

# XML 기반의 사이버강좌 관리시스템을 위한 메타 모델링

김혜영\*, 김화선\*\*, 김홍식\*, 최흥국\*  
\*인제대학교 전산학과  
\*\*인제대학교 첨단산업대학원

## Meta-Modeling for XML Based Cyber Learning Management System

Hye-Young Kim\*, Hwa-Sun Kim\*\*, Heung-sik Kim\*, Heung-Kook Choi\*  
\*Dept. of Computer Science, Inje University  
\*\*Graduate School of Advanced Industrial Engineering Inje University

### 요 약

XML은 모든 분야의 데이터를 저장하고 다른 형태의 데이터로 변환될 수 있는 강한 힘을 지니고 있다. 웹에서의 가상 교육에 대한 데이터도 XML로 저장한다면 한번 저장된 데이터는 어떤 사이트에서든 조금의 수정없이 바로 사용할 수 있다. 물론 이 데이터 구조가 미리 정의되어 모든 사이트에서 이 구조대로 XML 데이터를 만들어야 가능하다. 현재 사이버 교육 사이트들의 강좌 데이터는 데이터베이스에, 데이터베이스에서 데이터를 가져오는 것은 ASP, 가짜 데이터를 사용자에게 서비스하는 최종 산출물은 HTML로 구성되어 있어 이 데이터는 더 이상 가공을 할 수 없게 된다. 즉 각각의 사이버 교육 사이트들의 데이터는 서로 공유될 수 없다. 본 논문은 현재 사이버스쿨의 한계를 벗어날 수 있도록 새로운 표준으로 제안되어진 XML을 이용하여 사이버 강좌 관리시스템을 위한 통일된 XML 데이터 구조를 정의하고 웹에서 어떻게 사용해야 하는지 모델을 제시하였다.

### 1. 서론

국내의 원격교육 현황을 소개하면, 정부에서 운영하는 교육 종합 서비스 시스템으로 에듀넷 시범학교 (<http://www.edunet4u.net>)를 들 수 있으며, 교육정보의 효과적인 전달체제를 구축함과 동시에 분산되어 있는 교육관련 정보를 상호 연계함으로써 학생, 교사, 교육행정가, 학부모 등 모든 국민이 원하는 양질의 교육정보를 컴퓨터를 통해 언제, 어디서든 이용할 수 있도록 하는 것이다.

『에듀넷스쿨』과 『온라인 학교』는 가장 사이버 교육과 어울리는 서비스이다 [1][2]. 하지만 각 사이트의 사용자들은 사이트가 제공하는 서비스만을 수동적으로 받고 있다. 즉 사이트가 제공하는 강의 데이터를 화면으로 보면서 설명을 읽고 스스로 이해한다. 그 외에 이 강의 데이터의 재사용이나 재가공은 불가능하다. 더 중요한 것은 각 사이트간의 강의 데이터들은 서로 공유될 수 없다. 물론 이런 데이터들이 데이터베

이스라는 공통된 저장소에 저장되어 있지만 그들이 저장되어 있는 형태는 천차만별이기 때문이다.

그 첫 번째 원인은 각 사이트마다 데이터 형태가 다양하고 두 번째는 각 사이트들의 최종산출물이 HTML이기 때문이다. 데이터를 표현하는 HTML을 가지고 데이터화하기 위해서는 많은 노력과 비용이 소비된다. 이렇게 데이터화 한 것들의 데이터 구조가 만일 통일되어 있지 않은 경우 재사용이나 재가공 하려면 각 데이터 구조마다의 재사용, 재가공 프로세스가 존재하여야 한다. 이 비용 또한 만만치 않다. 이런 불편함을 해결할 수 있는 방법으로 통일된 데이터 구조를 정해 그 구조에 따라 데이터를 XML로 저장한다. 위에서 논의되었던 첫 번째 문제에 대한 답변으로 볼 수 있다. 즉, 각 사이트들이 모여 통일된 데이터 구조를 정하는 것이다. XML이 아닌 DB를 사용할 때도 통일된 데이터 구조를 사용할 수 있다. 하지만 그렇게 하기 위해서는 각 사이트들이 통일된 DBMS를

사용해야 한다. 어떤 사이트는 오라클을 어떤 사이트는 MS-SQL을 어떤 사이트는 MySQL을 사용하는 상황에서 자신이 사용하던 DBMS를 버리고 추가 비용을 지불하면서 통일된 DBMS를 쓰기는 어렵다. 논의된 두 번째 문제도 XML을 사용하면 해결된다. XML은 데이터와 이 데이터를 표현하는 데이터가 분리되어 있다. 데이터는 하나지만 표현 방법은 다양한 것이 XML의 큰 장점이다. Meta-Modeling이란 웹상에서 다른 application의 영역으로부터 다양하고 비구조적인 자료를 묘사하는 데 적절하다. 메타 모델링 접근의 장점을 사용하기 위해 이 시스템에 의한 모듈의 저장, 쉬운 접근, 결합, 그리고 적용을 위한 포맷이 필요하다 [3].

이러한 이론적인 지식을 바탕으로 XML의 장점을 이용하여 사이버강좌관리시스템의 구조를 정의하고 작성된 XML 문서를 보다 효율적으로 재사용할 수 있도록 모델링을 제시하였다.

## 2. 기술 소개 (XML)

W3C(World Wide Web Consortium)에서는 차세대 웹 문서의 표준으로 XML(Extensible Markup Language)을 1998년에 지정하였다 [4]. XML은 본질적으로 다른 언어를 기술하기 위한 언어, 즉 메타언어이다. 또한 구조적 데이터를 표현할 수 있으며 사용자가 정의한 DTD를 만족하는 트리 구조를 가지고 있어서 구조적 문서를 표현하는데 유용하다. 즉 데이터와 이 데이터의 구조에 대한 데이터, 이 데이터를 표현하는 표현 데이터 이렇게 세개의 데이터로 구분되어져 있는 것이다. 첫 번째가 XML이고 두 번째가 DTD나 Schema이고 세 번째가 XSL이다. XSLT Processor는 Source Document(XML)에 XSL 파일을 적용하여 그 결과 트리를 만들며 쿼리를 이용하여 원하는 내용을 읽을 수 있는 XPATH를 공유하고 있다. 다음은 XPATH를 바로 실행해서 선택된 노드의 숫자에 대한 결과를 [그림1]에 보여준 예이다. [그림2]은 XML에 XSLT가 적용되는 과정을 담은 그림이다 [5].

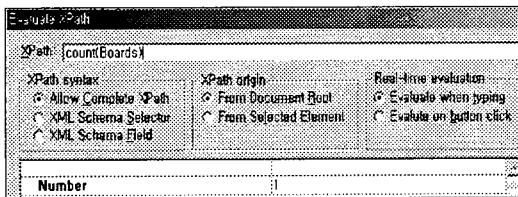


그림 1. XPATH 실행후의 결과

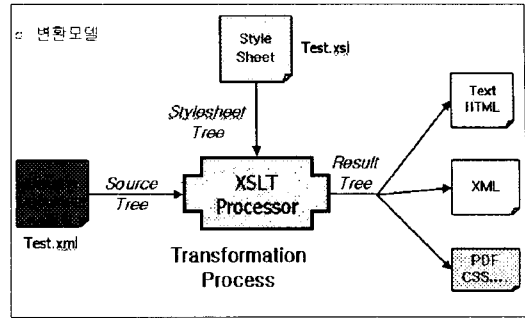


그림 2. XSLT Processor

## 3. 사이버강좌관리 시스템 설계

강좌관리 시스템은 웹을 기반으로 한 클라이언트/서버 시스템으로 강좌, 테스트, 성적 등으로 이루어졌고 이 강좌자료를 인터넷을 이용하여 공유함으로써 데이터의 재사용성을 극대화하였다. 또한 이 시스템은 XML을 기반으로 구축하였고, 강좌 데이터의 구조를 표준화함으로써 다른 사이트에도 적용, 각 사이트간의 강좌 데이터를 공유할 수 있게 하였다.

본 시스템은 Windows 2000, IIS 5.0 웹서버, ASP, XML Parser로는 MSXML 4.0, XMLSPY 5.0을 사용하였다.

### 3.1 XML DTD

강좌관리 프로그램을 개발할 때는 필요한 구성요소를 모두 포함하고 있어야 한다는 것을 전제로 문서의 구조를 정의하는 DTD(Document Type Definition)를 만들었다. 이는 만들어진 문서의 유효성을 검증하는 것뿐만이 아니라 애플리케이션 개발의 기본 구조가 될 수 있다. 그리고 잘 정의된 DTD를 준수하여 만들어진 모든 XML문서는 문서의 교환이나 정보의 교환이 가능하므로 활용가치를 높여줄 수 있다. 파서로는 MSXML 4.0을 사용하여 문서의 유효성을 검증하였다. 따라서 하나의 문서에서 사용되는 항목을 사용영역에 따라 분류함으로써, 반드시 사용되는 항목으로 공통의 DTD를 개발하여 사용할 수 있도록 한다.

#### (예제) MEMBER DTD

<ELEMENT Members (Member+)>

<ELEMENT Member (Name, UserID, Password, Year, Month, Day, Email, Address, Tel1, Tel2, Tel3, Grade, Class) >

<!ATTLIST Member id ID #REQUIRED>

<ELEMENT Name (#PCDATA)>

```
<ELEMENT UserID (#PCDATA)>
<ELEMENT Password (#PCDATA)>
<ELEMENT Year (#PCDATA)>
<ELEMENT Month (#PCDATA)>
<ELEMENT Day (#PCDATA)>
<ELEMENT Email (#PCDATA)>
```

### 3.2 시스템의 전체 설계도

이 시스템은 데이터 계층으로서 일반 DB를 사용하지 않고 XML을 사용하여 구축되었다. 이 시스템에는 세계의 XML 데이터를 사용한다. 각각의 데이터는 다른 파일에 저장되어 있는데 그 이유는 한 파일에 모두 저장할 경우 DOM을 사용하여 XML 파일을 로드할 때 많은 부하가 걸리기 때문이다. ASP 페이지는 주어진 XML 파일을 DOM을 이용하여 로드한 다음 추가, 수정, 삭제를 담당한다 [그림3]. 하나의 XML 데이터는 이 데이터를 HTML로 만들어 주는 한 개의 이상의 XSL을 가지고 있다.

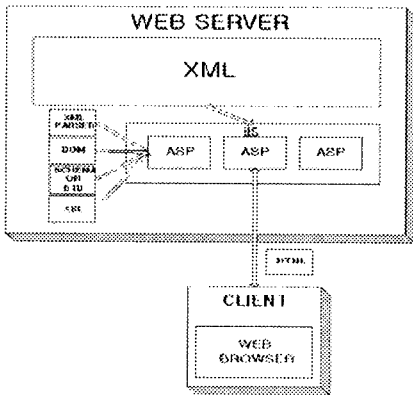


그림 3. 전체 설계도

아래 코드는 주어진 XML 파일에 XSL을 적용하여 브라우저에 출력해 주는 예이다.

```
Set objDoc =
  Server.CreateObject("MSXML2.DOMDocument")
Set objXSL =
  Server.CreateObject("MSXML2.DOMDocument")

strPath = server.MapPath("Board.xml")
strXSLPath = server.MapPath("list.xsl")
objDoc.async = false
objDoc.load(strPath)

objXSL.async = false
objXSL.load(strXSLPath)

Response.write objDoc.transformNode(objXSL)
```

### 3.3 시스템의 분석

시스템 분석을 위해 먼저 사용자의 요구사항 및 필요요구성 요소들을 분석하였다. 즉, 사용자와 관리자모드를 구분하여 웹사이트에 대한 권한을 주었다. 사용자가 할 수 있는 일은 관리자가 모두 할 수 있지만 관리자만의 일은 사용자가 해서는 안 된다. 일반 게시판 중에서도 공지사항은 관리자만이 해야 한다. 강의 등록이나 테스트 할 시험 등록도 관리자만이 할 수 있다. 사용자는 글을 읽고 공지사항 외의 글을 등록하고 등록된 강좌를 수강하거나 등록된 시험을 치를 수 있다. [그림4]은 본 시스템의 XML 문서생성을 위한 UseCase Diagram을 나타낸 것이다

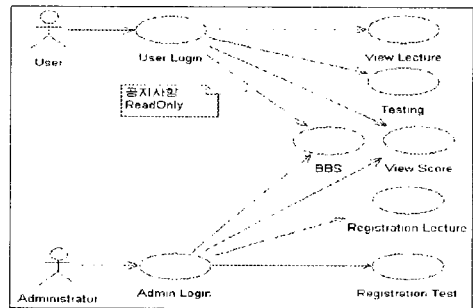


그림 4. UseCase Diagram

[그림5]는 유효성검사를 한 LectureDTD를 XML spy를 통해 XML Schema로 변환한 모델링으로서 XML 강좌데이터는 항목을 나타내기 위해 Item, Data, Image, Outline, Etc 이렇게 다섯 개의 엘리먼트를 사용하고 있다.

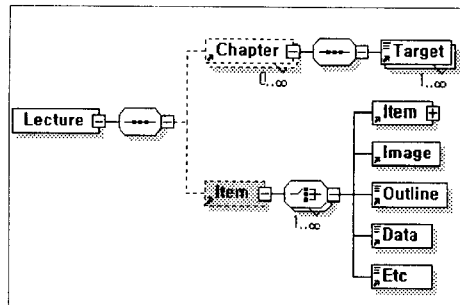


그림 5. Lecture Schema 모델링

### 4. 시스템 구현

강좌 시스템을 구현하기 위해 제일 먼저 선행되어야 할 것은 바로 강좌 데이터에 대한 XML 문서의

정의이다. 강의 데이터를 가지고 있는 Lecture.xml은 자신의 데이터 구조를 정의하고 있는 Lecture.dtd를 가지고 있다. 여기에 하나 이상의 XSL파일(Template Library)이 Compiler 즉, DOM이라는 XML 처리 인터페이스에 의해 Lecture.xml에 적용되어 일정한 형식을 가진 모양으로 출력이 된다. Form Page에서 사용자가 강좌에 대한 입력을 하고 등록을 하면 새로운 데이터는 XML로 저장이 된다. [그림6]는 초기화면, 강좌, 성적 등을 구현한 예이다.

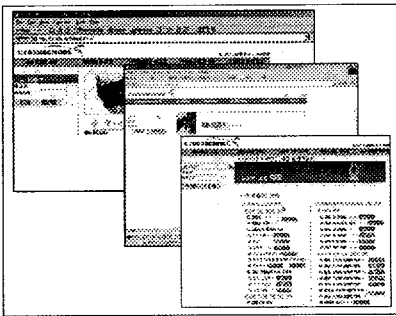


그림 6. 구현 시스템

다음은 강좌에 대한 XML 파일을 간단하게 줄여서 보여준 것으로 강좌 데이터에 대해 강좌 리스트를 뽑아 보여주는 XSL을 적용한 결과 및 현재 등록된 강좌 데이터를 보여준다. 여기서 아무 링크나 클릭하면 이 강좌에 대한 세부 항목 강좌가 나온다. 등록된 강좌를 리스트로 출력하여 사용자가 강좌를 선택하여 시험을 친 후 점수보기를 하면 결과를 알 수 있다 [그림 7].

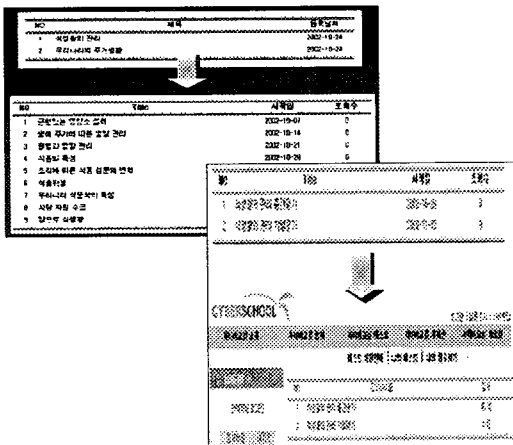


그림 7 세부챗터 선택 및 성적 결과보기

## 6. 결론 및 향후전망

효과적인 사이버 강좌관리시스템에 적용하기 위한 meta-modeling 접근이 논의되었다. XML을 이용해서 통합적 관리, 구조적 검색이 가능하고 XML 하위문서의 재사용을 용이하게 하고 다차원적인 검색을 지원할 수 있다[6]. 아직 강좌관리 사이트에 대한 사례가 많이 나와 있지 않은 상태이다. 향후 이 분야에 대한 통일된 구조가 정의되어진다면 사이트를 다시 구성해야 할 것이다. 웹기술 분야에서 XML이 정보의 표현과 자료교환의 표준으로 자리잡으면서 향후 사이버교육 분야에 대한 통일된 구조가 정의되어 진다면 이 데이터는 전 세계 어디서든 바로 재사용할 수 있고 재가공 될 수 있을 것이다. XML을 보편화하는데 있어서 가장 큰 산맥은 모든 분야, 모든 데이터에 대한 XML 구조를 만들 수가 없다. W3C가 나름대로 노력은 하지만 W3C는 웹 관련 단체일 뿐 강제력을 가지고 있지는 않다. 현재 여러 산업에서 XML 구조를 정의하고는 있지만 그것은 그 분야에 한해서이다. 여기서 사용된 기술은 학습적 자료에 적용될 뿐 아니라 웹상의 지식자료의 다른 유형에도 적용될 수 있다. 표준화는 향후 사이버 교육의 질과 경쟁력을 좌우할 것이다 [3]. 현재 XML이 웹서비스의 핵심기술로 쓰이고 있고 많은 학교가 이 웹서비스를 사용하게 될 것이다.

### [참고문헌]

- [1] 이진경, "웹기반 학습을 위한 평가시스템의 설계 및 구현", 서울교육대학교 교육대학원 석사논문, 2000, 6
- [2] 이규금, 대학교육에서의 인터넷 홈페이지 활용, <http://mwus.mokwon.ac.kr/~kklee/eintnt.html>, 1998. 2.
- [3] Christian Sub, Burkhard Fretig, and Peter Brossler, "Meta-Modeling for Web based Teachware Management", 1999.
- [4] W3C, Extensible Markup Language(XML)1.0 Specification, <http://www.w3.org/TR/REC-xml>, 1998.
- [5] 최한석, XML 기술동향 및 교육방안, 2002.08.22.
- [6] Christian Sub, Ulrich Zukowski and Burkhard Fretig "Data Modeling and Relational Storage of XML-based Teachware", 2001.