

XML 기반의 문제은행형 과제 제출 시스템에 관한 연구

송현화, 박지환
부경대학교 교육대학원 전산교육학전공

A Study on Subject Submission System Based on XML

Hyun-Hwa Song, Ji-Hwan Park
Dept. of Computer Science Education, PuKyong Nat'l University

요약

인터넷 이용 확산에 따라 학교 현장에서 교과목의 특성이나 상황에 따라 학생들이 작성한 과제물을 홈페이지 자료실, E-mail, FTP 등을 이용하여 제출 받고 평가하는 사례가 늘어나고 있다. 이는 과제물의 공개, 과제물 수용 용량의 부족 현상, 평가에 따르는 불편함, 과제물을 또 다른 정보로 재활용 할 수 없는 문제 등을 발생시킨다. 본 논문에서는 XML에 기반을 둔 문제은행형 과제 제출 시스템을 설계함으로써 학생들의 학습 성취도를 향상시키고, 교사의 과제물 평가의 불편함을 해소하며, 제출된 과제물들을 유용한 정보로 재사용 하는 방법을 제시한다.

1. 서론

최근 급속하게 정보 기술이 발전함에 따라 교육 환경에도 많은 변화를 가져왔다. 교육 패러다임의 전환이 요구됨으로써 가상교육 또는 웹기반 원격 교육 시스템의 도입이 본격화되고 있다[1]. 가상 교육은 다양한 수단을 사용하여 이루어 질 수 있으나 정보 배포의 수단으로 인터넷상의 분산 하이퍼미디어 시스템인 웹을 가장 많이 활용하고 있다. 따라서 웹에서 문서들을 전자 문서화하여 처리하기 위한 기술이 필요하게 되었고, 기존 문서 표준 언어로는 SGML과 HTML이 있다. XML(eXtensible Markup Language)은 기존의 SGML과 HTML이 갖는 단점을 보완하여 제정된 차세대 마크업 언어의 표준이다[2][3]. XML은 HTML과 달리 사용자 정의 태그 작성이 가능하고 SGML의 복잡성을 단순화시켜 웹 상에서 다양한 문서의 구조를 표현할 수 있고, 나아가 다른 종류의 응용 프로그램과도 쉽게 통합되어 대중적으로 사용 가능한 데이터베이스 기능을 할 수 있도록 한 것이다[4].

본 논문에서는 XML의 장점을 기반으로 문제은행형 과제제출 시스템에 적용시켜 학생의 학습 성취도를 향상시키고, 교사의 업무 수행에 있어서 효율성을 극대화시키며, 과제물들을 유용한 정보로 재사용 하고

자 한다. 2장에서는 XML에 대한 기본 개념과 문제은행 데이터베이스 시스템에 대해 살펴보고, 3장에서는 본 논문에서 제안하는 문제은행형 과제 제출 시스템의 설계 내용에 대해 소개한다. 마지막으로 4장에서 본 연구의 결론 및 향후 연구에 대해 기술한다.

2. 관련 연구

XML은 문서와 정보의 구조화를 위한 웹 기반의 마크업 언어로 문서와 정보처리의 기본 토대를 제공해 준다. 즉, XML은 데이터와 메타데이터를 결합하고 있기 때문에 문서나 정보를 체계적으로 구조화하고, 문서와 정보관리의 효율성을 높여준다[5]. 본 장에서 XML에 관하여 살펴보고, 문제은행 시스템에서 XML의 필요성에 대하여 설명한다.

2.1. XML의 특징 및 장점

XML은 확장 가능한 마크업 언어이다. 확장이 가능하다는 의미는 사용자가 스스로 다양한 태그나 그 집합들을 정의할 수 있다는 것이다. 결국 HTML은 간단한 웹 상의 정보를 표현하는데 상당한 이점이 있지만 정보량이 많고 복잡한 정보의 표현 언어로는 적당하지 못한 것이다. XML의 가장 큰 특징 중의 하나

는 내용과 표현을 분리한다는 것이다. 즉, 웹 문서 및 일반적인 모든 문서는 문서구조, 내용, 출판 포맷으로 이루어지는데 문서 구조 및 내용을 텍스트로 처리하고 태그를 사용하여 구조와 내용을 구분한다. XML이 가지는 특징을 정리하면 다음과 같다.

- ① 시스템과 벤더에 무관한 개방된 표준이다.
- ② 언어에 대해 독립적이다.
- ③ 언어에 독립적인 프로그래밍 인터페이스를 제공한다.
- ④ 웹에서 사용 가능하다.
- ⑤ 태그를 확장할 수 있다.

XML은 사용자로 하여 그 내용에 관련된 태그를 직접 만들어 쓸 수 있게 만들고, XML 문서 자체에는 구조와 의미에 관한 정보만 들어가며, XML을 꾸미는 부분은 스타일시트(XSL)로 분리된다. 또한 XML 문서의 구조는 DTD(Document Type Definition)를 통하여 분리된다. 이는 XML 파일 자체가 잘 설계된 데이터베이스 역할을 할 수 있다는 뜻으로 XML은 보통의 텍스트처럼 제작되고 저장되지만, 문서가 가지고 있는 고유한 속성들을 데이터로 유지하고 해당하는 콘텐츠를 데이터베이스화가 가능하다는 것을 의미한다. XML이 가지는 장점을 정리하면 다음과 같다.

- ① 정보 제공자는 자기 마음대로 새로운 태그 세트와 속성을 정의할 수 있다.
- ② 문서의 구조는 연속적인 중첩을 허용한다.
- ③ 문서 구조의 검증이 필요한 어플리케이션을 위하여 문법적인 구별을 문서 안에서 제공할 수 있다.
- ④ 구조 검색 및 전문 검색이 가능하다.
- ⑤ DTD를 이용하여 문서의 논리적 구조를 다양한 형식으로 표현이 가능하다.
- ⑥ 하나의 문서로 각각의 목적에 맞게 스타일 시트를 적용시켜서 정보를 재제공할 수 있다.

2.2. 문제은행 시스템에서 XML의 필요성

하나의 데이터파일로서의 XML은 XSL을 이용하여 여러 형태를 가질 수 있어 다양성과 대중성을 고루 갖추고 있으며 여러 개의 문서들을 하나의 큰 문서로 병합할 수도 있다. 또한 이 병합된 문서로부터 필요한 정보만을 골라 쓸 수도 있으며 내용에 대한 설명이 포함되어 있는 것이기 때문에 사람을 배제한 자동화 작업을 좀 더 효율적으로 지원할 수 있다[6]. 따라서 웹으로 서비스를 하기 위한 스타일을 자유롭게 적용

이 가능하며, 사용자의 검색 조건에 따라 자유롭게 문제를 조합하기가 용이하다. 문제 출제 과정에서도 지금까지의 문제은행 시스템은 HTML로 코딩해야 하기 때문에 모든 콘텐츠를 변환하는데 상당한 시간이 필요하게 된다. 또한 새로운 문제가 발생할 때마다 다시 HTML로 시험지를 작성해 서비스 할 수밖에 없다. 관리의 측면에서도 파일 시스템으로 관리함에 따라 데이터의 양이 늘어날수록 해당 문제에 대한 검색이 어려워진다. 그러나 XML은 데이터의 공유와 저장이 아주 용이하게 되며 하드웨어, 데이터베이스, 통신 프로토콜에 독립적으로 데이터를 표현할 수 있게 된다. 또한 다양한 멀티미디어 요소를 연결하여 표현할 수 있으므로 문제의 출제에 있어서도 이미지나 동영상 등의 멀티미디어를 이용하여 다양한 문제를 제공할 수 있는 기반을 제공한다. 따라서 문제은행 시스템 구축에 있어서 유일한 대안으로 그 필요성을 설명할 수 있다.

3. XML 기반 문제은행형 과제 제출 시스템의 설계

본 논문에서 제안하는 XML 기반의 문제은행형 과제 제출 시스템의 전체 구성도는 다음과 같다.

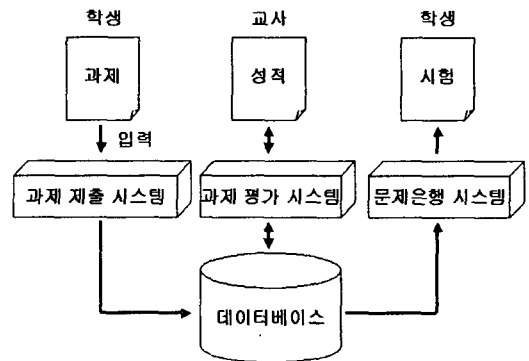


그림 1. 시스템 전체 구성도

3.1. 과제 제출 시스템

학생은 과제 제출 시스템을 이용하여 학년, 반, 번호, 이름, 과목명, 단원명, 제출날짜, 과제 내용을 입력하고, 입력된 문제들은 엘리먼트별로 데이터베이스에 저장된다. 과제 제출 시스템은 제출되어진 과제물의 데이터베이스와 연동하여 과제를 입력 및 수정, 삭제 등의 작업을 할 수 있다.

과제제출 시스템

과 목 명 [컴퓨터]

단 원 명 [컴퓨터의 개요]

소 속 [2학년 1교반 20교반]

이 름 [홍길준]

작성 날짜 [2003년 10월 20일]

과제 내용

다음 보기 중에서 컴퓨터의 특성에 해당하지 않는 것은?
 ① 신속성 ② 정확성 ③ 창조성 ④ 대량성 ⑤ 범용성

정답 [3]

[제출 취소]

그림 2. 과제 내용 입력 폼

[표 1. 저장될 XML Document]

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<SUBMISSION>
<SUBJECT>
<SUBJECT-NAME>컴퓨터</SUBJECT-NAME>
<SUB-NAME>1. 컴퓨터의 개요</SUB-NAME>
</SUBJECT>
<STUDENT>
<GRADE>2</GRADE>
<CLASS>1</CLASS>
<NUMBER>20</NUMBER>
<NAME>홍길준</NAME>
</STUDENT>
<DATE>
<YEAR>2003</YEAR>
<MONTH>10</MONTH>
<DAY>20</DAY>
</DATE>
<QUESTION>
<CONTENT>
다음 보기 중에서 컴퓨터의 특성에 해당하지 않는 것은?
① 신속성 ② 정확성 ③ 창조성 ④ 대량성 ⑤ 범용성
</CONTENT>
<ANSWER>3</ANSWER>
</QUESTION>
</SUBMISSION>
```

3.2. 과제 평가 시스템

교사는 학생의 제출된 과제를 반별, 과목별로 검색하여 평가하고 과제물 성적을 상, 중, 하로 입력하며, 정해진 기간 내에 제출되어지지 않은 과제는 감점시키고, 입력된 성적은 엘리먼트별로 데이터베이스에 저장된다. 상, 중, 하의 평가에서 “상”에 해당하는 것이 문제는행에서 추출될 문제가 된다. 또한 데이터베이스와 연동하여 성적 입력 및 수정, 삭제 등의 작업을 할 수 있다.

과제 평가 시스템

[2학년 1교반 과목: 컴퓨터] 기간: [2003년 10월 11일] - [2003년 10월 10일]

번호	이름	과제 제출 내용	평 상 (30)	중 (25)	하 (20)	점수
1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

[제출 취소]

그림 3. 과제 평가 입력 폼

3.3. 문제 은행 시스템

입력되어진 문제 중 “상”의 평가에 해당하는 문제들을 문제은행 시스템의 검색 기능을 통하여 과목별, 학년별, 단원별 조건에 맞게 볼 수 있다. 문제의 검색은 XML DOM을 사용하여 구조적인 검색을 한다. 검색을 통하여 선택되어진 문제는 XSL을 활용하여 화면으로 표현된다. XSL은 XML 문서를 변환 또는 표현하기 위한 언어로서 XML 문서의 각 요소들에 대해서 글자크기, 서체 등의 스타일 정보를 부여하여 브라우저에서 볼 수 있도록 한 것이다[7][8]. 따라서 같은 내용의 XML문서라고 하더라도 XSL 문서에 따라서 다른 모습으로 학생들에게 보여진다. 학생에 의해 입력되어 지거나 수정되어진 자료들은 XPath와 MS-SQL2000의 XML 지원 기능을 이용하여 XML 문서의 엘리먼트별로 검색 기능을 제공한다.

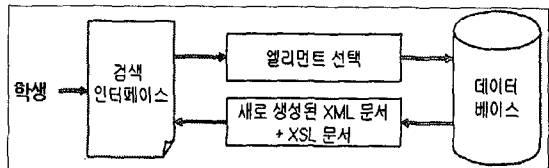


그림 4. 문제 검색 다이어그램

3.4. DTD 모델링

가장 우선적으로 해야 하는 부분은 XML 구조를 정의하는 DTD 즉, 문서의 틀을 만드는 부분이다 [5][6]. DTD 설계에서 중요한 것은 정보의 구조화이다. 분석을 통하여 작성되어진 DTD는 효율적인 과제 제출 관한 내용의 정보를 기술하는 문서로서 활용되며, 검색과 편집에 활용될 수 있는 정보 구조를 나타내는 것으로 다음과 같이 표현된다.

표 2. 과제제출 내용 구조화를 위한 DTD 문서

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<!ELEMENT SUBMISSION (SUBJECT, STUDENT,
DATE, QUESTION)>
<!--과목 요소 정의-->
<!ELEMENT SUBJECT (#PCDATA)>
<!ATTLIST SUBJECT
SUBJECT-NAME CDATA #REQUIRED
SUB-NAME CDATA #REQUIRED>
<!--제출자 요소 정의-->
<!ELEMENT STUDENT (#PCDATA)>
<!ATTLIST STUDENT
GRADE CDATA #REQUIRED
CLASS CDATA #REQUIRED
NUMBER CDATA #REQUIRED
NAME CDATA #REQUIRED>
<!--작성날짜 요소 정의-->
<!ELEMENT DATE (#PCDATA)>
<!ATTLIST DATE
YEAR CDATA #REQUIRED
MONTH CDATA #REQUIRED
DAY CDATA #REQUIRED>
<!--과제내용 요소 정의-->
<!ELEMENT QUESTION (#PCDATA)>
<!ATTLIST QUESTION
CONTENT CDATA #REQUIRED
ANSWER CDATA #REQUIRED>
```

하나의 XML문서가 제대로 표현되기 위해 필요한 필수적인 구성요소 또는 절차로서 DTD, Stylesheet 이외에도 확장성 연결 언어, 파서, Namespace, XML-data 및 문서 내용 정의(Document Content Definition)와 같은 진보적인 기술들도 존재하는데 이를 잘 이용하여 구성된 XML 문서는 적은 노력으로 다양한 문서를 재구성 할 수 있는 특성을 갖게 된다.

4. 결론

본 논문에서 제안하는 XML 기반의 문제은행 과제 제출 시스템은 문서의 구조를 XML로 구축한 후, 학생들로 하여금 과제물 내용을 입력하도록 함으로써 기존 파일 형태의 과제물 제출 방식에서 오는 문제를 다음과 같이 해결할 수 있도록 하였다. 첫째, 제출한 사람의 과제물 공개, 과제물 수용 용량의 부족 현상, 교사가 과제물을 평가하기 위해 일일이 파일에 접근해야 하는 불편함 등의 문제를 해결한다. 둘째, 제출된 과제들을 새로운 정보로 재가공하기 위해 투자해야 하는 노력과 시간을 줄이고 효율성을 높이기 위해 XML의 장점을 활용하여 데이터베이스화하였다. 셋째, 학생들이 과제로 출제되어진 다양한 문제들을 웹에서 반복 학습할 수 있도록 문제은행을 제공하여 학업 성취도를 극대화 할 수 있는 방안을 제시하였다. 향후 연구과제로 본 논문에서 학생들이 제출하는 과제는 배운 단원에 대해 문제를 만들어 제출하는 것으로 국한되어 있지만 여러 유형의 과제도 수용 가능하도록 연구가 계속 되어야 할 것이다.

[참고문헌]

- [1] 신행자, 박경환, "웹기반 교육 시스템을 위한 XML 문서 지원 기법에 관한 연구", 한국멀티미디어학회 논문지, p.192~197, 1999.
- [2] 김동현, "인터넷 응용시스템 구축을 위한 XML 활용방안에 관한 연구", 석사학위논문, 부경대학교 경영대학원, 2000.
- [3] 한국전산원, "XML 신규기술 및 적용분야 연구" 2001.
- [4] 조남선, "XML 기반 학술지 데이터베이스 저장 관리 시스템", 석사학위논문, 호서대학교 대학원, 2002.
- [5] 이미화, "XML을 이용한 학습내용 검색 시스템 설계 및 구현" 석사학위논문, 전북대학교 교육대학원, 2002.
- [6] 전은아, "교육 평가체제 구축을 위한 XML 기반 문제은행 시스템 구현", 석사학위논문, 원광대학교 교육대학원, 2001.
- [7] <http://msdn.microsoft.com> - "XML Overview Technical Articles"
- [8] Jon Duckett 외 8인 공저, XML Schemas, 2002.