, 분산의 개념을 포함하고 있으며, IPTV 등장으로 TV 2.0의 개념이 등장하게 되었으며, 추가적으로 소통측면에서는 양방향성, 적용의 입장은 맞춤형이 포함될 것이다.

현재 IPTV에서 제공하는 교육콘텐츠 서비스는 단순한 VOD 서비스 수준에 머물고 있다. 이를 양방향 및 맞춤형 교육으로의 발전을 시킴으로써, IPTV의 이용율을 확대하고, 디지털콘텐츠로써의 u-라이프 서비스가 되기를 요구되고 있다.

u-라이프는 기존의 Web 기반 서비스를 넘어서, DTV, DMB, IPTV 등의 양방향 매체를 이용한 시청각 서비스로의 발전이 요구되고 있다. 특히 IPTV를 이용한 교육서비스는 맞춤형학습과 자기주도학습(self-directed learning)이 가능하며, 그동안 Web기반의 e-러닝 중심 서비스로 인해 소외되었던, 유아, 주부, 중.장년(Senior)층을 위한 교육이 가능하다.

따라서 본 연구는 양방향매체 기반의 u-라이프 서비스를 효과적으로 하기 위한 교육콘텐츠의 수요자와 공급자간의 마켓플레이스를 제공하기 위한 것이며, 이에 사용되는 데이터의 표준을 위한 메타데이터에 관한 연구이다.

이를 위해서는 디지털 콘텐츠의 장르, 디지털미디어의 유형, 마켓플레이스의 다양한 비즈니스 모델 및 메타데이터에 대한 기존 연구를 분석하고, 이를 바탕으로 u-라이프 서비스를 지원하는 다양한 디지털콘텐츠 장르의 유통을 가능케하는 바람직한 비즈니스모델, 을 도출하고, 시나리오를 포함한 운영모델을 개발하게 되며, 데이터 모델과 메타데이터를 개발하게 된다.

본 논문의 연구 구성은 II.본문의 1장에서 양방향 매체, 디지털 콘텐츠 장르, 디지털 콘텐츠 마켓플레이스에 관한 기존의 연구 및 사례를 살펴보고, 2장에서는 양방향매체 기반의 디지털콘텐츠 마켓플레이스의 모델을 개발하고, 3장에서는 메타데이터 설계를 하며 콘텐츠 자동 추

천을 위한 알고리즘을 개발한다. III.실험에서는 실험을 거쳐 제시된 알고리즘을 검증 하고, VI.결론에서는 연구의 성과와 향후 연구에 대한 사항을 제시한다.

## II. 본론

### 1. 기존연구 및 사례분석

#### 가. 양방향 매체

u-라이프를 위한 양방향매체로써의 디지털미디어 유형은 기존의 WEB 기반의 PC를 포함하여, DTV, DMB, IPTV 등이 현재 사용되어지고 있으며, WiBro와 같은 네트워크 인프라가 확충이 되면 보다 다양한 단말장비 유형이 등장 할 것으로 예상이 된다. 이러한 다매체 환경에서 콘텐츠 소비자가 다양한 단말장비로 지속적인 서비스를 받기 위해서(예로써 WEB로 인터넷강의를 듣다가 IPTV로 미디어단말을 바꾸어 강의를 계속 듣고자 할 때)는 OSMU(One Source Multi Use)가 가능하도록 단일 콘텐츠 원천이 트랜스코딩을 통하여 PC, DMB, IPTV 등의 다양한 단말기를 통하여 학습을 지원해야 한다.

특히 최근 들어 방통융합을 전제로 서비스가 가능해진 IPTV 서비스는 대표적인 양방향 매체라고 할 수 있는데, 이는 IP망을 기반으로 하고 있어 양방향서비스, 개인화, 번들 서비스가 가능하다는 장점이 있으며[2], IPTV 서비스를 제공하기 위해서 사업자에게 필요한 4가지 요소가 있는데 바로 C(콘텐츠)-P(플랫폼)-N(네트워크)-T(터미널) 이다.[3]

#### 나. 디지털 콘텐츠 장르

디지털화 된 콘텐츠로써 가능한 장르는 영화, TV방송을 통해 가능한 드라마, 교양프로그램, 교육, 게임, 이미지, MP3 음악 및 최근 들어 각광받는 UCC 등이 있을 것이다. 따라서 사용자는 다양한 장르의 디지털 콘텐츠 서비스에 접근하게 되므로, 콘텐츠의 제작 및 유통에 관련된 단체들은 콘텐츠의 표현, 압축, 전송, 저작권 보호 등을 위하여, MPEG-21 과 같은 멀티미디어 프레임워크를 적용할 수 있다. MPEG-21 멀티미디어 프레임워크의 7 가지 주요 요소들은 ①디지털아이템선언(Digital Item Declaration: DID), ②디지털아이템 식별과 기술(Digital Item Identification and Description: DII&D), ③콘텐츠 취급과 사용(Content Handling and Usage) ④지적재산

권 관리 및 보호 (Intellectual Property Management and Protection: IPMP), ⑤터미널과 네트워크(Terminals and Networks),⑥컨텐츠 표현(Content Representation), ⑦이벤트 리포팅(Event Reporting) 이다[4].

다. 디지털콘텐츠 마켓플레이스

마켓플레이스의 유형은 기업 간에 거래가 이루어지는 B2B, 중앙정부와 지방정부 및 공공기관 간에 거래가 이루어 지는 G2G, 정부기관과 기업간에 거래가 이루어지는 G2B 등을 생각 할 수가 있다.

디지털콘텐츠 마켓플레이스는 독특한 형태를 지니고 있는데, 일반 상품 및 서비스의 거래와는 달리, 콘텐츠는 거래 뿐만 아니라 콘텐츠의 샘플제공, 공급 및 활용을 위한 응용프로그램까지를 네트워크를 통해 전달이 가능하다는 것이다. 디지털콘텐츠 마켓플레이스의 대표적인 사례는 e-러닝 분야에서 볼 수 있는데 다음과 같다.

(1) Learnhub

Learnhub(www.learnhub.com)는 초창기 Nuvvo라고 불려왔던 캐나다 e-러닝 업체로써 대표적인 C2C 마켓플레이스를 제공하고 있는데, 이 업체는 사회학습네트워크(Social Learning Network)로 요약할 수 있으며, 온라인 상에 교사와 학생이 등록하고 연계(Link)를 시켜주는 플랫폼을 제공하고 있다. [5]

(2) Metacampus-project

Metacampus는 유럽의 B2B e-러닝 마켓플레이스로 많은 러닝 머트리얼, 콘텐츠, 자원들을 유통하는 것을 목표로 하였다. Metacampus 사업의 주요 결과는 소프트웨어 플랫폼으로 사용자 카탈로그, 학습자원 카탈로그, 교육 컨설턴트, e-Payment 모듈로 구성이 되어 있으며, 메타 캠퍼스 가이드라인과 마켓플레이스 웹 사이트가 있다. Metacampus의 비즈니스모델은 통합(Aggregation)과 가치사슬통합자(Value Chain Integrator)로서의 역할을 했다. [6]

라. IMPRIMATUR 비즈니스모델

전자상거래가 일반화된 이후 많은 멀티미디어 콘텐츠가 제작, 유통, 사용되고 있다. 따라서 이에 대한 저작권 소재 정보 및 이용허락 정보를 통일적으로 공급하고 권리관계의 일원화를 통한 간편한 제공이 필요하게 되었다.

1995년 12월부터 EU, 미국, 일본 업체들이 참가한 IMPRIMATUR 콘소시엄이 결성되어 비즈니스 모델을 정립하였다.[7] 이 모델은 (그림 1)과 같이 저작물의 상거래, 저작권보호, 접근제어(Access Control) 등에 대한 기능을 제공하고 있다.

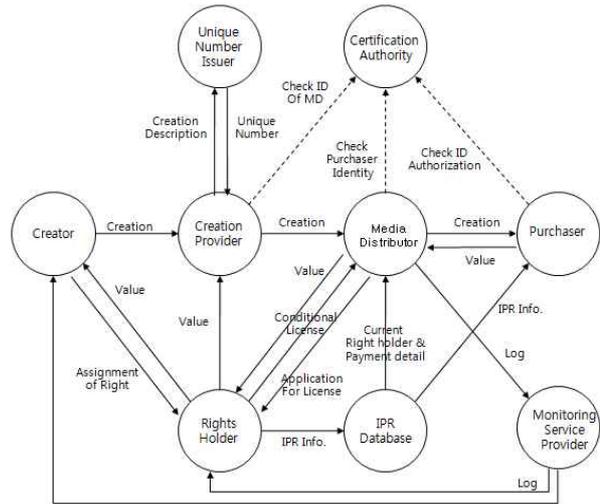


그림 1. IMPRIMATUR 비즈니스 모델  
Fig. 1. IMPRIMATUR Business Model

마. 메타데이터

메타데이터 (Metadata)란 데이터를 위한 데이터이다. 어떤 데이터 즉 구조화된 정보를 분석, 분류하고 부가적 정보를 추가하기 위해 그 데이터 뒤에 함께 따라가는 정보를 말한다. 본 연구에서 반영되어야 할 주요 메타데이터는 디지털콘텐츠의 정보를 정의하기 위해 1995년 OCLC(Online Computer Library Center)와 NCSA(National Center for Supercomputer Application)이 주체한 워크숍에서 결정된 DC(Dublin Core)[8], 웹기반 학습환경의 e-러닝을 위한 실질적인 국제표준으로 SCORM(Sharable Content Object Reference Model) [9], PDR(Personal Digital Recorder)을 활용하여 시청자가 원하는 콘텐츠를 원하는 시간에 효율적으로 선택 시청할 수 있는 맞춤형 디지털 방송 제공을 목적으로 개발된 표준인 TV-Anytime이 있다.

2. 양방향매체 기반의 디지털콘텐츠 마켓플레이스 모델

가. 서비스 제공 범위

양방향매체 기반의 디지털콘텐츠 마켓플레이스는 (그

림 2) 와 같은 3가지의 축에서 접근을 하는데, ①양방향 매체 측면에서 DTV, DMB, IPTV 및 디지털 액자 등 다양한 디지털미디어가 예상되며 ②콘텐츠 장르 측면에서 TV방송프로그램(드라마,교양,시사,뉴스), 영화, 교육, 게임, 이미지, MP3(음악, 오디오 소설 등) 이 있고 ③비즈니스 모델 측면에서 B2B, G2G, G2B 등이 있다.

이러한 3차원의 일반화된 비즈니스모델은 매체(4 종류), 장르(9 종류), 비즈니스모델(3 종류)를 결합할 때에 108 가지(4 x 9 x 3)의 다양한 세부적인 서비스가 가능하다.

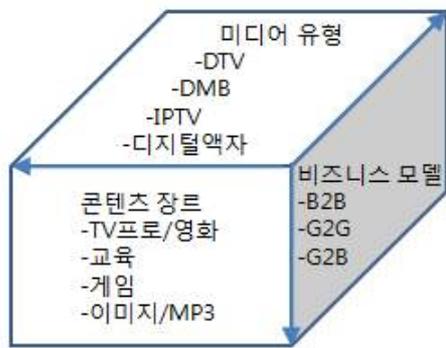


그림 2. 서비스 제공 범위  
Fig. 2. Service Scope

나. 비즈니스 모델

Timmers는 “비즈니스모델은 제품, 서비스, 정보흐름, 수익의 원천 그리고 공급자와 고객의 이득에 대한 조직 구조이다”라고 정의를 하였다.[10]

비즈니스모델의 전제조건으로 첫째, 제작자(Creator)와 제작지원자(Creation Provider)를 동일하다고 가정을 하였으며(Creator=Creation Provider), 둘째, 디지털 콘텐츠의 유통을 활성화 하기 위하여 마켓플레이스가 추가 되어야 하며, 마켓플레이스의 구성 주체는, 향후 디지털 콘텐츠의 유통시장을 사전에 장악하고자 하는 기존 콘텐츠 서비스 기관의 연합으로 가정 하였으며, 콘텐츠의 양방향 방송을 통한 제공을 위해 양방향 매체 제공기관이 추가 되었다. 본 연구에서 제안하고자 하는 양방향매체 기반의 디지털콘텐츠 마켓플레이스의 비즈니스 모델은 IMPRIMATUR 비즈니스모델을 적용하여 (그림 3)와 같이 개량하였다. 콘텐츠의 최종 소비자인 구매자는 DTV, DMB 또는 IPTV STB (Set-Top-Box)를 통하여 교육을 받는 구매자 이다.

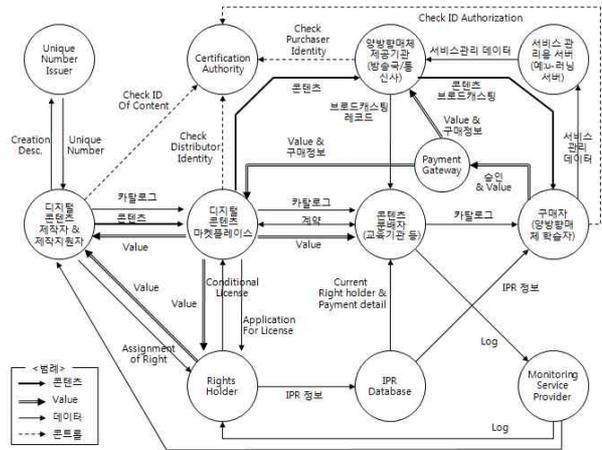


그림 3. 디지털콘텐츠 마켓플레이스 비즈니스모델 개념도  
Fig. 3. Digital Contents Marketplace business model concept drawing

또한 각각의 참여 주체들은 <표 1>과 같은 기능 및 특징을 갖고 있다.

표 1. 참여 주체별 기능 및 특징  
Table 1. Function and features of each participating entity

| 참여 주체                       | 기능 및 특징                           |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 디지털 콘텐츠 제작자 & 제작지원자         | 콘텐츠 개발 및 상업적 이용 제공                |
| 디지털 콘텐츠 마켓플레이스              | 콘텐츠 분배자에게 콘텐츠 판매                  |
| 콘텐츠 분배자 (교육 기관 등)           | 시장으로부터 콘텐츠를 구입하여 구매자에게 서비스를 하는 기관 |
| 구매자 (IPTV 또는 DMB 학습자)       | 양방향매체를 통하여 배우는 학습자로 최종 소비자        |
| 양방향매체 제공기관 (방송국/통신사)        | DMB, IPTV 등을 통하여 학습자에게 교육콘텐츠 제공   |
| Right Holder                | 지적재산권의 관리자                        |
| Unique Number Issuer        | 콘텐츠에 고유번호 제공                      |
| IPR Database                | 지적재산권의 소유권에 대한 현재 정보 유지           |
| Monitoring Service Provider | 데이터의 합법적인 사용 여부 확인                |
| Certification Authority     | 미디어 분배자와 구매자 인증                   |
| 서비스 관리용 서버                  | 예 : u-러닝을 위한 LMS서버                |

다. 제품/서비스

양방향매체 기반의 디지털콘텐츠 마켓플레이스에서 콘텐츠 수요자인서비스기관 등을 위한 제품 & 서비스 제공범위는 (그림 4)과 같이 서비스측면에서 Catalog 제공,

콘텐츠 제공, 고객에게 적합토록 콘텐츠의 고객화가 있으며, ASP 측면에서 단말기의 API 및 LMS(Learning Management System) 등의 서비스관리시스템이 있고, 기타 서비스에서 데이터마이닝 등을 이용한 정보제공과 서비스기관과 마켓플레이스의 서버를 연동하는 Collaboration 이 있다.



그림 4. 제품 및 서비스 제공범위  
Fig. 4. Scope of providing products and service

라. 수익모델

일반적인 마켓플레이스의 수익원천은 모건스탠리의 분류(Morgan Stanley, April 2000)를 기준으로 하였을 때에 첫째, 상거래수익(Commerce Revenue)은 거래수익(Transaction Fees), 가입비(Subscription Fees), 소프트웨어 사용료(License Fees) 등이 있으며, 둘째, 콘텐츠수익(Content Revenue)은 카탈로그(Catalog), 광고비(Advertising Fees), 정보제공(Data Mining/Industry Metrics) 이 있고, 셋째, 기타수익으로는 협력수익(Collaboration Revenue), 제3자 서비스 수익(3rd Service Revenue)을 고려할 수 있다.

3. 메타데이터의 설계

가. 메타데이터 객체의 추출

양방향매체 기반 디지털콘텐츠 마켓플레이스에서 메타데이터를 설계하기 위해서, 우선 가치사슬을 통하여, 프로세스를 결정하고, 본원적 업무 영역에서 자재입고(Inbound Logistics), 마켓플레이스 운영(Marketplace Operation), 마케팅 & 세일즈, 제품출고(Outbound Logistics)의 4개 메가 프로세스를 중심으로, 운영시나리오를 개발하고, 이를 통한 객체를 추출한다.

(1) 가치사슬 모형 개발

디지털콘텐츠 마켓플레이스를 수행하는 조직 있다고 가정을 할 때에, 조직 활동에 부가가치가 생성되는 과정으로써, M.E. Porter는 가치사슬(Value Chain) 이론을 제시하였는데, 이는 조직이 업무를 수행하는데 있어서 고객에게 의미 있는 가치를 전달하기 위한 체계이다.[11]

양방향매체 기반의 디지털콘텐츠 마켓플레이스를 위한 예상되는 조직의 가치사슬모형은 (그림 5)과 같고, 이는 본원적 활동(Primary Activities)과 지원활동(Secondary Activities)으로 대별되어 진다. 우선 지원활동은 인프라스트럭처인, R&D, 인력자원으로 구성이 된다.



그림 5. 가치사슬 모형  
Fig. 5. Value Chain Model

본원적 활동으로써, 인바운드 로지스틱스는 콘텐츠 공급자(CP;Content Provider)의 업무프로세스으로써 공급자 등록, 카탈로그 등록, 제작한 콘텐츠의 제공이 있다. 수요자와 공급자를 연결시켜주는 마켓플레이스 운영단계에서는 매칭, 가격결정, 계약, 요금청구 등으로 구성이 된다. 마케팅&세일즈는 콘텐츠 수요자인 콘텐츠분배자(교육기관)의 업무프로세스으로써 수요자등록, 콘텐츠 검색, 콘텐츠 평가, 콘텐츠 주문으로 이루어진다. 아웃바운드 로지스틱스는 구매자(학습자)에게 서비스(교육)가 전달되는 단계로써, 구매자(학습자)등록, 서비스(교육)신청, 서비스(교육)를 받는 단계인 서비스(교수학습)진행, 평가 및 피드백으로 구성이 되어 진다. 서비스는 양방향매체 제공기관의 업무프로세스으로써, IT 인프라제공, 서비스(학습)제공, 서비스(교육)운영관리, 튜터운영이 포함된다.

(2) 운영시나리오 설정'

양방향매체 기반의 디지털콘텐츠 마켓플레이스의 가치사슬모형의 마켓플레이스 운영을 중심으로 하여 사업

운영 시나리오를 (그림 6)와 같이 작성 하게 되는데, 이는 상기에서 작성된 비즈니스 모델에서 콘텐츠 제작자 & 제작 지원자, 콘텐츠 마켓플레이스, 콘텐츠 분배자, 구매자, 양방향매체제공기관(방송국 및 통신사) 의 5개 액터 (Actor) 사이에 발생하는 이벤트를 순차적으로 나타내고 있다.

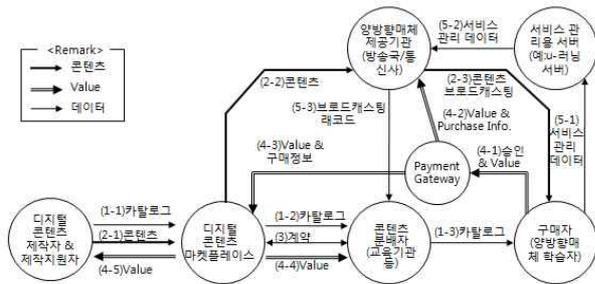


그림 6. 양방향매체 기반 디지털콘텐츠 마켓플레이스 운영시나리오

Fig. 6. Digital Content Marketplace operation scenario based on Interactive Media

운영시나리오상의 주요 이벤트에 대한 설명은 다음과 같다.

(1-1)콘텐츠 제작자 & 제작지원자는 마켓플레이스에 카탈로그를 등록한다.

(1-2)마켓플레이스는 콘텐츠분배자가 콘텐츠를 선정하도록 카탈로그를 제공한다.

(1-콘텐츠분배자는 구매자가 콘텐츠를 선정하도록 카탈로그를 제공한다.

(2-1)콘텐츠 제작자 & 제작지원자는 마켓플레이스에 콘텐츠를 등록 한다.

(2-2)마켓플레이스는 양방향매체 제공기관에 방송용 콘텐츠를 공급한다.

(2-3)양방향매체 제공기관은 구매자에게 콘텐츠를 송출한다.

(3) 마켓플레이스는 콘텐츠분배자와 콘텐츠 공급을 계약한다.

(4-1)구매자는 통합결제시스템(Payment Gateway)를 통해 승인을 요청하고 Value를 지불한다.

(4-2)통합결제시스템은 양방향매체 제공기관에게 Value를 분배하고, 구매정보를 제공한다.

(4-3)통합결제시스템은 마켓플레이스에게 Value를 분배하고, 구매정보를 제공한다.

(4-4)마켓플레이스는 콘텐츠분배자에게 Value를 분배

한다.

(4-5)마켓플레이스는 콘텐츠 제작자 & 제작지원자에게 Value를 분배한다.

(5-1)구매자는 서비스관리서버로 서비스관리 Data를 전송한다.

(5-2)서비스관리서버는 양방향매체 제공기관에서 서비스관리 Data를 전송한다.

(5-3)양방향매체 제공기관은 콘텐츠분배자에 방송 기록을 제공한다.

(3) 메타데이터의 객체의 추출

향후 메타데이터로 발전될 요소인 객체(Entity)는 운영시나리오에서 존재하는 Actor 또는 Event로써, 복수의 명사(Noun)가 대상이 되며, 주요한 객체후보를 u-러닝관점에서 표현한다면 다음과 같다.

객체후보 : 공급자,분배자(유통기관),구매자(학습자), 카탈로그,콘텐츠(LCMS), 계약, 학습(LMS),방송 콘텐츠(TVA)

나. 메타데이터 설계 개요 및 전제조건

본문에서 제안하고자 하는 양방향매체 기반의 디지털 콘텐츠 마켓플레이스를 위한 메타데이터는 다양한 콘텐츠 제작자와 이를 구입해서 양방향매체를 통한 학습에 적용하고자 하는 콘텐츠 Distributor 간에 메타데이터를 통해 표준화 함으로써, 향후 확산될 양방향 매체 기반의 디지털 콘텐츠 산업의 기반을 확보하는데 의미가 있다.

따라서, 콘텐츠 소비환경에서 사용하고 있는 콘텐츠 메타데이터 규격을 서로 연동시켜 활용이 가능하도록 설계함으로써, 상호운영성 및 재사용성을 보장할 것이다.

이러한 양방향매체 기반의 디지털콘텐츠 마켓플레이를 지원하는 메타데이터는 u-러닝에 적용을 한다면, 다음과 같은 사항을 전제조건으로 하여 개발되어야 할 것이다.

- 메타데이터를 통해 공급자의 콘텐츠 개발은 표준화가 되어야 한다.
- 마켓플레이스를 통하여 수요자는 모든 콘텐츠를 다양한 방법에 의해 검색할 수 있어야 한다.
- 학습자의 맞춤형 학습을 지원하기 위하여 콘텐츠가 구성되어야 한다.
- 학습자의 자기주도 학습을 위하여 학습콘텐츠와 연관된 다른 학습콘텐츠를 검색할 수 있어야 한다.

다. 데이터베이스 스키마 정의

추출된 객체후보들은 데이터분석을 통하여 객체로 발견되며 이는 양방향매체 기반 디지털콘텐츠 마켓플레이스를 지원하기위해 (그림 7)과 같은 데이터모델링을 통하여 객체관계도(Entity-Relationship Diagram)를 작성한다.

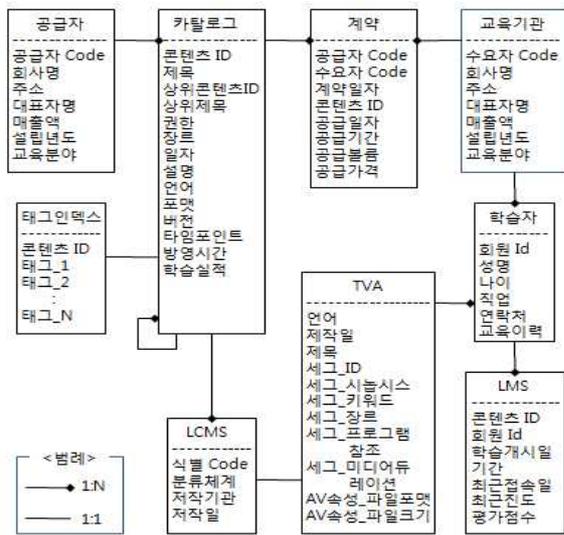


그림 7. 양방향매체기반 디지털콘텐츠 마켓플레이스 객체관계도  
Fig. 7. Entity-Relationship Diagram of Digital Content Marketplace based on Interactive Media

객체관계도는 공급자는 다수의 교육콘텐츠를 개발하고, 이는 수요자와 다수의 공급계약으로 체결이 되며, 수요자는 다수의 학습자를 모집하고, 학습자는 다수의 수강신청을 통해 학습진행사항을 LMS에 담게 된다. 교육콘텐츠는 상위콘텐츠와 자기상관관계 (Self-Relationship)를 갖게 되고, 교육컨텐츠는 LCMS에 다양한 버전으로 등록이 되며, 이는 방송을 위해 TVA로 변환이 된다. TVA는 학습자에게 교육을 위해 제공이 된다.

각 객체에 대한 설명은 다음과 같다.

- 공급자 : 교육콘텐츠를 개발 및 공급 하는 업체
- 카탈로그 : 콘텐츠 정보를 포함하고 있으며, MPEG-7을 기반으로 메타데이터를 작성함
- 계약 : 마켓플레이스에서 거래실적을 나타냄
- 교육기관 : 콘텐츠 유통자로서, 콘텐츠를 학습자에게 공급을 한다.
- 태그인덱스: 학습콘텐츠간의 유사성(인접도)를 계산하기 위한 태그(키워드) 정보를 담고 있는 객체

- 학습자 : 학습자의 이력정보
- LMS : 학습 진행 정보를 담고 있는 객체
- LCMS : 교육콘텐츠로 구성정보를 포함
- TVA : TV-Anytime을 지원하는 MPEG-7에 대한정보로써, 교육콘텐츠를 방송으로 송출하는 물리적 매체에 대한 정보를 포함하고 있다.

정의된 데이터모델을 바탕으로 교육콘텐츠 객체에 대해 (그림 8)과 같이 메타데이터 스키마를 생성을 하게 된다.

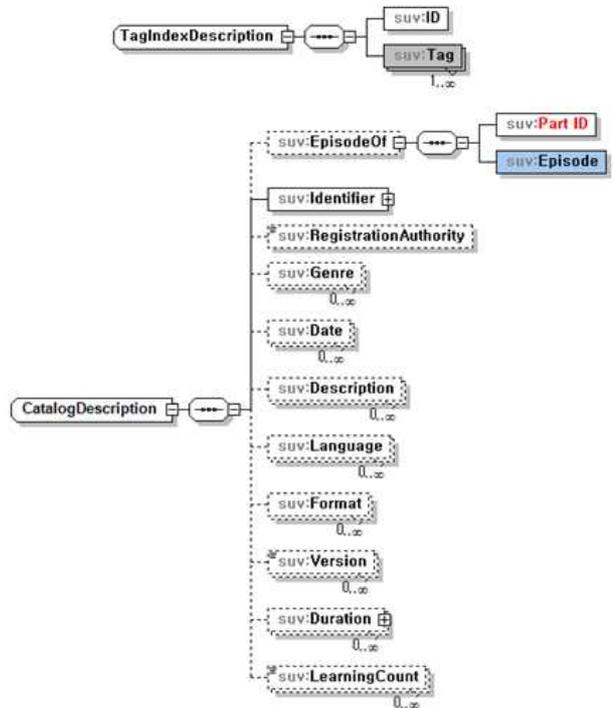


그림 8. 메타데이터 스키마  
Fig. 8. Metadata schema

라. 추천시스템 설계

(1) 협업필터링(Collaborative Filtering)

추천시스템은 통계적 기법과 지식탐사기술을 사용하여 고객의 선호에 가장 적합한 상품을 제공하거나 고객을 흥미롭고 유용한 정보로 효과적으로 안내하는 시스템으로 정의할 수 있으며, 전자상거래 사이트, 더 나아가 모바일 및 유비쿼터스 환경과 같이 개인이 처리하기에 너무 많은 정보가 산재해 있는 환경에서 유용하게 사용될 수 있다.

추천시스템을 구현하기 위한 다양한 방법이 연구되고 있으며, 그 중에서도 협업필터링(Collaborative Filtering)은 상품에 대한 고객들의 평가를 이용하는 추천기법의

하나로, 일상생활에서 주변사람들의 경험을 통해 발생하는 구전 효과를 자동화하여 이용하는 것이다. 즉, 추천 대상 고객과 선호도가 유사한 고객들이 과거에 구매했던 상품을 추천한다. 일반적으로 협업필터링 기반 추천은 (그림 9)과 같이 크게 (1) 입력 데이터 구성, (2) 유사선호 고객 형성, (3) 추천목록생성 단계로 나뉘어 진다. [12][13]

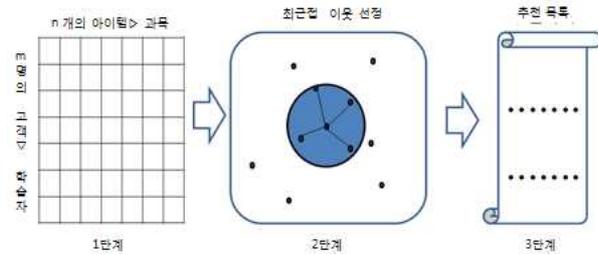


그림 9. 협업 필터링의 3단계  
Fig. 9. 3 stages of collaborative filtering

(1) 입력 데이터 구성 : 입력데이터는 (그림 10) 처럼 일반적으로 n개의 아이템에 대한 m명의 고객 선호도로 구성되며 이는  $m \times n$ 의 사용자 - 아이템 행렬 P로 표현할 수 있다. 즉, i번째 고객이 j번째 아이템에 대한 선호가 있으면 선호도  $P_{ij}$ 는 1 혹은 사용자가 부여한 평가값을 가지고 선호가 없을 경우에는 0의 값을 가지게 된다. 아이템에 대한 사용자의 선호도는 직접 입력을 받거나 구매 데이터 등으로부터 추정하여 얻을 수 있다.

|      |     |           |             |             |       |             |
|------|-----|-----------|-------------|-------------|-------|-------------|
|      | 아이템 | 아이템 1     | 아이템 2       | 아이템 3       | ----- | 아이템 n       |
| 고객   |     |           |             |             |       |             |
| 고객 A |     | $R_{A,1}$ | $\emptyset$ | $R_{A,3}$   | ----- | $R_{A,n}$   |
| 고객 B |     | $R_{B,1}$ | $R_{B,2}$   | $\emptyset$ | ----- | $R_{B,n}$   |
| 고객 C |     | $R_{C,1}$ | $\emptyset$ | $R_{C,3}$   | ----- | $\emptyset$ |

그림 10. 협업 필터링에서 고객×아이템 매트릭스  
Fig. 10. Customer X Item matrix in collaborative filtering

(2) 유사선호고객 형성 : 본 연구에서는 유사선호고객을 형성하는 것을 유사선호상품군 선택 형성으로 u-러닝 마켓플레이스에 적용하고자 한다.

유사선호상품 (neighbor)을 정하는 방법은 여러 가지가 있으나, 본 연구에서는 (그림 11)과 같이 고객이 구매를 원하는 목표 과목에 해당하는 제품을 나타내는 키워드 정보만을 이용하며, 구매한 상품과 키워드 매칭 비율

이 높은 경우, 유사선호상품으로 정의한다. 이 경우 앞에서 구성한 행렬 P를 이용하여 유사도가 높은 사용자들을 찾게 되며, 유사도는 일반적으로 피어슨 상관관계수 (pearson correlation) 또는 코사인(cosine)을 사용하여 구하게 된다. 유사선호고객의 규모는 임계치 이상의 유사도를 가진 사용자들을 모두 선택하는 방법과 가장 유사도가 높은 상위 N명의 사용자를 선택하는 방법이 있으나, 일반적으로 후자가 더 많이 사용되고 있다.



그림 11. 유사선호고객 형성 과정  
Fig. 11. Process to create customer with similar preference

Pearson Correlation Coefficient는 고객 A, B에 의해 공통적으로 평가된 아이템들의 평가치를 이용해해서 (식 1)과 같이 계산 한다.

$$w(A, B) = \frac{\sum_{i=1}^k (R_{A,i} - \bar{R}_A)(R_{B,i} - \bar{R}_B)}{\sqrt{\sum_{i=1}^k (R_{A,i} - \bar{R}_A)^2 \sum_{i=1}^k (R_{B,i} - \bar{R}_B)^2}} \quad (1)$$

여기서  $R_{Ai}$  와  $R_{Bi}$ 는 고객 A와 B가 공통으로 평가한 아이템 i의 평가치를 뜻한다. 그리고,  $\bar{R}_A, \bar{R}_B$  는 고객 A와 B의 이용 가능한 평가치들의 평균 값을 뜻한다.

(3) 추천 목록 생성 : 추천 목록 생성은 유사선호고객의 선호도 정보를 이용하여 추천대상이 구매할 가능성이 높은 아이템을 결정하는 것이다. 구매할 가능성을 순위화 하는 방법은 선호도를 입력하는 척도에 따라 달라질 수 있다. 이와 같은 추천 목록을 만들기 위한 알고리즘은 (그림 12)과 같다.

```

Procedure Collaborative_filtering_sys( $R, \bar{R}$ )
int i=1
repeat { denominator += ( $R - \bar{R}$ )*( $R[i] - \bar{R}[i]$ )
      numerator += ( $R - \bar{R}$ )*( $R - \bar{R}$ )
      *( $R[i] - \bar{R}[i]$ )*( $R[i] - \bar{R}[i]$ ) } I++
} until (end of R)

similarity[i]=numerator / denominator
int i=1
repeat { if similarity[i] >= 0.5
      { G[i] +=  $\bar{R}$ 
      i++ }
} until (end of similarity[i])

int i=1
repeat {
  per_learn_content[i]=number with same
  keyword / target keyword *100
  i++
} until (end of learning_content[i])

int i = 1
repeat {
  access content_list MargetPlaceDB
  if (Learn_content_list[i] ==
  content_list_MargetPlace_list[i]){
  get content_list +=
  content_list_MargetPlace_list[i]
  i++
}
} until (end of content_list_MargetPlaceDB)
Recommend content_list []
    
```

그림 12. 예측 선호도 알고리즘  
 Fig. 12. Algorithm of expected preference

### III. 실험

협업필터링 실험을 하기 위하여, (표 2)와 같은 샘플 데이터를 사용한다.

표 2. 학습자들의 학습정보  
 Table 2. Learners' learning information

| #  | 학습자<br>과목 | 학습자(학습 1, 미학습0) |   |   |   |   |
|----|-----------|-----------------|---|---|---|---|
|    |           | 갑(기준)           | 을 | 병 | 정 | 경 |
| 1  | 가         | 1               | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 2  | 나         | 0               | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 3  | 다         | 0               | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 4  | 라         | 1               | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 5  | 마         | 0               | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6  | 바         | 1               | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7  | 사         | 0               | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 8  | 아         | 1               | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 9  | 자         | 1               | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 10 | 차         | 1               | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | 카         | 0               | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 12 | 타         | 1               | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 13 | 파         | 0               | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 까         | 1               | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 15 | 하         | 0               | 1 | 1 | 0 | 0 |

표 3. 기준 갑과의 유사도 결과  
 Table 3. Result of similarity with standard 'GAB'

| 을    | 병           | 정           | 경     |
|------|-------------|-------------|-------|
| 0.19 | <b>0.53</b> | <b>0.64</b> | -0.46 |

추천 학습 선정 알고리즘에 의해 학습자 갑이 학습하지 않은 과목, 나,다,마,사,카,파,하 에 대해 예측 선호도를 계산하기 위하여, (표 3)의 키워드 유사도를 이용한다.

계산되어진 예측 선호도에 따라 추천된 결과는 (표 4)와 같다. 키워드 유사도가 0.5(50%)를 넘는 경우만 선별하여, 선정되어진 유사 학습군에 있는 학습자에게 추천을 하게 된다.

표 4. 추천된 결과  
 Table 4. Result of recommendation

|           |          | 학습자 (학습 1, 미학습 0) |   |   |
|-----------|----------|-------------------|---|---|
|           |          | 갑(기준)             | 병 | 정 |
| <b>2</b>  | <b>나</b> | <b>0.83</b>       | 0 | 1 |
| <b>3</b>  | <b>다</b> | <b>0.66</b>       | 1 | 1 |
| 5         | 마        | 0.16              | 1 | 0 |
| 7         | 사        | 0.33              | 1 | 0 |
| <b>11</b> | <b>카</b> | <b>0.50</b>       | 1 | 1 |
| <b>13</b> | <b>파</b> | <b>0.83</b>       | 0 | 0 |
| <b>15</b> | <b>하</b> | <b>1.0</b>        | 1 | 0 |

### IV. 결론

본 논문에서는 IPTV 등 양방향매체의 서비스가 본격화됨에 따라, 다양한 채널에서 공급되어지는 디지털 콘텐츠의 서비스를 제공하기 위하여, 디지털콘텐츠 마켓플레이스에서 활용 가능한 메타데이터를 설계하였다. 또한 기본 데이터에 가중치를 부여하여, 마켓플레이스에서 고객이 원하는 보조학습콘텐츠를 제공할 수 있도록 추천시스템을 설계하였다. 본 논문에서 제공하는 시스템은 iTV 기반 T-Commerce와 같은 다양한 양방향 콘텐츠 서비스에 활용되어질 수 있을 것이라고 기대한다. 그러나, 제안한 협업필터링을 기반한 추천 알고리즘은 초기 평가의 문제점과 희소성, 동의어, 모호집단 등의 문제점을 해결 하기 위해서는 다양한 시도와 연구가 필요하다고 판단된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 한글판 위키백과사전, "유비쿼터스(Ubiquitous)", <http://ko.wikipedia.org/wiki/유비쿼터스>
- [2] (주)유오씨, "IPTV 관련 국내 서비스 및 시장동향 (2009.3)", 전자부품연구원 pp. 5, 2009.3.
- [3] 김한수 외2인, "IPTV 기술현황 및 발전방향", 대한전자공학회지 제35권 제9호, pp. 1008, 2008. 9
- [4] 문남미 외3인, "디지털 데이터 방송 유즈케이스 시나리오에 기반한 MPEG-21 이벤트 리포팅 구조 설계", 방송공학회논문지 2003년 제8권 제 4호, pp. 400, 2003.12
- [5] (주)스트라베이스, "20087년 해외 디지털콘텐츠 시장조사:이러닝,전자책,정보콘텐츠,디지털콘텐츠 솔루션편", 한국소프트웨어진흥원, pp. 69, 2008
- [6] Breuer, J. and Hekman, B., "Business models for a European e-Learning marketplace", University of Cologne, Chair of Economics & Business Education, 2001, [Online]available:  
[http://www.eurodl.org/materials/contrib/2002/14I/CL\\_2002\\_Breuer\\_Hekman/ICL\\_2002\\_fullpaper.htm](http://www.eurodl.org/materials/contrib/2002/14I/CL_2002_Breuer_Hekman/ICL_2002_fullpaper.htm)
- [7] IMPRIMATUR, "The IMPRIMATUR Business Model, Version 2.1", (IMPRIMATUR, 1999)
- [8] Stuart Weibel, Jean Godby, Eric Miller, "OCLC/NCSA Metadata Workshop Report", Dublin Core Metadata Initiative, 1995  
[Online]available:  
<http://dublincore.org/workshops/dc1/report.shtml>
- [9] ADL, "Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 2nd Edition Overview", ADL, pp. 27, 2004
- [10] Timmers, P, "Business Model for Electronic Markets," electronic Markets, 8(2), pp. 3~8, 1998
- [11] 어윤대, 방호열 "전략경영", 학현사, pp. 244, 1995.8
- [12] 김재경, 조운호, 김승태, 김혜경, "모바일 전자상거래 환경에 적합한 개인화된 추천시스템", 「경영정보학연구」, 제15권, 제3호, pp. 223~241, 2005
- [13] 이재식, 박석두, "장르별 협업필터링을 이용한 영화 추천시스템의 성능향상", 한국지능정보시스템학회논문지, 제13권 제4호, pp. 65~78, 2007년 12월

※ 이 논문은 2008년도 호서대학교의 재원으로 학술연구비 지원을 받아 수행된 연구임(2008-0251)

## 저자 소개

### 문 남 미(정회원)



- 1985년 이화여자대학교 컴퓨터학과 학사 졸업.
- 1987년 이화여자대학교 컴퓨터학과 대학원 석사 졸업.
- 1990년 Tulan Uni. 박사과정 수료
- 1998년 이화여자대학교 컴퓨터학과 박사과정졸업

- 1999년 아주대학교 미디어학과 조교수 대우
  - 2000년~2003년: 이화여자대학교 인터넷멀티미디어 연구소 센터장 /조교수
  - 2004년~2008년 서울벤처정보대학원 디지털미디어학과 교수
  - 2009년 현재 호서대학교 벤처전문대학원 교수
- <주관심분야 : 디지털데이터방송 비즈니스모델, T-Commerce, MPEG, u-러닝 비즈니스 응용>

### 권 병 일(정회원)



- 1980년 경희대학교 토목공학과 학사 졸업.
- 1989년 한양대학교 산업대학원 산업공학 석사 졸업.
- 1997년~2003년 현대정보기술 컨설팅 팀장
- 2009년 현재 서울벤처정보대학원대학교 디지털미디어학과 박사과정

<주관심분야 : IPTV, 디지털비즈니스모델, u-City>