

# XML기반 코스웨어 구조화

양 경 민<sup>0</sup>      한 성 국

<sup>0</sup>원광대학교 교육대학원 전자계산교육전공

원광대학교 컴퓨터공학과

<sup>0</sup>ant.lyang@gaebyok.wonkwang.ac.kr

skhan@wonms.wonkwang.ac.kr

## Courseware Formalization based on XML

Kyoung-Min Yang<sup>0</sup>      Sung-Kook Han

<sup>0</sup>Graduate School of Education, Wonkwang University

Dept. of Computer Eng, Wonkwang University

### 요 약

현재 대부분의 코스웨어는 HTML 및 멀티미디어 요소로 작성되어 있다. 그러나 이들 자료들은 다른 용도로 재사용하기는 어렵다. 이러한 학습자료들은 Web에서 정보의 공유, 검색, 재사용 등이 유연하게 이루어져야 한다. 이에 본 논문은 계층적인 구조를 갖는 XML을 이용하여 효율적인 코스웨어를 구현할 수 있도록 DTD를 정의하여 검증(valid)된 XML문서를 만들고자 한다. 코스웨어 제작을 위해서는 교과의 내용 및 교육과정을 구조화하고 다양하게 만들어진 자료를 공유 및 재사용할 수 있는 표준이 필요하다. 본 논문에서는 이를 위해 Courseware DTD를 정의하고 표준 XML문서 형식의 코스웨어 제작 방안을 제시한다.

### 1. 서론

인터넷의 발전으로 인터넷을 활용한 교육이 활발하게 진행되고 있다. 이와 함께 학습자들이 주어진 학습목표에 도달하기 위해서 학습자의 수준에 맞는 자료를 제시하고 학습방법을 다양화하여 계획적인 학습이 이루어지도록 하기 위한 코스웨어들이 많이 개발되고 있는 추세이다. 그러나 교육용 코스웨어에 여러 가지 장점이 있지만, 제공되는 정보가 조직적이고 체계적이지 못하면 오히려 교육적 효과가 떨어지게 된다[4].

따라서 본 논문에서는 정보를 조직화하고 최신의 정보로 수용할 수 있으며 유지, 재사용을 원활하게 하기 위해서 XML기반의 코스웨어를 구축하기 위한 DTD를 작성하고자 한다. XML을 사용한 이유는 XML이 문서의 논리적 구조화 작업이 가능하고 다양한 어플리케이션에서 생성된 데이터의 검색, 교류, 재사용 등이 유연하게 이용될 수 있어 교수-학습 활동에 도움을 줄 수 있기 때문이다[9][10].

교수-학습 활동이 올바르게 이루어지기 위해서는 학습내용을 구조화한 후 그 구조에 따라 학습내용을 제공해야 한다. 뿐만 아니라 교수자, 학습자에 따라 다양한 콘텐츠를 제공해 줄 수 있어야 하며, 이를 위해서는 코스웨어 제작을 위한 표준이 있어야 한다[4].

본 논문에서는 코스웨어 DTD를 정의하여 여러 사용자

가 XML을 이용하여 코스웨어를 제작할 때의 표준으로 활용할 수 있도록 한다.

본 논문의 구성은 2장에서는 관련연구를 살펴보고, 3장에서는 Courseware DTD를 설계하며, 4장에서는 결론 및 향후과제를 제시한다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 한국교육개발원 교수모형

한국교육개발원에서는 교사의 과중한 부담을 줄이고 가능한 개인차를 고려한 수업의 전개를 위하여 다음과 같은 5단계의 수업모형을 구안하였다[7].

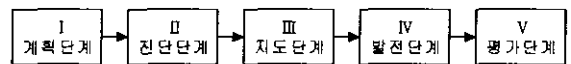


그림 1 교수과정의 일반모형

- ①계획단계-교사가 어떤 학습과제를 위해 수업을 계획하는 단계
- ②진단단계-학습에 들어가기 전 준비도 검사 및 교정 조치의 단계
- ③지도단계-본 수업이 이루어지는 단계
- ④발전단계-형성평가 후 심화, 발전, 보충하는 단계
- ⑤평가단계-종합 및 총괄평가 단계

### 2.2 코스웨어

코스웨어란 수업목표를 달성시키기 위해서 개발된 교육용 소프트웨어를 말하며 일련의 학습 절차를 담고 있다.

그림 2는 한국교육개발원에서 제시한 교수모형의 3단계인 지도과정을 구성하기 위하여 초등학교 교사용 지도서의 학습 지도 절차를 나타낸 것이다[5].

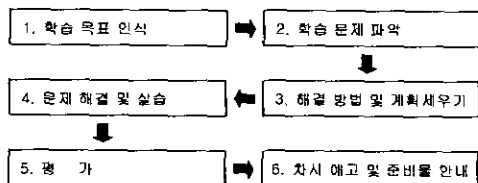


그림 2 학습 지도 절차

성공적인 코스웨어는 인지적, 정의적 측면의 교수-학습 효과를 극대화할 수 있고 시간과 경제적인 측면에서 효율성을 가져야 한다.

한국교육개발원에서 분류한 웹 코스웨어의 유형은 개인교수형, 반복연습형, 시뮬레이션형, 교육용 게임형, 자료제시형 등이 있다[1][2].

### 2.3 XML문서의 DTD 특성

DTD란 SGML 또는 XML 문서의 구조와 내용을 정의하기 위한 것으로, 문서 안에서 쓰이는 엘리먼트(Element), 애트리뷰트(Attribute), 엔티티(Entity)의 정의와 각 요소간의 관계를 알려준다. XML 데이터를 자동으로 검증(Validation)하고 다른 회사와 문서 교환을 위해 어떤 형식의 문서 구조를 공유하고 싶을 때 DTD가 필요하게 된다. 그러면 DTD로 정의할 수 있는 것은 문서의 엘리먼트들과 그 엘리먼트의 속성을 정의할 수 있고, 한 엘리먼트가 다른 엘리먼트를 포함할 수 있는지와 그 엘리먼트의 순서는 어떻게 되는지, 그 엘리먼트가 꼭 있어야 되는지 않아도 되는지, 그리고 여러 번 나올 수 있는지를 정의할 수 있다. 그리고 애트리뷰트에 대해 다포트값을 정의할 수 있고 속성의 데이터 타입, 엔티티(entity)와 노테이션(notation)을 정의할 수 있다[8][9].

XML DTD 모델링의 정답이 있는 것은 아니다. 그러나 잘 만들어진 XML DTD는 활용하기 쉬운 뿐만 아니라 재사용성이 높고 누가보더라도 체계적으로 구조화되어 있어야 한다. 정보의 특성을 잘 파악하여 체계적으로 구조화시키는 단계가 무엇보다 중요하다. XML DTD를 잘 만들려면 확장성, 호환성, 복합 메시지, 구조화 등을 고려해야 한다[6].

### 3. Courseware DTD 설계

본 논문에서 제시하는 Courseware DTD는 교과와 교육 내용 및 교육 과정을 기술하는 콘텐츠 기반 DTD이다. Courseware DTD에 의해 유효하게(valid) 작성된 XML 문서는 표준화되어 일관된 데이터 서비스를 한다.

Courseware DTD는 교과 과정의 전체적인 내용을 단위

별로 교수-학습 활동 과정에 따라 구조화하여 XML문서로 작성하는 구조이다. 그림 3은 Courseware DTD를 작성하기 위해 트리 구조로 나타낸 것이다.

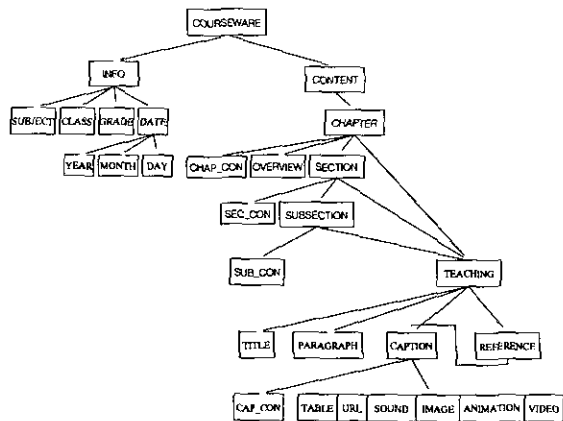


그림 3 Courseware 트리 구조

Courseware DTD의 루트 엘리먼트는 COURSEWARE이며, 루트 엘리먼트 아래에는 2개의 Child 엘리먼트가 있으며 각각에 따른 또다른 Child 엘리먼트들로 구성된다.

각각의 엘리먼트는 INFO 엘리먼트는 코스웨어의 전반적인 정보를 가지고 있다. 즉 과목, 학급, 학년, 마지막 작성일 등을 나타낼 수 있는 엘리먼트들로 구성하고 각 엘리먼트들에 속성을 부여하도록 되어 있다. CONTENT 엘리먼트는 단원별로 교과 내용을 나타낼 수 있는 엘리먼트이다.

CONTENT 엘리먼트의 Child 엘리먼트들의 구체적 내용은 다음과 같다.

- CHAPTER, SECTION, SUBSECTION 엘리먼트는 대단원, 중단원, 소단원을 각각의 Child 엘리먼트인 CHAP\_CON, SEC\_CON, SUB\_CON에 나타낸다.
- OVERVIEW 엘리먼트는 단원에 들어가기에 앞서 전반적인 단원 소개를 나타낸다.
- TEACHING 엘리먼트는 학습지도 절차에 필요한 학습 내용을 나타낼 수 있는 엘리먼트들로 이루어져 있으며 학습지도 절차를 구분하여 나타낼 수 있도록 학습목표(TARGET), 학습문제(PROBLEM), 학습계획(SOLUTION), 문제해결 및 실습(WAY), 평가(TEST), 차시예고(PREVIOUS) 등을 EXPANSION 속성으로 구분하여 나타낸다.
- TITLE 엘리먼트는 소제목으로써 내용의 제목을 나타내어 단락의 내용을 구분하여 나타낸다.
- PARAGRAPH 엘리먼트는 텍스트를 나타낸다.
- CAPTION 엘리먼트는 다양한 학습자료의 설명을 CAP\_CON 엘리먼트로 나타낸다. 속성으로 프로그램의 버전 정보를 제공하여 사용자가 원하는 정보를 선택하도록 한다.
- TABLE, URL, SOUND, IMAGE, ANIMATION, VIDEO 엘리먼트 들은 자료의 유형을 구분한다. NOTATION 속성

을 지정하여 그림, 동영상 등 이진 binary 멀티미디어 파일들을 포함하도록 한다.

- REFERENCE 엘리먼트는 참고용 자료를 나타내는 엘리먼트이다.

웹상에서 표현 가능한 학습자료의 유형은 텍스트, 그래픽, 이미지, 사운드, 비디오, 애니메이션 등이 있는데 이들의 효과적인 구성은 학습자로 하여금 학습에 대한 강하고 긍정적인 동기를 유발시켜 학습효과를 높이고 지속시킬 수 있게 한다. CAPTION 엘리먼트는 이러한 학습 자료들을 구분하여 자료의 검색 및 재사용을 유용하게 할 수 있도록 하였다.

REFERENCE 엘리먼트는 교과서 외의 참고자료 등을 나타내서 교육 실습 환경에 맞는 자료를 선택하여 학습지도를 할 수 있도록 하였다. Courseware DTD는 그림 4와 같다.

```

<ELEMENT COURSEWARE (INFO, CONTENT)
<ELEMENT INFO (SUBJECT, CLASS, GRADE, DATE)
<ELEMENT SUBJECT (PCDATA)
<ELEMENT CLASS (PCDATA)
<ATTRIBUTE CLASS #FIXED "교과(교과명)-공통"
<ELEMENT GRADE (PCDATA)
<ELEMENT DATE (YEAR, MONTH, DAY)
<ATTRIBUTE DATE type="LAST_MODIFIED|BEGINNING_DATE" REQUIRED
<ELEMENT YEAR (PCDATA)
<ELEMENT MONTH (PCDATA)
<ELEMENT DAY (PCDATA)

<ELEMENT CONTENT (CHAPTER)
<ELEMENT CHAPTER (CHAP_CMM, OVERVIEW, SECTION, TEACHING)
<ELEMENT CHAP_CMM (PCDATA)
<ELEMENT OVERVIEW (PCDATA)

<ELEMENT SECTION (ISSC_CMM, SUBSECTION, TEACHING)
<ELEMENT SEC_CMM (PCDATA)

<ELEMENT SUBSECTION (CMM_CMM, TEACHING)
<ELEMENT CMM_CMM (PCDATA)

<ELEMENT TEACHING (TITLE, PARAGRAPH, CAPTION, REFERENCE)
<ATTRIBUTE TEACHING #PCDATA (TARGET|PROBLEM|SOLUTION|MULTI|TEST|PRACTICES)
<ELEMENT TITLE (PCDATA)
<ELEMENT PARAGRAPH (PCDATA)

<ELEMENT CAPTION (CMM_CMM, (TABLE|IMG|SWF|EMBED|OBJECT|VIDEO))
<ELEMENT CMM_CMM (PCDATA)
<ATTRIBUTE CAPTION #FIXED "CAPTION"
<ELEMENT TABLE (PCDATA)
<ELEMENT IMG (PCDATA)
<ELEMENT SWF (PCDATA)
<ATTRIBUTE SWF #FIXED "SWF"
<ELEMENT EMBED (PCDATA)
<ELEMENT OBJECT (PCDATA)
<ATTRIBUTE OBJECT #FIXED "OBJECT"
<ELEMENT REFERENCE (CAPTION)

```

그림 4 Courseware DTD

있게 된다.

그림 5 와 같은 XML 문서는 최종적으로 XSL문서와 결합되어 HTML문서로 변환되어 교수용 및 학습용의 다양한 형태의 코스웨어를 제공하게 된다.

4. 결론 및 향후 연구과제

코스웨어가 잘 구성되기 위해서는 교과와 특성을 잘 반영하면서 학습자에게 다양한 내용의 콘텐츠를 제공해 줄 수 있어야 한다. 특히 제작된 데이터를 검색, 공유, 재사용할 수 있어 학습자에게 다양한 학습 기회를 제공해주는 것은 무엇보다 중요하다.

본 논문에서는 교수용 코스웨어 제작을 위한 표준을 만들기 위해 Courseware DTD를 설계하였다. 코스웨어 DTD는 교수과정을 XML 문서 형식으로 된 코스웨어를 작성하기 위한 DTD이며 이를 이용하여 데이터를 유연하게 이용하고 구조화된 XML 문서 형식의 코스웨어를 다양하게 만들 수 있다.

제작된 XML 문서 형식의 코스웨어를 이용하여 교수-학습과정을 위한 교육용 사이트를 만들어야 하고, 이 사이트에는 XML의 장점을 이용하여 교수-학습 전개 과정, 전자교과서, 지도서 등의 다양한 형태의 자료로 사용될 수 있도록 제작되어야 한다.

5. 참고 문헌

- [1] 김영식 외, "원격 컴퓨터 교육을 위한 핵심과목 웹 코스웨어의 설계 및 구현", 컴퓨터교육학회 논문지 Vol. 2, NO 2, 1999
- [2] 김태영 외, "교육용 웹 코스웨어의 개발 및 평가 방안", 컴퓨터교육학회 논문지 Vol. 2, NO 4, 1999
- [3] 백영균, "웹 기반 학습의 설계", 양서원, 1999
- [4] 염용철 외, "XML 문서 제작을 위한 EMC DTD의 설계", 한국정보교육학회 학술발표 논문집 제5권 2호, 2000
- [5] 유인환 외, "전자교과서의 바람직한 도입 및 운영 방안", 컴퓨터교육학회 논문지 Vol. 2, NO 1, 1999
- [6] 한국무역정보통신 e연구개발팀, "XML로 다시여는 21세기 인터넷", 프로그래머세계 11월호, 2000
- [7] 현장교육지도기술연구회, "학습전개과정의 지도기술", 현대교육출판
- [8] Dave Hollander, Trevor Jenkins, "XML Applications", Wrox, 1998
- [9] Elliotte Rusty Harold, "XML Bible", IDG, 1999
- [10] Pierpaolo Vittorini, Paolino Di Felice, "Issues in Courseware Reuse for a Web-based Information System" (<http://www.unb.ca/wwwdev/naweb2k/papers/vittorini.htm>)
- [11] W3C, World Wide Web Consortium-XML eXtensible Markup Language(<http://www.w3c.org/TR/REC-xml>)

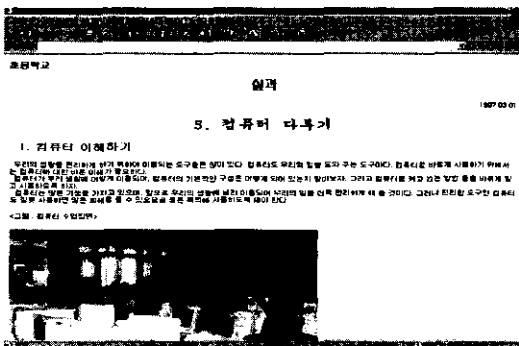


그림 5 웹브라우저로 XML 형식의 코스웨어 보기

Courseware DTD로 작성한 XML 문서 형식으로 된 코스웨어는 학습의 전체적인 과정을 구조화한 내용을 담고