

교육용 게임을 위한 메타데이터 프로토타입 개발

윤선정^o, 윤태수

동서대학교 디지털콘텐츠학부

ysj0827@gdsu.dongseo.ac.kr^o, tsyun@dongseo.ac.kr

The development of Metadata Prototype for Educational Game

Yoon sean-jeang^o Yoon tae-soo

Division of Digital Contents, Dongseo Univ.

요 약

교육용 게임의 메타데이터 개발은 게임 콘텐츠로서, 독립적인 학습 자원으로서, 또 게임 기반 LCMS에서 학습 컴포넌트로 활용되기 위해서는 매우 중요한 작업이다. 그러나 에듀테인먼트와 교육용 게임 시장은 신생산업 분야인 관계로 체계적인 메타데이터 개발이 진행되지 못했다.

따라서 본 논문은 먼저 교육용 게임 메타데이터 설계의 방법을 수립하고 이에 따라 메타데이터 프로토타입을 개발하였다. 그리고 추출된 메타데이터 요소를 전문가 집단의 검증을 거쳐 교육용 게임의 메타데이터로 정의하였다. 본 연구에 의해 개발된 교육용 게임의 메타데이터 프로토타입이 표준화 단계를 거쳐 공영 기관에 의해 운영된다면 학습자와 교수자, 개발 기관에게 검색과 관리, 재사용의 편리함을 제공하고 중복 투자 방지 등의 효과를 기대할 수 있다.

ABSTRACT

We think that it is important to develop the metadata for educational game. Because they are applicable to game contents, separate learning sources and studying components in the game-based LCMS. But markets of edutainment and educational games are newborn field, so systematic development of metadata is not advanced yet.

Therefore in this paper, we first established the design process of educational game metadata, and then according to the rule, we suggested this as a prototype. And we defined the extracted data as metadata for educational game through inspection of an expert group. If these metadata prototype are operated by adopting through standardization stage of public institutes, we can provide the convenience of searching, managing and recycling these metadata to learner, instructor and the developing institute. And we can also expect the prevention of overlapping investment.

Keyword : educational game, metadata, LCMS

1. 서론

학습용 콘텐츠의 생산, 유지, 전달, 추적에 관심을 두고 효과적으로 학습 콘텐츠를 관리하며 학습자의 요구에 맞는 학습 콘텐츠를 제공하는 것을 LCMS(Learning Contents management System)라고 하며 최근 게임을 장점을 교육에 적극 삽입하여 학습 콘텐츠로 활용하는 game based LCMS가 관심을 받고 있다[1][2]. LCMS에서 가장 중심이 되는 학습 콘텐츠는 코스, 학습 객체, 메타데이터, 저장소로 구성된다.

메타데이터란 정보 자원의 내용에 관한 사항, 다른 자원과의 관계, 자원의 저작권에 관한 사항, 자원의 물리적인 형식 및 생성일자 등 자원을 식별하고 자원의 여러 속성을 기술해 주는 데이터 중의 데이터이다[3][4]. 학습 자원으로서는 교육용 게임이 game based LCMS에서 효율적으로 활용되기 위해서는 라이프 사이클 전반에 걸쳐 메타데이터를 이용해 체계적인 관리가 이루어져야 한다. 그러나 교육용 게임은 게임과 교육의 두 가지 특성을 가지고 있어 기존 교육용 메타데이터로는 대체해 사용하기에 적합하지 않은데다 이 산업은 에듀테인먼트와 함께 신생 분야로서 그동안 성장 일변도의 정책으로 메타데이터 개발은 진행되지 못했다.

이에 따라 교육용 게임의 메타데이터 개발은 게임 콘텐츠로서, 독립적인 학습 자원으로서, 또 game based LCMS에서 학습 컴포넌트로서 재사용, 검색에 모두 필요한 작업이다. 교육용 게임의 메타데이터가 개발되어 운영된다면 학습자와 교수자에게 필요한 정보가 풍부하고 정확하게 제공되어 원하는 학습 목표를 이룰 수 있게 되며 개발기관은 중복 투자를 방지할 수 있을 뿐만 아니라 효율적인 유통, 관리가 가능해져서 산업의 안정화에 크게 기여할 수 있다.

그러므로 본 논문은 교육용 게임의 메타데이터 프로토타입을 개발하였다. 본 논문의 2장에서는 관련 문헌 및 선행연구를 고찰하였고 3장에서는 교육용 게임의 메타데이터 요소 추출에 대하여, 4장에서는 교육용 게임 메타데이터 정의에 대하여, 5장에 결론을 다루었다.

2. 관련 연구

2.1 메타데이터

메타데이터에 대한 가장 일반적인 정의는 Rachel Heery의 “데이터에 관한 데이터(data about data)”라는 정의이다[3]. Eric Miller는 “데이터에 관한 구조화된 데이터(The Internet-age term for structured data about data)”라고 정의하고 있다[4]. 일반적으로 메타데이터란 정보 자원의 내용에 관한 사항, 다른 자원과의 관계, 자원의 저작권에 관한 사항, 자원의 물리적인 형식 및 생성일자 등 자원을 식별하고 자원의 여러 속성을 기술해 주는 데이터이다.

이렇게 다양한 메타데이터의 여러 요소의 검색은 텍스트 키워드 방법보다는 정보의 의미나 내용을 이용한 검색이 효율적인데 메타데이터를 이용한 시스템을 이용하면 다음과 같은 장점이 있다.

첫째, 메타데이터의 정보에 대한 설명으로 좀 더 직관적이고 손쉬운 자료 검색이 가능하다.

둘째, 키워드 검색의 대규모 결과에서 원하는 정보를 여러 단계에 걸쳐 찾기 보다는 메타데이터를 이용해 높은 적중률과 빠른 검색을 할 수 있다.

셋째, 서로 다른 시스템 사이에서 상호 운용성이 제공되어 자료의 교환이나 관련 자료의 검색이 가능해 원하는 정보를 통합해 활용할 수 있다.

메타데이터의 모델링은 메타데이터를 통한 해당 자원의 검색, 상호 운용, 가공 등의 작업에 영향을 미치는 중요한 과정으로 메타데이터의 생성 규칙, 포함 요소들의 데이터 형태와 범위, 메타데이터의 표기 방법과 같은 문법적인 정의 외에 전체적인 메타데이터 요소들 간의 구조와 계층 등을 정의해야 한다[5]. 또한 메타데이터의 저장과 관리를 효율적으로 지원함으로써 네트워크를 통한 자원의 접근이 용이해야 한다.

2.2 LCMS에서 메타데이터의 의미

e-러닝 환경에서 학습 자원의 효과적인 생성과 분배, 가공을 지원함으로써 조직 내에서 교육과 훈련을 관리해 주는 초기의 LMS는 전자게시판, 이메일, 학

습자 등록과 학습 이력 추적, 성적 관리 등의 기능을 기본으로 제공하였다. 이것이 학습용 콘텐츠의 생산, 유지, 전달, 추적에 관심을 두고 효과적으로 학습 콘텐츠를 관리하며 학습자의 요구에 맞는 학습 콘텐츠를 제공하고자 하는 시스템으로 발전하였는데 이것을 LCMS라고 한다[1].

LCMS에서 사용되는 학습 콘텐츠는 4가지 요소, 즉 코스(Course), 학습객체(Learning Object), 메타데이터(Metadata), 저장소(Repository)로 구성된다. 학습객체는 텍스트 문서에서부터 이미지, 사운드, 동영상, 게임 등 다양한 유형이 존재하며 단독, 또는 조합되어 각 객체에 대한 메타데이터와 함께 코스를 구성하여 저장소에서 관리된다. 이 때 학습 콘텐츠는 각 학습 객체의 성격, 의미 등이 잘 표현되어 있어야 컴포넌트로 구성할 수 있다. 이를 위해 각 학습 객체에 메타데이터가 필요하게 된다. 학습 객체의 메타데이터는 각각의 학습 객체를 재사용하고 여러 학습 단위로 가공, 조합하여 사용될 수 있도록 해 주는 필수적인 요소이다. 학습 객체가 메타데이터에 의해 관리되어야만 개발자나 학습자 모두가 활용하고 서로 다른 시스템간이라도 호환이 가능해져 재사용의 효율성이 증가하게 된다. 이러한 이유로 학습 객체의 메타데이터에 대한 연구가 활발하게 이루어져 왔다.

대표적인 학습 객체를 이용한 메타데이터 표준화 모델들로 Dublin core의 Education Metadata, IEEE의 LOM(Learning Object Metadata), MIT의 OCW(Open Course Ware) Metadata, GEM(Gateway to Educational materials)의 Metadata, KEM(Korea Educational Metadata) 등이 있다.

2.3 교육용 게임

교육(education)과 오락(entertainment)을 합성한 에듀테인먼트(edutainment)라는 말이 널리 쓰이고 있고 학교 및 가정의 네트워크의 환경 등 게임 기반 인프라가 매우 만족할 수준으로 발전하였다. 이러한 변화로 게임에서 제공하는 특성들을 교육에 접목시켜 교육적 효과를 높이고자 교육용 게임 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 이러한 교육용 게임을 정의하면 오락적 요소를 가지고 있어

이용자들이 게임에 몰입되어 재미있게 진행하면서 여러 가지 교육적인 요소들을 체험하고 습득할 수 있도록 학습 목표를 가지고 설계된 컴퓨터 프로그램이라고 할 수 있다[6]. 그러므로 교육용 게임은 교육처럼 목표가 있으며 상호작용의 특성을 가진다. 또한 의사결정의 기술을 습득할 수 있으며 주의 집중, 동기유발, 성취욕구의 증가, 인내심의 향상 등 교육적 가치를 제공하는 여러 가지 특징을 가지고 있다[7].

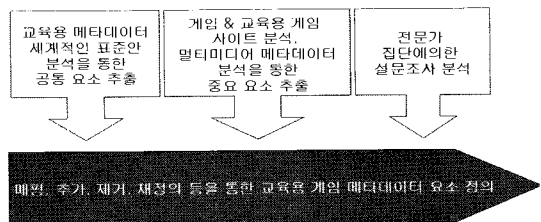
LCMS에 교육용 게임을 학습 콘텐츠 구성을 위한 컴포넌트로 활용하거나 독립적인 학습 객체로 정의하여 사용하는 시스템을 game based LCMS라고 한다[2].

3. 교육용 게임의 메타데이터 프로토타입 개발

3.1 교육용 게임의 메타데이터 개발 방법 수립

메타데이터의 설계 방법은 세계적인 메타데이터 표준안들과 선행 연구들이 채택한 방법을 채택하는 것이 바람직하다. 일반적으로 알려져 있는 메타데이터 설계의 유형은 네임 스페이스형 메타데이터, 확장형 네임스페이스 메타데이터, 어플리케이션 프로파일형 메타데이터의 3가지가 있다. 본 논문은 확장형 네임스페이스 메타데이터 설계 유형을 채택하였는데 이것은 기존 표준안을 기준으로 개발 분야의 특성을 의미적으로 매핑하고 추가하여 메타데이터를 개발하는 것이다.

따라서 본 연구에서는 아래 [그림 1]과 같은 메타데이터 설계 방법을 수립하고 정확성을 위해 전문가 집단의 설문조사를 추가하여 개발을 진행하였다.



[그림 1] 교육용 게임의 메타데이터 개발 단계

3.2 설계의 단계별 진행

(1) 교육용 메타데이터 공통요소 추출

세계적인 교육용 메타데이터 표준안들을 분석하여 교육용 게임을 위한 요소들을 매핑하여 공통 요소들을 추출하였다. 이 작업은 개발된 메타데이터와 표준안과의 호환성을 제공한다. 교육용 게임 메타데이터 개발에 활용된 세계적인 교육용 메타데이터들은 IEEE의 LOM을 기준으로 매핑하여 DC의 Education Metadata, KEM, GEM, MIT의 OCW Metadata이며 그 결과는 [표 1]에 나타내었다[8][9][10][11].

[표 1] 교육용 메타데이터 공통 요소 추출 결과

범주	요소	설명
general	identifier	자원의 유일한 식별자
	title	자원의 제목
	language	자원에 사용된 언어
	description	자원의 설명
	keyword	자원의 대표 키워드
	coverage	자원의 적용 범위(지역, 시간, 문화)
	aggregation level	자원의 조합수준
annotation	description	주석 내용
relation	kind	자원과 관련 있는 타 자원과의 관계의 유형
	resource	자원과 관련 있는 대상자원
rights	copyright & other restriction	자원에 저작권의 적용 여부
	creator	자원의 생성자
	contributor	자원의 공헌자
	publisher	자원의 배포자
educational	description	자원의 저작권 설명
	interactivity type	상호작용 유형
	interactivity level	상호작용 정도
	typical age range	자원의 주 사용자의 연령층
	context	자원 사용과 관련된 학습맥락

범주	요소	설명
technical	description	자원의 학습법에 대한 설명
	format	자원의 기술적 데이터 유형
	location	자원의 물리적 위치
	requirement	특정 자원 필요 기술
	type	학습 자원 기술 유형
	name	학습 자원을 기술의 이름
	minimum version	기술의 최소 버전
	maximum version	기술의 최대 버전
life cycle	duration	특정 자원의 수행 시간(오디오, 비디오)
	version	자원의 현재 버전
	contribute	자원의 현재 상태에 공헌한 개인(단체)
	role	공헌자의 역할
	entity	관련된 의미 있는 식별자
meta-meta data	date	공헌 날짜
	meta data scheme	메타데이터 적용 명세서
classification	cataloging	제작에 공헌한 기관
	source	적용된 분류 체계 이름
classification	id	분류군의 식별자
	entry	분류군의 실제 라벨명
	description	분류군에 대한 설명
	keyword	분류군을 대표하는 키워드

(2) 멀티미디어 메타데이터, 게임, 교육용 게임을 위한 정보 사이트들의 분석과 요소 추출

게임에 대한 메타데이터 표준안이 개발된 것이 없으며 기존 멀티미디어 자원의 메타데이터는 비디오 자원에 대한 요소 일부만이 게임을 반영할 수 있는 수준이다.

그러므로 이번 단계에서는 게임과 교육용 게임을 위한 정보 제공 사이트들을 분석하여 우선적으로 필요한 요소들을 추출하고 멀티미디어 자원의 표준 메타데이터 요소 중 교육용 게임과 관련된 요소들을 조사하여 매핑하였다. 여기서 참조된 게임 포털사이트로 gamenet, gg게임, 게임타임, 머드포유, 게임메카, 게임어바웃, allgame 등을 대상으로 분석하였으며 [12][13][14][15][16][17][18] 교육용 게임 판매와 서

비스를 하는 사이트를 대상으로는 게임크로스, 하나 엔터테인먼트, NEXON, 에듀박스를 대상으로 하였다[19][20][21][22]. 또 멀티미디어 자원의 메타데이터 표준안은 School net, MPEG-7, TV-Anytime, COI를 대상으로 분석하였다[23][24][25][26][27]. 이 작업의 결과는 [표 2]에 나타내었다.

[표 2] 교육용게임&게임&멀티미디어 요소 매핑

범주	교육용 게임 & 게임 정보	멀티미디어 요소	추출 요소명
general	식별자 ID	identifier	identifier
	게임명	title	title
		keyword	keyword
	장르	genre	genre
	스크린샷		screenshot
	동작방법(사용법)	description, information	description
	게임 특징	description	description
	스토리, 시놉시스	description	description
	리뷰	media review	review
	인기도(평점)		popularity
	언어	language	language
	난이도		difficulty
	몰입도		absorption
	위치(URL)	location, link	location
	이용등급		rating
rights		copyright	copyright
		permission	permission
	기획자	creator	creator
	교수 설계자	creator	creator
	스토리작가	contributor	contributor
	공헌자	contributor	contributor
	제작사(개발사)	publisher	publisher
	유통사	distributor	distributor
가격		cost	
technical	플랫폼	media type, system	system
		format	format
		size	size
	os(최소,권장)	requirement	re-os
	cpu(최소,권장)	requirement	re-cpu

범주	교육용 게임 & 게임 정보	멀티미디어 요소	추출 요소명
	메모리(최소,권장)	requirement	re-mem
	그래픽(최소,권장)	requirement	re-graphic
	사운드(최소,권장)	requirement	re-sound
	인터페이스	requirement	re-interface
	Install 정보(매뉴얼)		install
	document	document	document
	support 정보		tech-support
	게임인원		restriction member
	게임시간		play time
lifecycle	발매일	resource begun date	resource begun date
	서비스형태		status
	테스트 서버 운영 여부		test server
education	교육카테고리	curriculum area	curriculum area
	교육대상연령(등급)	educational level	educational level
	교육내용		education description
	전문가추천(수상)	quality information	quality information

(3) 교육용 게임의 메타데이터 요소 검증

앞의 두 단계에서 추출된 요소들을 전체적으로 매핑하여 공통 요소는 추출하고 의미적으로 유사한 요소들을 통합하였으며 교육용 게임에 적합하지 않는 요소들을 제거하여 9개 범주에 70개의 요소로 구성된 메타데이터 초안을 만들었다. 그런데 메타데이터의 적합성이나 효율성을 평가할 평가 지표로 알려진 것이 없으므로 세계적인 메타데이터 표준안들은 해당 기관에서 개발된 메타데이터를 일정기간 서비스하면서 일반 사용자와 전문가의 의견을 수렴하고 로그 값들을 분석하여 업데이트하는 것으로 알려져 있다.

그러나 본 논문에서는 서비스 개시 전에 추가로 게임 개발 실무자, 전문 연구원, 교수 학습 설계자로 구성된 46명의 전문가 집단[표 3 참고]을 대상으로 설문조사를 실시하여 이것을 반영하여 메타데이터를 정의하였다. 물론 서비스를 시작한 후 업데이트 작업은 다음 연구 분야로 남겨둔다.

[표 3] 전문가 집단 구성

구분	선정 기준	선정 목적(이유)	인원
게임 기획 & 개발 전문가	현업 개발 경력 2년 이상인자	게임 기획& 개발 실무자 및 전문 연구원은 메타데이터를 이용한 게임의 관리 및 유통의 주체이며 실무 경력이 2년 이상이면 관련 용어, 필요 요소에 대한 인지와 판단이 가능하다고 봄	21
게임 연구원	게임 전공 4학년과 대학원생		15
교수 학습 설계자	교육 경력 5년 이상인 교수	메타데이터에 대한 인지가 크고 교육용게임 사용 주제로 매학기, 다양한 강좌의 강의 계획을 수립, 선별 및 활용을 교육 맥락에서 진행한다고 봄	10
계			46

전문가 집단의 설문 내용은 초안으로 제시된 메타데이터 각 요소에 대해 필수(1), 선택(2), 불필요(3) 중에서 선택하는 3점 척도로 응답하는 방법으로 구성되었다.

[표 4]는 각 요소별 전문가 집단의 응답 비율이다. 전문가 집단 간 편차의 평균이 0.055로 나와 95% 신뢰도 범위에 들어간다. 설문을 분석한 결과 초안의 메타데이터 요소들이 세 전문가 집단 평균 97% 수준으로 적합하게 추출되었음을 증명되었다. 전체 요소 수 70개 중에 60개가 평점 2.0 이상으로 나와 85.7%의 적합도를 보이므로 초안으로 제시된 요소 추출은 유효하다고 할 수 있다. 또한 [그림 2]에 나타난 것처럼 추출된 요소에 대해 전문가 집단 모두 각 항목의 평점 2.0 이상이고 전체 평점이 2.338로 초안에 포함된 요소가 적합하다고 응답하였다.

[표 4] 전문가 집단의 요소별 응답 비율(단위 : %)

요소	<연구원>			<실무자>			<교수자>			평균
	필수	선택	불필요	필수	선택	불필요	필수	선택	불필요	
identifier	60	27	13	81	19	0	80	20	0	2.69
title	87	13	0	95	5	0	100	0	0	2.94
language	80	20	0	62	33	5	90	10	0	2.76
description	53	47	0	57	38	5	100	0	0	2.69

요소	<연구원>			<실무자>			<교수자>			평균
	필수	선택	불필요	필수	선택	불필요	필수	선택	불필요	
controls	80	20	0	52	29	19	60	30	10	2.54
keyword	67	33	0	67	33	0	60	40	0	2.64
coverage	13	60	27	24	52	24	20	70	10	1.99
aggregation level	33	53	13	10	67	24	40	50	10	2.12
rating	73	13	13	52	33	14	90	10	0	2.63
genre	47	47	0	48	48	5	40	50	10	2.41
review	40	53	0	14	67	19	50	50	0	2.29
screen shot	53	47	0	43	48	10	60	40	0	2.49
popularity	20	53	27	0	71	29	20	80	0	1.95
description	27	47	27	14	48	38	40	50	10	2.02
kind	20	67	13	14	71	14	20	70	10	2.06
resource	13	73	13	14	52	33	20	70	10	1.97
cost	53	40	7	48	43	10	80	10	10	2.52
copyright	73	13	13	52	43	5	70	30	0	2.59
game planner	33	60	7	48	19	33	30	30	40	2.10
education planner	20	73	7	48	29	24	30	50	20	2.16
story writer	7	80	13	19	52	29	30	40	30	1.95
lead designer	40	47	13	38	29	33	30	30	40	2.07
lead programmer	40	47	13	38	24	38	20	40	40	2.02
lead sound designer	33	53	13	19	48	33	30	30	40	1.99
lead director	27	60	13	24	52	24	30	50	20	2.08
lead marketer	20	67	13	19	38	43	20	60	20	1.94
etc	13	60	27	0	52	48	10	40	50	1.66
publisher	33	60	7	29	57	14	50	40	0	2.32
distributor	40	60	0	52	33	14	40	60	0	2.39
permission	80	13	7	48	38	14	60	40	0	2.56
description	27	73	0	43	29	29	50	40	10	2.27
interactivity type(restriction member)	73	27	0	43	57	0	70	30	0	2.62
interactivity level (absorption)	27	60	13	38	48	14	40	50	10	2.22
intended end user role	33	47	20	38	52	10	70	30	0	2.37
context	53	40	7	33	57	10	50	50	0	2.40
education level	87	7	7	52	38	10	90	10	0	2.71
difficulty	53	47	0	29	67	5	70	30	0	2.49
typical learning time (play time)	27	67	7	38	38	24	70	30	0	2.35
document	47	33	20	33	29	38	50	40	10	2.21
quality information	33	47	20	33	43	24	40	50	0	2.22
format	33	27	40	38	43	19	50	50	0	2.21
size	27	47	27	29	43	29	60	30	10	2.17
location	40	27	33	19	43	38	40	40	20	2.03
requirement type(system)	80	20	0	67	33	0	80	20	0	2.76
requirement name	60	40	0	57	43	0	80	20	0	2.66

요소	<연구원>			<실무자>			<교수자>			평균
	필수	선택	불필요	필수	선택	불필요	필수	선택	불필요	
re_mini_version	60	40	0	67	33	0	60	40	0	2.62
re_max_version	27	47	27	38	57	5	10	80	10	2.11
re-os	80	7	13	71	24	5	70	30	0	2.68
re-cpu	87	13	0	71	24	5	60	40	0	2.71
re-memory	87	13	0	71	24	5	60	40	0	2.71
re-graphic	87	13	0	71	24	5	60	40	0	2.71
re-sound	87	13	0	52	38	10	60	40	0	2.63
re-controller	53	47	0	38	48	14	30	60	10	2.32
installation, doc	53	40	7	52	33	14	50	50	0	2.45
duration (play time)	27	53	20	29	52	19	30	60	10	2.12
support 정보	67	20	13	62	29	10	60	40	0	2.55
version	60	33	7	76	24	0	50	50	0	2.60
status	67	27	7	76	24	0	100	0	0	2.79
contribute	7	67	27	24	48	29	0	70	30	1.82
role	0	67	33	19	48	33	0	70	30	1.74
entity	0	60	40	14	52	33	0	60	40	1.67
date	67	27	7	38	43	19	30	50	20	2.30
test server	33	53	13	29	33	38	30	30	40	2.00
metadata scheme	80	20	0	90	5	5	100	0	0	2.89
cataloging	33	47	20	19	48	33	50	40	10	2.13
source	33	47	20	43	43	14	60	30	10	2.31
id	33	47	20	43	38	19	60	30	10	2.29
entry (education curriculum)	47	53	0	52	43	5	80	10	10	2.55
description(education description)	67	33	0	62	29	10	80	20	0	2.66
keyword	60	33	7	48	48	5	60	30	10	2.49
총계	47	42	11	43	41	17	51	39	10	2.34

4. 교육용 게임 메타데이터 프로토타입 정의

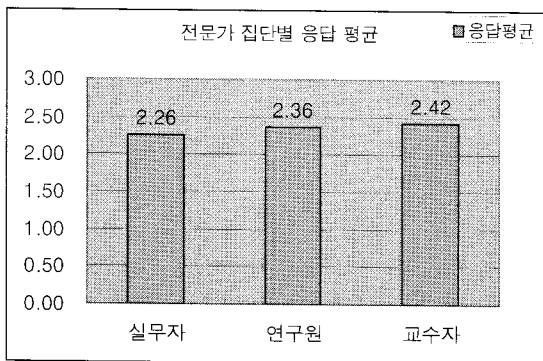
메타데이터는 필수 요소와 선택 요소로 구분될 수 있다. 필수 요소는 해당 자원의 식별 기능과 특성을 나타내는 최소한의 요소로 구성된다. 따라서 사용자는 대개 필수 요소들을 이용하여 해당 자원에 접근하여 그것이 원하는 자원인지 아닌지를 판단하게 된다. 그 외 자원의 부가적인 특성과 저작권과 관련된 정보, 관리를 위한 정책적인 정보 등은 선택 요소로 관리한다.

따라서 본 논문에서도 추출된 교육용 게임을 위한 메타데이터를 각 요소에 대해 [표 4]에 나타난 응답비율과 3점 척도에 의한 평점 요소 구간에 따라 [표 5]에 제시한 기준에 의해 선별 작업을 하였다.

[표 5] 요소 추출과 선별 기준

3점 척도에 의한 평점 요소 구간	필수성 등의 비율	선별 기준
표준안에서	사용한 동일한 요소 중 필수 요소	필수
2.5이상	세 집단 이상에서 평균 75% 이상의 필수 요소로 선택	필수
2.5~2.0 이상	모두	선택
2.0 이하	두 집단 이상 50% 이상 불필요로 선택	제거

그 결과 기존 교육용 메타데이터 표준안의 7개의 필수 요소 외에 세 집단에서 평균 75% 이상이 필수 요소로 선택한 요소를 선별한 결과 3개의 요소가 추가되어 총 10개의 필수 요소가 추출되고 나머지 요소 60개는 선택 요소로 메타데이터에 포함되었으며 제거된 요소는 없다. 마지막으로 추출된 요소를 대상으로 의미상 동일하거나 혼동이 있는 요소를 분석하였는데 technical 범주의 requirement mini_version 항목과 requirement maxi_version 항목은 시스템의 종류가 video나 portable인 경우 그 값을 따로 관리하지 않는 경우가 대부분이고 on-line game이나 pc package game인 경우는 os, cpu, memory, graphic card 등 요소별로 요구되는 최소 사양을 따로 관리하므로 혼란을 피하기 위해 제거하여 필수요소가 10개, 선택 요



[그림 3] 전문가 집단별 응답 평균 비교

소가 58개로 최종적으로 추출되었다. 따라서 9개의 범주에 68개의 메타데이터 요소를 최종적으로 확정하고 추출된 각 요소에 대해 자료형, 반복 횟수, 필수 요소와 선택 요소를 구분하여 교육용 게임의 메타데이터를 [표 6]과 같이 정의하였다.

개발된 메타데이터를 기술 요소로 표현하기 위해서는 대체로 표준화된 XML을 사용하는데 여기서 그 작업은 제외하였다.

[표 6] 교육용 게임의 메타데이터 요소별 정의

범주	요소	* 자료형	** 필수 수	*** 반복	비고
1	identifier	unique id	M	1	유일코드(플랫폼+999999)
	title	char string	M	1	게임이름
	language	vocabulary	M	1	ISO 639 기준 ¹⁾ 국가 언어
	description	char string	M	1	특징/시놉시스
	controls	char string	O	N	햅키, 사용법
	keyword	char string	O	N	키워드
	coverage	char string	O	N	시간문화/지역 등
	aggregation level	vocabulary	O	N	독립, 보조, 복합 중 택1
	rating	vocabulary	O	1	아동/전체이용/15세이상/18세 이상 중 택1
	genre	vocabulary	O	1	rpg, arcade, shooting, 등
	review	char string	O	N	게임 리뷰
	screen shot	char string	O	N	스크린샷
	popularity	char string	O	1	평가정보
2	description	char string	O	1	게임의 중요 주석
3	kind	vocabulary	O	N	관련자원(소설, 영화, 만화, 삽화, 캐릭터 등)
	resource	char string	O	N	관련자원이름
4	cost	char string	O	1	사용을 위한 비용
	copyright	char string	M	1	저작권 적용(yes/no)
	game planner	char string	O	N	게임 기획자
	education planner	char string	O	N	교수 설계자
	story writer	char string	O	N	스토리 작가

범주	요소	* 자료형	** 필수 수	*** 반복	비고
	lead graphic designer	char string	O	1	대표 그래픽 디자이너
	lead programmer	char string	O	1	대표 프로그래머
	lead sound designer	char string	O	1	대표 사운드 디자이너
	lead director	char string	O	1	대표 디렉터
	lead marketer	char string	O	1	대표 마케팅 담당
	etc	char string	O	N	기타 저작권 소유자
	publisher	char string	O	1	제작/개발업자
	distributor	char string	O	1	배포/유통업자
	permission	vocabulary	O	N	KEM ver 3.0 기준, 조회, 수정, 출력, 등
description	char string	O	1	저작권 관련 설명	
5	interactivity type(restriction member)	vocabulary	O	1	1인, 팀전, 복합 중 택 1
	interactivity level(absorption)	vocabulary	O	1	몰입도(1, 2,3,4, 5 중 택 1)
	intended end user role	char string	O	N	최종 사용자 역할(학습자, 개발자, 교수자 중 택 1)
	context	char string	O	1	관련된 교육환경
	education level	vocabulary	M	1	교육대상연령 (8세 이하, 8세 이상, 11세 이상 등)
	difficulty	vocabulary	O	1	게임의 난이도(아주 어려움~아주 쉬움 택 1)
	typical learning time(play time)	char string	O	1	게임을 통한 학습시간
	document	char string	O	1	학습을 위한 문서
	quality information	char string	O	1	품질정보(추천/수상실적)
	format	vocabulary	M	1	게임 파일의 형태(swf, java, exe, com, zip, msl, bin 기타 중 택 1)
6	size	char string	O	1	파일의 크기(byte)
	location	char string	M	1	다운로드 위치
	requirement type(system)	vocabulary	O	1	플랫폼정보 (video, mobile, portable, pc,

5. 결론

신생산업 분야이고 성장 일변도로 진행되어 온 게임 산업, 엔터테인먼트 산업이 효율적이고 수준 있는 성장을 하기 위해 메타데이터 개발과 운영은 꼭 필요한 작업이다. 따라서 본 논문은 교육적 특성과 게임의 특성을 모두 가지고 있는 교육용 게임을 대상으로 메타데이터 프로토타입을 개발하였다.

본 논문은 교육용 게임의 메타데이터 개발을 위해 먼저 메타데이터 개발 방법을 수립하고 이에 따라 교육용 메타데이터 표준안들의 분석과 필요요소 추출, 교육용 게임의 특성을 반영한 요소들과의 매핑을 통해 초안을 만들었다. 여기에 전문가 집단의 설문조사를 반영하여 필요 요소를 추출하고 필수요소, 선택요소를 확정하고 스키마를 정의하여 개발되었다.

본 논문의 연구를 통해서 교수자가 교육용 게임을 재활용, 가공, 변경, 조합하여 새로운 학습 콘텐츠를 생산하는데 효율성을 제공할 수 있게 해주고 학습자에게는 원하는 교육용 게임을 편리하고 정확하게 검색할 수 있어 학습에 활용함으로써 교육적 효과를 제공할 수 있다. 또한 에듀테인먼트 메타데이터 개발과 게임의 메타데이터 표준화 작업에 반영할 수 있으며 나아가 서로 다른 플랫폼, 제작 회사, 서비스 회사들 간의 관리, 유통의 표준화로 인해 교육용 게임이 게임 기반 학습의 컴포넌트로 호환되어 상호 운용될 수 있으므로 발전적인 비즈니스 모델을 수립하는데 일조할 수 있다. 나아가 메타데이터에 의해 관리되는 교육용 게임의 저작권 보호도 가능하고 라이프사이클을 연장할 수 있다.

참고문헌

- [1] Lorcan Dempsey and Rachel Heery, A review of metadata: a survey of current resource description formats, The UK Office for Library and Information Networking, 1997.4
- [2] Eric Miller, An Introduction to the Resource Description Framework, D-Lib Magazine, Online Computer Library Center, Inc., 1998.5
- [3] 정효택, 양영중, 김순용, 이상덕, 최윤철, "web

범주	요소	* 자료형	** 필수	*** 반복	비고
					pc-online 중 택 1)
	requirement name	char string	O	1	플랫폼 이름
	re-os	char string	O	1	최소 OS 정보
	re-cpu	char string	O	1	최소 CPU 정보
	re-memory	char string	O	1	최소 Memory 정보
	re-graphic	char string	O	1	최소 Graphic card 정보
	re-sound	char string	O	1	최소 sound card 정보
	re-controller	char string	O	N	필요 컨트롤러
	installation, document	char string	O	1	인스톨을 위한 문서(yes/no)
	duration(play time)	char string	O	1	게임의 실행 시간
	support 정보	char string	O	N	게임의 기술적 지원 정보
7	version	char string	O	1	현재 버전
	status	vocabulary	M	1	현재 서비스 형태
	contribute	char string	O	1	현재 상태의 공헌자
	role	char string	O	1	공헌 역할
	entity	char string	O	1	공헌자의 식별값
	date	datetime	O	1	현재 서비스 일자
8	meta data scheme	char string	M	1	논문에 적용된 메타 스키마
	cataloging	char string	O	N	스키마 변경정보
9	source	char string	O	1	학습분류기준 (KERS, KDC 등)
	id	char string	O	1	분류 ID
	entry(education curriculum)	vocabulary	O	1	분류명(종류, 철학, 종교, 기술과학, 등)
	description (education description)	char string	O	1	분류 관련 설명
	keyword	char string	O	N	분류관련 키워드

* unique id : 유일한 값 char string: 문자열, vocabulary: 지정된 값 중 선택, datetime : 날짜시간

** 필수: 필수(M), 선택(O)

*** 반복 : 오직 1개의 값(1), 복수 개의 값 가능(N)

범주 : 1)general 2)annotation 3)relation 4)rights 5)educational 6)technical 7)life cycle 8)meta-meta data 9)classification

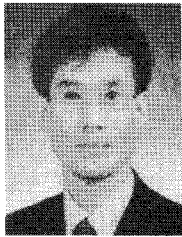
- 상의 전자문서를 위한 메타데이터 모델의 제안 및 관리시스템의 개발”, 한국정보처리학회 논문지, 제5권, 제4호, pp. 924-941, 1998.4.
- [4] 이준, 2001, Learning Contents Management System 기반의 e-Learning 개발과 적용, 한양대학교 교육공학연구소 학술세미나 자료집, 제4호, pp. 924-940, 2001.
- [5] 한국게임산업개발원, 교육용게임 시장 분석 및 개발전략, 도서출판 정일, 1989.
- [6] 백영균, 게임과 교육, 게임산업저널 2002년 4월. 1호.
- [7] e-Learning centre, <http://www.e-learningcentre.co.uk/eclipse/Resources/games.htm>
- [8] iso 11179-Specification and Standardization of Data elements, parts, http://dublincore.org/documents/dcmes_qualifiers.htm.
- [9] IEEE 1484.12.-2002, IEEE FINAL DRAFT STANDARD
- [10] 손진근, 조용상, 정광식, 고범식, e-러닝 표준화 위원회 운영보고서, 한국교육학술정보원, 2005.
- [11] 정성무, KEM 고도화를 위한 온톨로지 기반 시맨틱웹연구, 한국교육학술정보원 연구보고서, 2006.
- [12] the gamenet, <http://www.game.co.uk>
- [13] gg게임, <http://www.ggemguide.com>
- [14] game time, <http://www.gametime.co.kr>
- [15] 머드포유, <http://www.mud4u.com>
- [16] 게임메카, <http://www.gamemeca.com>
- [17] 게임어바웃, <http://www.gameabout.com>
- [18] allgame, <http://www.allgame.com>
- [19] 게임 크로스, <http://www.gamecross.co.kr>
- [20] 하나엔터테인먼트,
http://www25.icomis.com/~neink/mall/m_view.php?ps_db=freeboard&ps_boid=285
- [21] 넥슨, <http://www.nexon.com>
- [22] 에듀박스, <http://www.edubox.co.kr>
- [23] schoolnet,
<http://www.schoolnet.com/about/index.aspx>
jeewoong Ryu, Yumi Shon, Munchurl Kim,
MPEG-7 Metadata
- [24] Authoring Tool, ACM Multimedia, pp. 267-270, 2002.
- [25] Jane Hunter, An Application Profile which combines Dublin Core and MPEG-7 Metadata Terms for Simple Video Description, 2002.
- [26] Kyungseok Lee, An Extension to TV-Anytime for MPEG-7 Content-based Image, Retrieval a Thesis for the Degree of Master, School of Engineering Information and Communication University, pp. 4-9, 13-15, 2005.
- [27] 한국문화콘텐츠진흥원, <http://www.kocca.or.kr>



윤선정 (Yoon sean-jeang)

(주) 삼미정보시스템
(주) 포원정보시스템
현재, 동서대학교 디지털콘텐츠학부 교수

관심분야 : 게임기획, 교육용 게임, 게임데이터베이스



윤태수 (Yoon tae-soo)

경북대학교 컴퓨터 공학과 공학박사
대우전자 생산기술연구소 주임연구원
말레이시아 MMU 연구교수
동서대학교 컴퓨터그래픽스 응용RIC부소장
동서대학교 디지털콘텐츠센터장
현재, 동서대학교 디지털콘텐츠학부 교수

관심분야 : VR, 게임 및 애니메이션, 컴퓨터 그래픽스
