

# Learning Record-XML Format

성진우, 이영주, 장지훈, 김중권  
한국과학기술정보연구원 슈퍼컴퓨팅센터  
e-mail: jwsung@kisti.re.kr

# Learning Record-XML Format

Jin-Woo Sung, Young-Joo Lee, Ji-Hoon, Jang, Joong-Kwon  
Kim  
Supercomputing center, Korea Institute of Science and  
Technology Information(KISTI)

## 요 약

우리는 가정이나 직장 등에서 PC를 이용하여 인터넷에 쉽게 접근할 수 있게 되었다. 많은 수의 분산된 PC를 활용하여 의미가 있는 일을 하고자 하는 노력이 시도되고 있으며, 교육 분야에서도 정보통신 기술(ICT)을 활용한 교육에 많은 연구가 이루어지고 있다. 본 논문에서는 웹 기반의 문제풀이형 학습 시스템을 위해 통일된 XML 데이터 구조를 정의하였다. 웹상에서 학습정보를 XML로 저장하고 교환함으로써 수정없이 재사용할 수 있게 되었다. 분산된 다수의 서버들이 표준화된 학습정보문서의 체계에 따라 학습 정보를 제공한다면, 쉽게 대규모의 가상 학습시스템의 구축이 가능하다.

## 1. 서론

인터넷을 이용한 정보 습득에 있어서 사용자가 다른 프로그램을 설치하지 않고 웹브라우저만으로 서비스를 이용할 수 있고 플랫폼에 상관없이 정보의 공유가 가능하다. 또, 분산 환경하에서 어플리케이션 간 통신 수단으로써 웹을 이용하고자 하는 흐름은 XML(eXtensible Markup Language)[1]이 출현한 이후에 보다 가속화 되고 있다.[2]

교육분야에서는 인터넷을 통한 교육의 관심이 높아지면서 효율적인 e-Learning 시스템에 대한 제안과 여러 가지 학습방법 및 콘텐츠의 효율적인 개발 방법등 개발되는 콘텐츠를 여러 시스템에서 사용하기 위한 표준안들이 대두되고 있으며 그 중에서도 가장 유력한 표준안이 ADL사의 SCORM이다. SCORM의 콘텐츠 표준안을 따르게 되면 콘텐츠의 유지보수가 용이하며 사용자가 원하는 형태의 콘텐츠를 제공할 수 있다. 그러나 이렇게 콘텐츠가 효율적으로 관리되어 제공된다하더라도, 콘텐츠(학습정보)의 생산과 수정은 여전히 생산자의 몫으로 남아 있다.

본 논문에서는 웹환경에서 서버간에 학습정보를 교환하기 위한 XML형식의 공통포맷을 설계하고자 한다. 분산 서버간에 공통된 Format을 사용함으로써 얻는 장점은 정보의 활용성을 높일 수 있으며, 데이터와 표현이 분리되므로 정보제공자는 학습데이터만 제공하면 되므로 HTML포맷의 데이터 관리에 비하여 부담이 줄어든다. 그리고 다수의 서버들이 동일한 포맷으로 작성하므로 빠른 시간에 대형 시스템의 구축이 가능하다.

학습정보는 문제풀이형 학습정보를 중심으로 설명한다.

본 논문의 구성은 2장에서 기본 개념을 살펴보고, 3장에서는 Learning Record에 대하여, 4장에서는 결론을 기술한다.

## 2. 기본 개념

### 2.1 XML문서의 구성

XML은 데이터 저장과 전송을 위해 만들어진 텍스트 기반의 형식으로서, 데이터와 디스플레이가 분

리된 것이 큰 특징이다. XML은 시작 태그(<title>)와 마침 태그(</title>), 그리고 두 태그 사이의 정보로 이루어지는 XML 요소들로 구성된다. XML에서는 HTML과는 달리, 어떤 의미를 나타내는지를 가리키는 각각의 태그들을 제한 없이 사용할 수 있다. 어떤 종류의 데이터를 사용하고 거기에 맞는 태그 이름을 어떻게 지정할지는 각각의 문서 작성자가 결정할 수 있다. 이렇게 데이터와 디스플레이가 분리되는 점과 정보를 담은 태그를 임의로 정할 수 있으므로 인한 얻어지는 주요 장점은 데이터의 재활용과 데이터 검색이 가능해 진다는 것이다.

## 2.2 e-Learning과 SCORM

교육분야에서는 AICC(Aviation Industry CBT Committee), IMS(Instructional Management System), ADL(Advanced Distributed Learning), IEEE LTSC(Learning Technology Standards Committee)등의 외국 단체들이 학습자 관련 표준, 학습 콘텐츠 관련 표준, 그리고 기술 표준들을 위한 작업들을 활발히 진행시키고 있다.[3]

국내에서는 한국교육학술정보원과 일부 일반 기업에서 활발히 연구가 이루어지고 있으며, 2003년 4월에 “교육자원 메타데이터” 작업 최종안(0.99판)이 완성되었다.

## 2.3 선행 연구 조사

기존의 XML을 활용한 학습관리시스템에서 XML 데이터(학습체계 관리 모듈)들은 학습관리시스템을 효율적으로 운영하기 위한 기본적인 정보를 저장하고 관리하기 위한 데이터로서 학습목표와 학습진행 상태에 대한 체계를 나타낼 수 있도록 구조가 설계되었다.[6] 그리고 XSL(eXtensible Stylesheet Language)를 적용하여 손쉬운 레이아웃의 변형에 주로 활용되었다. 본 논문에서 제안한 XML format은 분산서버 기반의 학습시스템 구조와 그 학습정보의 검색에 적합하도록 최적화하였다. 분산서버 기반의 문제풀이형 학습시스템의 구현 예는 없으며, 그 시스템에서 적용될 표준적인 XML 메타데이터는 본 논문의 XML record가 처음이다. 본 논문에서 제시한 XML record를 적용하여 구현하고자 하는 분산 기반의 문제풀이형 학습시스템은 기존의 유사 학습시스템(중앙집중형)과 비교하여 XML데이터의 용도, 구조 그리고 시스템 형태 등에서 차이가 있다.(표1)

구분	분산형 학습시스템	중앙형 학습시스템
XML포맷의 용도	저장과 교환	저장과 관리
XML포맷의 구조	단순	복잡
학습 시스템 형태	분산 시스템	서버-클라이언트
정보 생성	용이	복잡
시스템의 규모	서버의 수에 좌우 (다수의 시스템)	단일 시스템의 규모에 비례 (대용량 시스템)
정보의 유효성 검증	가능, XML Schema이용	가능, DTD이용
시스템 장애 대책	부분 장애	전체 장애
정보 검색	가능	가능

표 1 기존 XML기반의 문제풀이형 학습시스템과의 비교

## 3. Learning Record 구조

### 3.1 구성 요소들

학습정보가 웹상에서 공유되기 위해서는 동일한 포맷과 동일한 구조의 정보로 만들어져야 한다.

Learning Record의 포맷은 XML으로 결정한다. XML로 결정한 이유는 정보의 검색과 데이터 유효성의 자동검증이다. XML 데이터의 검증을 위하여는 DTD(Document Type Definitions)나 XML schema를 사용하여 이루어진다. 유효성 검사에 대한 사항은 향후 이어지는 연구에서 작성될 것이다.

현재의 교육학습체계는 아래와 같이 체계화되어 있다.

과정-학년-과목-단원
-------------

위와 같이 4단계의 체계로 학습정보를 정의하면 모든 학습정보는 체계적으로 표현할 수가 있다. DataBase 시스템에서의 검색이나 어느 프로그램에서 학습정보를 검색하고자 할 경우에 검색에 대한 기본적인 요구를 충족시킬 수가 있다. 검색의 표현에는 “중등 3학년 과정의 국사과목에서 삼국시대 단원에 속한 문제”이다. Learning Record의 구성은 4단계로 이루어져 있다.

Learning Record의 표준format의 정의 및 구조는 아래와 같다.

- XML 문서의 최상위 요소 이름은 LearningRecord이다.
- 하위 요소는 ProblemBank와 DocumentInformation만 올 수 있다.(그림1 참조)
- 요소(Element)들은 대소문자를 구분하므로 정의

된 요소명을 사용하여야 한다.

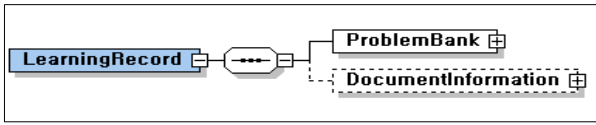


그림 1 LearningRecord 요소의 관계도

Learning Record 문서는 학습정보와 관련된 요소 (ProblemBank)와 작성자 정보와 관련된 요소 (DocumentInformation)로 구성되어 있다.

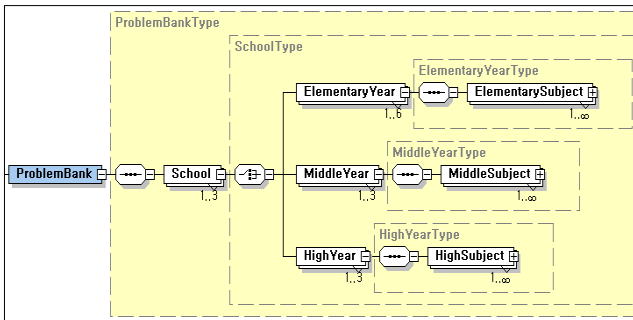


그림 2 ProblemBank 요소의 관계도

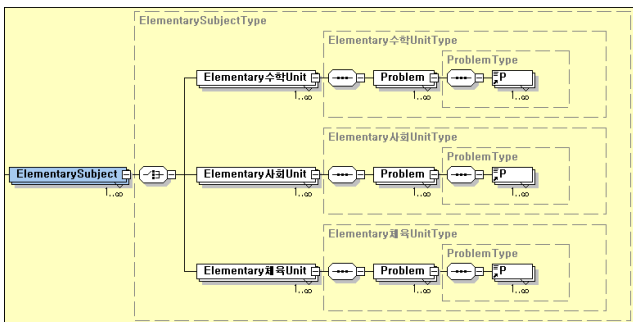


그림 3 ElementSubject 요소의 관계도

학습정보와 관련된 요소는 표2의 12개의 요소들로 구성되어 있으며, 그림 2와 그림 3은 관계도이다.

ProblemBank
School
ElementaryYear, MiddleYear, HighYear
ElementarySubject, MiddleSubject, HighSubject
Elementary[과목]Unit, Middle[과목]Unit, High[과목]Unit
Problem
P

표 2 ProblemBank 요소 School, []Year, []Subject, []Unit 요소들은 학습 4단

계를 나타내며, 학습내용은 Problem 요소내에 담겨지며, P요소로 포함한다.

작성자 정보와 관련된 요소는 표3의 7개의 요소들로 구성되어 있으며, 그림 4와 그림 5는 관계도이다.

DocumentInformation
AuthorInformation
AuthorName, WriteDate, AuthorContact,
DocumentName
DocumentVersion
AuthorComment

표 3 DocumentInformation 요소

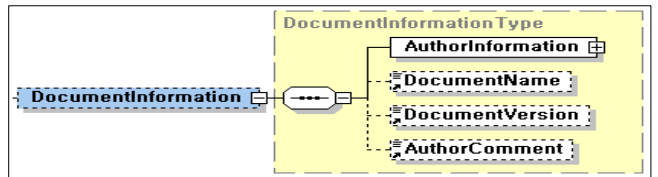


그림 4 DocumentInformation 요소의 관계도

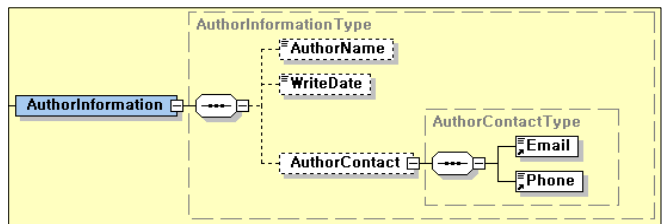


그림 5 AuthorInformation 요소의 관계도

### 3.2 Learning Record 문서 예

문제풀이형 학습시스템에서 교환될 Learning Record의 예는 아래와 같다. 이 문서는 정보 제공자가 작성하여 제공할 정보이며, 정보이용자는 Learning Record 문서에서 필요한 요소와 그 요소의 정보를 검색하고 수집한다. 아래의 문서 예는 간단한 정보의 예이다. 두 번째 문서는 복잡한 정보(예를 들면, 여러 과정이 포함된 LR문서)로 된 문서이다.

#### 문서 예1

```
<?xml version="1.0" encoding="EUC-KR"?>
<LearningRecord
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="D:\My Documents\개인
\정보관리\발표자료\LR-v02.xsd">
  <ProblemBank>
    <School name="middleSchool">
      <MiddleYear name="3">
        <MiddleSubject name="국사">
          <Middle국사Unit name="갑오개혁">
```

```

<Problem Answer="5">
<P>3. 갑오 개혁에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? </P>
<P>① 개혁의 중심 기구는 군국기무처이다.</P>
<P>② 우리 나라가 근대사회로 나아가는 계기가 되었다.</P>
<P>③ 국방력 강화를 위한 군사적 개혁이 이루어졌다.</P>
<P>④ 갑오 개혁의 정신은 흥범 14조에 잘 나타나 있다.</P>
<P>⑤ 과거제도의 폐지, 사법권 분리, 도량형을 통일하였다.</P>
</Problem>

```

(내용 생략)

```

</Middle국사Unit>
</MiddleSubject>
</MiddleYear>
</School>
</ProblemBank>
<DocumentInformation>
<AuthorInformation>
<AuthorName>Sung Jin Woo</AuthorName>
<WriteDate>2003-02-01</WriteDate>
<AuthorContact>
<Email>jwsung2@hanmail.net</Email>
<Phone>123-4567</Phone>
</AuthorContact>
</AuthorInformation>
<DocumentName>My Learning Study</DocumentName>
<DocumentVersion>1.0</DocumentVersion>
<AuthorComment>This document is good for
beginner.</AuthorComment>
</DocumentInformation>
</LearningRecord>

```

## 문서 예2

```

.....
</Problem>
</Middle국사Unit>
</MiddleSubject>
</MiddleYear>
</School>
<School name="highSchool">
<HighYear name="3">
<HighSubject name="국사">
<High국사Unit name="개혁">
<Problem Answer="5">
(이하생략).....

```

## 3.3 추가 사항들

Learning Record문서가 적용될 문제풀이형 학습시스템은 정보제공자, 서비스 서버, 학습자로 구성되어 있다.

정보제공자는 Learning Record를 따르는 학습정보를 작성하여 자신이 관리하는 서버에 올린 후, 서비스 서버에 관련 정보를 등록한다. 그리고 서비스 서버는 등록된 관련 정보를 학습자의 요청 시 제공하

는 역할을 한다. 학습자는 서비스서버로부터 제공받은 다수의 정보제공자의 정보를 이용하여 학습정보를 수집하여 학습한다.

본 문서에서 언급하지 않은 사항은 다음과 같다.

- 보안과 관련한 사항들
- 정보제공자가 하여야 할 서버 및 데이터관리
- 다수의 서버로부터 학습정보의 검색
- XML 학습정보의 변환 및 표현

## 4. 결론

본 논문에서는 학습정보를 교환하고자 할 경우에 사용될 XML 포맷의 표준 학습정보(Learning Record)포맷을 정의하였다. 이는 웹상에서 분산된 다수의 서버들이 표준화된 포맷을 따라 학습정보를 제공한다면, 공동협업 기반의 대규모 문제풀이형 학습시스템의 구축이 용이하게 될 것이다.

향후 계속 연구되어야 할 점은 첫째, 학습자가 불특정 다수의 서버로부터 원하는 정보를 검색하여 표현하는 부분에 대한 시스템 구현과 둘째, XML문서의 작성에 익숙하지 않은 정보제공자를 위한 XML 문서에디터의 개발 등을 들 수 있겠다.

## 참고문헌

- [1] XML "http://www.w3c.org/TR/1998/REC-xml-19980210", W3C 1998
- [2] 이호섭, 홍충선, "SOAP과 Web 서버를 이용한 CORBA/XML 연동구조"
- [3] 신행자, 박경환, "분산환경을 위한 교수법적 설계의 재사용 단위를 객체화한 강의 콘텐츠 시스템", 정보처리학회논문지A, 제10-A권 제5호, pp560, 2003.
- [4] XML 파워 레퍼런스, O'REILLY
- [5] 선진 이러닝 기술표준 연구그룹, http://www.scorm.or.kr/nbuilder/community/main/index.php
- [6] 강형묵, "XML을 이용한 개인별 맞춤형 학습관리 시스템설계 및 구현", 공주대학교 교육정보대학원 석사학위논문, p23-24