

EPUB기반의 스마트러닝 학습객체 설계 및 개발

*변재희 **문남미

호서대학교 벤처전문대학원

*bjaeh9188@gmail.com

Design and Development of Learning Object based on EPUB for Smart Learning

*Byeon, Jaehee **Moon, Namme

Hoseo University, GSV

요약

본 연구에서는 EPUB기반의 e-Book 콘텐츠를 스마트러닝 환경에서 학습객체로 활용하고자 한다. 이를 위해 e-Book의 표준인 EPUB을 분석하여 SCORM의 콘텐츠 모델을 적용하여 확장 설계하였으며, 더블링크어와 LOM 메타데이터를 Collection Map을 이용하여 EPUB 기반의 학습객체 메타데이터인 ELOM을 설계하였다. EPUB기반의 학습객체가 LMS에서 추적 관리가 가능하도록 SCORM2004의 CMI 데이터 모델을 바탕으로 학습객체 특성에 맞는 기본 데이터 모델을 정의하였다. 설계된 학습객체의 운용 가능성을 평가하기 위해 EPUB기반 오픈소스 콘텐츠인 모비딕의 bodymatter를 학습객체로 재구현한 후 ADL의 SCORM2004 4th Test Suite1.1.1을 이용하여 검증하였다. 본 연구에서 설계된 ELOM은 스마트 스크린으로 확장하여 적용할 수 있다.

1. 서론

다양한 휴대용 단말의 보급이 확산되면서 디지털 콘텐츠의 소비 또한 증가하였다. 그 중에서도 다른 디지털 콘텐츠에 비해 이동성과 가독성, 제작환경 등의 문제로 소비가 어려웠던 e-Book 시장 또한 급격히 성장하고 있다. 교육업계에서는 저비용과 시장 확장의 유용성을 가지고 있는 e-Book의 장점을 활용하여 디지털 교과서, 멀티미디어북 등 다양한 형태의 e-Book을 제작하고 있으며 이에 따라 스마트러닝 등의 웹 기반 교육의 대체제로 확장되고 있다. 따라서 e-Book은 점차 보조적 학습 콘텐츠에서 벗어나 학습 순서 및 활동을 내포한 독립적 콘텐츠로 발전하고 있다[1][2].

이에 본 연구에서는 e-Book을 스마트러닝환경에서 학습객체로 활용할 수 있도록 설계 및 검증하는 것을 목표로 하며, 이를 위해 e-Book 표준 포맷인 EPUB을 분석하여 스마트러닝 환경에서 재사용할 있도록 콘텐츠 모델을 설계하였다.

2. 관련연구

가. EPUB(Electronic Publication) 3.0

EPUB은 디지털 출판물과 문서의 배포 및 교환의 표준 포맷으로 오픈 e-Book의 표준으로 IDEF에서 공식 표준으로 채택되었다. EPUB은 단일 표준 포맷으로 HTML, SVG 등의 멀티미디어 리소스를 포함한 웹 콘텐츠의 패키징 방식 등을 정의한다. EPUB은 OCF(Open Container Format), OPS(Open Publication Structure), OPF(Open Packaging Format)으로 구성되며, OPF는 메타데이터를 기술하고 OPS는 콘텐츠를 표현하기 위한 기술이다. EPUB은 Dublin Core를 메타데이터 표준으로 지원하며 Identifier, Title, Language를 필수 요소로 지원한다[3].

교신저자 : 문남미

나. SCORM(Sharable Content Object Reference Model)

SCORM은 IMS, AICC 등의 표준을 통합한 교육 콘텐츠의 재사용성, 상호호환성 등의 촉진을 위한 스마트러닝 표준안이다. SCORM은 크게 콘텐츠 모델인 CAM(Content Aggregation Model), 실행환경인 RTE(Run-Time Environment), 시퀀싱을 제공하는 SN(Sequencing&Navigation)으로 구성되어 있다. SCORM에서 콘텐츠를 구성하는 요소는 크게 CAM과 메타데이터이며, CAM은 다시 Asset과 SCO, Content Aggregation으로 나뉜다. 이 중에서 SCO는 단일 실행가능 학습객체로 학습의 단위를 의미한다. SCO는 다음과 같은 특징을 가진다.

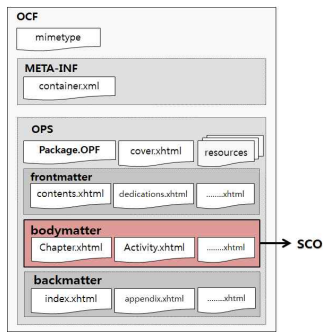
- SCO는 학습객체 중 가장 작은 단위로 재사용하는데 용이하다.
- SCO는 LMS와의 통신을 위해 SCORM RTE를 이용하여 상호작용한다.
- SCO는 사용자 검색을 위해 콘텐츠 패키지 정보에 메타데이터를 포함해야 한다.

SCORM은 LOM(Learning Object Metadata)을 메타데이터 표준으로 지원하며, 각 콘텐츠 계층마다 표현하는 메타데이터 요소가 다르다[4].

3. EPUB기반의 학습객체 설계

가. 기본 구조 설계

본 연구에서는 CAM 중 단일 학습객체로 활용이 가능한 최소 단위인 SCO의 기준에 부합하여 설계하였다. EPUB을 학습객체(Learning Object)로 활용하기 위해 OPS 콘텐츠의 역할에 따라 각각 frontmatter, bodymatter, backmatter로 나누었으며, 그 중 bodymatter는 EPUB의 주요 콘텐츠를 포함하고 있어 학습객체로 활용 가능하다.



(그림 1) EPUB기반의 학습객체 콘텐츠 모델 설계

나. 메타데이터 확장 설계

학습객체 메타데이터로 EPUB 메타데이터를 그대로 적용하는데 있어 학습 목표 및 관리에 있어 부족한 부분이 많아 적용하는데 한계가 있으며, SCORM의 메타데이터 표준인 LOM은 원 저작물에 대한 저작권 및 참조 모델이 없다는 한계점이 있다. 본 연구에서는 메타데이터 Collection Map을 바탕으로 ELOM(EPUB-based Learning Object Metadata)을 설계하였다. EPUB 콘텐츠의 원 저작권에 대한 내용을 참조할 수 있도록 reference 요소를 생성하였다[5][6].

(표 1) EPUB기반의 학습객체 메타데이터 설계

M/O	Dublin Core	M/O	LOM	M/O	ELOM
		M	general		
M	identifier	M	general/identifier	M	identifier
M	title	M	general/title	M	title
		M	general/identifier/entry	M	entry
M	language	O	general/language	M	language
O	description	M	general/description	M	description
O	subject	M	general/keyword	M	keyword
O	format	M	technical/format	M	format
		M	rights	M	rights
		M	rights/cost	M	cost
		M	rights/copyrightAndOtherRestrictions	M	copyrightAndOtherRestrictions
				M	reference

M:Mandatory, O:Optional

다. CMI 항목 정의

CMI는 LMS(Learning Management System)에서 학습객체 활동 및 학습 과정을 추적, 관리하기 위한 것으로 JavaScript로 구현된 API 인스턴스를 통해 SCORM2004에서 지정한 96개의 CMI 데이터 모델을 활용한다. 이는 LMS에서 분석하여 학습자의 행동을 추적한다. 본 연구에서는 96개의 CMI 데이터 모델을 기준으로 EPUB기반의 학습객체에 맞는 기본 데이터 모델을 정의하였다.

(표 2) EPUB기반의 학습객체 CMI 기본요소 정의

항목	내용
cmi.completion_status	학습자의 SCO 완료 상태 여부
cmi.entry	학습자의 SCO 접근 여부(예:지연, 중단)
cmi.exit	학습자가 SCO를 종료할 때 어떤 상황이었는지 설정
cmi.location	이전 학습 위치(예:북마크)

4. EPUB기반의 학습객체 구현

본 연구에서 제안한 EPUB기반 학습객체 설계에 따라 EPUB 3.0

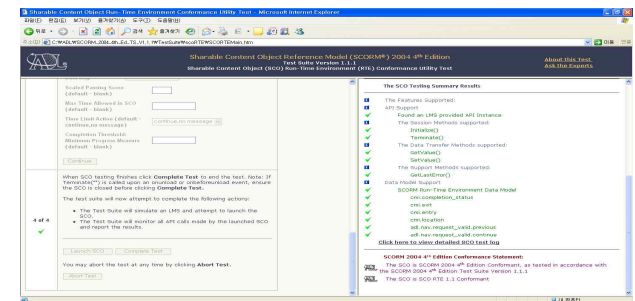
기반의 오픈소스 e-Book인 모비딕의 bodymatter를 학습객체로 재구현하였다.

(표 3) EPUB기반의 학습객체 소스코드

```

<!--EPUB Source-->
<section class="body-rw Chapter-rw" epub:type="bodymatter chapter">
<!------->
<div class="container">
<div class="header"> </div>
<div class="navigation">
<div id="previousBtn">
<a href="javascript:PreviousPage();"></a>
</div>
<div id="nextBtn">
<a href="javascript:NextPage();"></a> </div>
</div>
<div class="page" id="p1">
<div class="content">
<!--EPUB Source-->
<header>
<h1><span class="audio" id="c001s0000">Chapter 4. The Counterpane.</span></h1></header>
<h2>Section 1.</h2>
<p>Upon waking next morning about daylight, I found .....</p>
</div>
<div class="instructions"> </div>
</div>
<!------->
    
```

이를 검증하기 위하여 ADL에서 제공하는 CORM2004 4th Test Suite1.1.1의 SCO 검증을 이용하여 운용성을 평가하였다[4].



(그림 2) EPUB기반의 학습객체 콘텐츠 검증

검증 결과 EPUB기반의 학습객체는 오류가 없었으며, 운용에 문제가 없었다.

5. 결과

본 연구에서는 e-Book 콘텐츠를 스마트러닝 환경에서 학습객체로 활용하고자 e-Book의 표준인 EPUB을 분석하여 콘텐츠 모델을 설계하였다. EPUB 기반의 학습객체 메타데이터를 설계하기 위해 Dublin Core와 LOM의 Collection Map을 바탕으로 e-Book과 스마트러닝의 특징을 반영한 ELOM을 설계하였다. LMS에서 학습과정 추적 및 관리를 위해 CORM2004의 CMI 데이터 모델을 바탕으로 학습객체 특성에 맞는 기본 데이터 모델을 정의하였다. 설계된 학습객체의 운용 가능성을 평가하기 위해 ADL의 SCORM2004 Test 4th Suite1.1.1을 이용하여 검증하였다.

향후 연구에서는 제안한 ELOM 및 CMI 데이터 모델을 스마트 스크린 및 멀티 플랫폼으로 확장하고자 한다.

참고문헌

- [1] 이경호, 임순범, 전자책 포맷 기술 및 표준화, 정보과학회지, 제28권, 제10호, pp.31-39, 2010.10
- [2] 손원성 외 6인, 차세대 디지털교과서를 위한 기반기술 및 적용에 관한 연구, 제14권, 제2호, pp.165-173, 2010.06
- [3] IDPF, <http://idpf.org/>
- [4] ADL, <http://www.adlnet.gov/>
- [5] 최윤경, 정연경, 디지털 강의자원 관리를 위한 메타데이터 요소에 관한 연구, 정보관리연구, 제39권, 제3호, pp.23-48, 2008.09
- [6] 문남미 외 4인, SOiVA 기반 Learning UCC 메타데이터 참조 모델 설계, 제33회 한국정보처리학회 춘계학술대회, 2010.04