

WBT에서의 강의 콘텐츠 구조를 위한 XML Schema 설계

신행자^o 박경환
동아대학교 컴퓨터공학과
e917280@mail.donga.ac.kr

A XML Schema Design for a Lecture Contents Structure in Web-Based Training

Haeng-Ja Shin^o Kyung-Hwan Park
Dept. of Computer Engineering, Dong-A University

요 약

분산 컴퓨팅 환경에서 지식을 공유하기 위한 자동적인 정보 교환을 위해서는 정보의 내용이 무엇인지 나타나 있어야 하며, 정보 교환 시스템들 간의 정보의 구조에 대한 암묵적인 합의가 있어야 한다. 본 논문에서는 분산되어 있는 가상 교육 시스템들이 자동적으로 강의 콘텐츠 정보를 교환할 수 있는 구조를 위해 XML Schema를 이용하여 설계한다. 이러한 설계는 강의 콘텐츠의 재사용과 확장성 및 처리 프로세스를 통한 자동 변환의 편리함을 제공하여 웹에서 강의 콘텐츠를 공유하여 학습자와 교수자에게 양질의 학습자료를 빠른 시일에 제공할 수 있으며 이것은 더 나은 학습 결과와 ROI(Return Of Investment)를 기대할 수 있다. 또한 XML 문법의 XML Schema를 사용함으로써 XML의 장점은 모두 이용할 수 있다. 즉, 세계 각 대학이나 연구소 및 기업에 분산되어 있는 여러 데이터 소스로부터 필요한 정보만을 실시간으로 추출하여 수집, 통합, 통계 처리할 수 있어서 궁극적으로 최고의 WBT의 효과를 기대할 수 있다.

1. 서론

컴퓨터를 이용한 교육(CBT)이 양방향성을 가지는 웹기반 원격 교육(Web Based Training)이 강력한 교육 수단으로 자리잡고 있다. WBT는 웹 기술을 원격 온라인 교육에 접목시킨 것으로 동적인 학습 콘텐츠를 제공하며, 어떠한 브라우저를 이용하더라도 시스템에 독립적인 다양한 미디어를 제공 받아 풍부한 교육자료를 얻을 수 있어서 어떠한 주제라도 자기 주도적(self-directed) 학습이 가능한 구조를 가지고 있다.[1] WBT의 장점은 교육/훈련과정에서 학습자, 교수자, 관리자 간의 정보의 습득과 수정이 용이하고, 의사 소통을 쉽게 할 수 있는 상호 작용성을 높일 수 있다. 그러나 웹의 특성으로 인한 비선형적인 사고와 방대한 정보로 인하여 방향 감각을 잃어 버릴 수 있는 단점이 있다. WBT의 효과적인 학습을 위해 여러 가지 설계 원칙이 다음과 같이 제시되었다.[1,2,3]

- 학습자는 다양한 방식으로 지식을 습득하므로 지식의 개념이나 지식의 관계를 이해하는 시각적, 청각적 자료가 필요하다.
- 선형적인 설계로 정해진 선택의 길 외에 여지가 없는 똑 같은 코스는 바람직하지 않다.
- 가독성이 인쇄물보다 떨어지므로 간결하게 설계되어야 한다.

□ 웹 기반 교육 문서는 역피라미드 구조 즉, 문서의 첫 부분에 결론이 제시되고 그에 자세한 배경 설명은 연결을 통해 볼 수 있게 하여야 한다.

현재 국내에서는 웹 기반 가상 강좌 수업으로 학점을 인정하는 사이버 대학들이 본격적으로 문을 열었으며 앞으로 그 추세는 늘어날 전망이다. 가상교육지원 시스템은 가상 교육 시스템 운영의 핵심요소로 교수자가 원격 강의를 위한 강의 콘텐츠를 개발하여 웹 상에 게시하는 과정이다. 그러나 대부분 가상 교육시스템의 강의 콘텐츠는 HTML/TEXT 형태로 보여지고 배포되고 있으며 이것의 문제점을 해결하기 위해 XML 강의 콘텐츠 문서와 문서 구조를 제안한 논문도 있다.[4,5]

그러나 이 논문들에서는 XML 강의 콘텐츠를 설계하기 위해 사용된 DTD의 제약점으로 분산 컴퓨팅 환경에서는 적절한 설계가 될 수 없다. 이에 본 논문은 DTD의 제약점을 극복하고 분산 컴퓨팅 환경에서 자동 정보 교환이 가능한 설계를 XML Schema를 이용함으로써 해결하고자 하였다.

제1장에서는 서론을, 제2장에서는 분산 컴퓨팅 환경에서 시스템들 간의 자동 정보 교환을 위한 이론적 배경을 살펴보고, 제3장에서는 WBT를 위한 강의콘텐츠 구조를 XML Schema로 설계하며, 마지막 4장에서는 결론 및 향후 연구 과제를 제시한다.

2. 관련 연구

2.1 개요

TCP/IP을 바탕으로 상위의 여러 프로토콜로 구성된 인터넷은 표준된 연결을 제공하고 있으나, 인터넷에 연결된 다른 응용 시스템들 간의 논리적인 단위로서의 통합이나 데이터베이스의 통합은 어렵다. 또한 HTML문서는 구별되지 않는 텍스트 때문에 웹 검색이 어렵고 이 때문에 정보의 분석 기능도 뒤떨어진다. 이러한 어려움들은 본질적으로 지식을 공유하는데 장애가 되어 협업의 이점을 얻을 수 없다.

분산 컴퓨팅 환경에서 자동 정보 교환을 위한 해결책은 정보의 내용이 무엇인지 나타나 있어야 하며, 정보 교환 시스템들간의 정보의 구조에 대한 암묵적인 합의가 있어야 한다. 정보의 내용이 무엇인지 나타내기 위해서는 데이터에 관한 데이터를 기술하는 "메타데이터"를 문서에 추가하는 것이다. 또한, 데이터베이스 분야에서는 이러한 메타데이터를 "스키마"라고도 하는데 이는 정보가 어떤 것인지를 설명하는 공식적인(formal) 방법이라고 할 수 있다.[6] 그러나 메타데이터에서 정한 텍스트 형태의 태그 명칭과 내용만으로 원하는 정보를 찾기는 쉽지만 그 정보의 의미상(semantic) valid하기 위해서는 시스템들간의 일정한 구조 즉, 메타데이터의 구조에 대한 약속이 필요하다. 이것이 특정 형태의 문서에 적용되면 문서 송수신자 사이에 자동으로 해석할 수 있다. 정보 교환을 위한 메타데이터와 valid를 확신할 수 있는 방법으로 DTD와 XML Schema가 있다.[7]

2.2 DTD(Document Type Definition)

DTD는 SGML에서 문서의 구조를 정의하기 위해 사용되었던 것으로 SGML의 서브셋인 XML에서도 역시 사용 가능하다.

특정 도메인에서 문서의 validity를 위해 DTD를 인식해야 하며 DTD의 제약점을 극복하고 메타데이터 정보를 위해 DTD를 확장한 방법들도 제안되었다.[8] 그러나 DTD는 XML과는 다른 문법인 EBNF문법을 사용하며 이것은 DTD 내부 구조의 파악과 조작을 어렵게 하며 특정 도메인을 위한 namespace에도 유연하지 못하다. 또한 프로세스가 처리하기 위해서 필요한 데이터 타입도 문자열 이외의 다른 데이터 타입은 제공하지 않는다. 또한 DTD 콘텐츠 모델은 새로운 요소들을 정의하거나 기존의 존재하는 문서 정의를 참조할 수 있도록 확장도 제공하지 않고 상속에 대한 지원도 없다.

2.3 XML Schema

W3C에 의하면, Schema는 XML 문서의 구조를 제한하고 정보 집합을 분명하게 정하는 규칙들의 집합이라고 정의했다.[9] XML Schema는 데이터베이스 분야에서의 스키마와 같이 웹에서 정보를 기술하는 XML 기반 메타데이터를 제안한 것들에 영향을 받았다. XML Schema는 DTD보다 다음과 같은 장점이 있다.

- XML문법을 사용하므로 쉽다.
- DOM, XSLT 및 XML 브라우저를 지원하는 거의 모든 도구를 사용할 수 있다.
- 강력한 콘텐츠 모델과 상속을 지원한다.

□ 프로그래밍 시스템의 모든 공통된 데이터 타입을 사용할 수 있고 XML의 namespace를 지원하여 multiple vocabulary를 지원한다.

위에서 나열한 DTD의 제약점들로 인해 본 논문에서는 XML Schema를 사용하여 분산 컴퓨팅을 위한 강의 콘텐츠 구조를 설계한다.

3. WBT 강의 콘텐츠 모델 설계

3.1 WBT 강의 콘텐츠의 개념적인 모델

본 논문에서는 서론에서 언급되었던 WBT를 이러한 설계 원칙과 서로 분산되어 있는 학습 시스템들 간에 강의 콘텐츠 문서를 주고 받고 그 구조를 공유하여 자동 처리가 가능하게 하기 위하여 IMS (Instructional Management System)에서 표준화 작업을 하고 있는 사양을 참조할 것이다.[10]

비선형적인 수업 설계를 위해 본 논문에서는 주별 강의 단위로 Item를 설정하고 이러한 각 강좌는 쉽게 추가 삭제 가능하게 설계하였다. 각 강좌 Item은 각 강좌의 제목(title), 전체 개요(intro), 실제 강의 내용을 위한 body - 이 부분은 텍스트 강의를 위한 text, 그림들을 위한 image, 동영상 파일들을 위한 clip 등 학습 자료가 추가 삭제될 수 있게 했다 - 를 설계하고 참고문헌 및 사이트를 위한 biblio, 알파벳 순서로 정렬하여 학습에 도움을 줄 수 있는 index 요소들이 포함된다. 또한 이 강좌가 초보자를 위한 기본 과정인지, 중급 혹은 고급 과정인지를 구별할 수 있도록 basic, intermediate, professional 의 속성을 주어 단계별 학습을 위한 grade 속성을 두었다. 전체 강좌를 위한 메타데이터로 CourseInfo 라는 요소에서는 과목명, 과목 학습 목표, 배포자나 단체, 과목의 수강 기간을 위한 정보를 얻을 수 있게 하였다. 각 강좌를 위한 수업 자료를 쉽게 추가, 삭제할 수 있는 설계를 위해 Resource 요소를 두고 실제 resource 위치를 참조하게 했다.

다음 [그림1]는 강의 콘텐츠의 개념적인 모델을 보인 것이다.

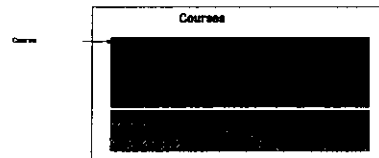


그림1. 강의 콘텐츠의 개념적인 모델

3.2 WBT 강의 콘텐츠 구조의 XML Schema 설계

다음 [표1]은 교과목에 전체에 대한 XML Schema 를 보인 것이다.

```
<ElementType name = "Course" content = "eltOnly" order = "seq">
  <AttributeType name = "id" dt:type = "id" required = "yes"/>
  <AttributeType name = "version" dt:type = "string" required = "yes"/>
  <attribute type = "id"/>
  <attribute type = "version"/>
  <element type = "CourseInfo"/>
  <element type = "Item" minOccurs = "1" maxOccurs = "*/>
  <element type = "Resource" minOccurs = "1" maxOccurs = "*/>
</ElementType>
```

표1. Course XML Schema

다음 [그림2]와 [표2]는 정보 교환 및 처리시 메타데이터 역할을 하는 CourseInfo 의 구조와 그것을 XML Schema 로 설계한 것이다. 교과목에 대한 정보를 id 속성으로 두어 idref로 관계를 만들었다.

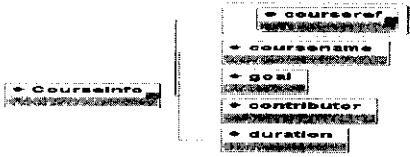


그림2. CourseInfo 요소 구조

```
<ElementType name = "CourseInfo" content = "eltOnly" order = "seq" model="open">
<AttributeType name = "courseref" dt:type = "idref" required = "yes"/>
<attribute type = "courseref"/>
.....// 다른 attribute 들
</ElementType>
<ElementType name = "courseName" content = "textOnly" model = "closed"/>
.....// 다른 ElementType 들
```

표2. CourseInfo XML Schema

다음 [그림3]과 [표2]는 각 강좌를 위한 Item 요소의 구조와 그것을 XML Schema 로 설계한 것을 보인다.

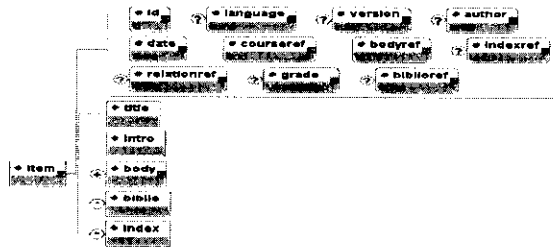


그림3. 각 강좌를 위한 Item 요소의 구조

```
<ElementType name = "Item" content = "eltOnly" order = "seq" model="open">
<AttributeType name = "id" dt:type = "id" required = "yes"/>
.....// 다른 AttributeType 들
.....// 추가 및 삭제를 위해 idref 타입으로 정의된다.
<AttributeType name = "grade" dt:type = "enumeration" dt:values = "basic intermediate professional" default = "basic"/>
<attribute type = "id"/>
.....// 다른 attribute 들과 element type 들
</ElementType>
<ElementType name = "body" content = "eltOnly" order = "seq">
<AttributeType name = "id" dt:type = "id" required = "yes"/>
<AttributeType name = "textref" dt:type = "idrefs" required = "yes"/>
.....// 다른 본문을 위한 참조하기 위한 AttributeType 들
<attribute type = "id"/>
.....// 다른 attribute 들
</ElementType>
```

표3. Item XML Schema

이렇게 설계된 강의 콘텐츠를 위한 XML Schema 가 Validity한지 XML Authority 도구로 확인한 화면이 다음 [그림4]이다.

4. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 분산되어 있는 가상 교육 시스템들이 자동적으로 강의 콘텐츠 정보를 교환할 수 있는 구조를 위해 XML Schema 를 이용하여 설계하였다. 이러한 설계는 강의 콘텐츠의 재사용과 확장성 및 처리 프로세스를 통한 자동 변환의 편리함을 제공하여 웹에서 강의 콘텐츠를 공유하여 학습자와 교수자에게 양질의 학습자료를 빠른 시일에 제공할 수 있으며 이것은 더 나은 학습 결과와 ROI (Return Of Investment)를 기대할 수 있다. 또한 XML 문법의 XML Schema 를 사용함으로써 XML 의 장점은 모두 이용할 수 있다.

앞으로 이러한 모델에 기반한 XML 문서를 작성하는 도구와 이러한 문서를 공유하고 자동 처리하는 학습 관리 시스템의 설계 및 개발이 필요하다. 이러한 시스템은 세계 각 대학이나 연구소 및 기업에 분산되어 있는 여러 데이터 소스로부터 필요한 정보만을 실시간으로 추출하여 수집, 통합, 통계 처리할 수 있어서 궁극적으로 최고의 WBT 의 효과를 기대할 수 있다.

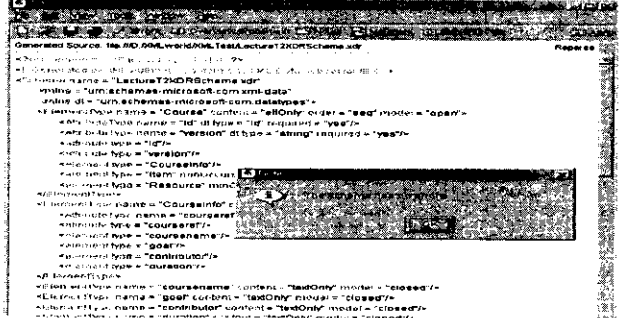


그림4. 강의 콘텐츠를 위한 XML Schema Validity

참고 문헌

- [1] Dyro, " Web Based Training ", <http://www.dyroweb.com/wbt/index.html>, 2000.
- [2] Tim Kilby, "WBT Information Center : What is Web - Based Training ", <http://www.filename.com/wbt/pages/whatiswbt.htm>.
- [3] 서울대학교 가상대학, "가상강좌 교수자 work shop 자료집", <http://snucv.snu.ac.kr>.
- [4] 신행자, 박경환, "웹 기반 교육 시스템을 위한 XML 문서 지원기법에 관한 연구" 멀티미디어학회 춘계학술발표논문집 제2권 1호, 1999.
- [5] 신행자, 박경환, "효과적인 XML 기반 강의콘텐츠 구조에 대한 연구" 멀티미디어학회 춘계학술발표논문집 제3권 1호, 2000.
- [6] Kelvin Dick, "XML:A Manager Guide ", Addison Wesley, 1999.
- [7] Richard Anderson, et.al., "Professional XML ", Wrox Press, 2000.
- [8] Lee Buck, "Modeling Relational Data in XML ", <http://www.extensibility.com/tibco/resources/modeling.htm>.
- [9] XML Schema Working Group. <http://www.w3.org/XML/Schema>.
- [10] IMS Global Learning Consortium, Inc., <http://www.imsproject.org/>.