

# XML 기반 원격 교육 시스템 구현

이금우, 이준욱, 오광진, 류근호  
충북대학교 전자계산학과

e-mail : {gmoo, junux, ohkjin, khryu}@dmlab.chungbuk.ac.kr

## Implementation of Distance Education System based on XML

Keum Woo Lee, Jun Wook Lee, Kwang Jin Oh, Keun Ho Ryu  
Dept. of Computer Science, Chungbuk University

### 요 약

지금까지 컴퓨터를 강의실상에서의 교육의 보조 수단만 사용해 왔던 일 방향적인 교육의 제한적 메카니즘이 인터넷을 통한 쌍방향 통신과 공간상의 제약을 뛰어넘은 적극적으로 다양한 교육전달의 시도가 이제 현실화되고 있다.

따라서 첨단 정보통신 기술의 발전과 교육 시스템을 위한 인터넷 등의 네트워크를 기반으로 하는 원격교육에서는 새로운 교육의 변화에 따라 시,공간의 제약을 벗어난 가상교육 또는 원격 교육을 현실화 할 수 있는 중추적인 기반 구조 및 통합 시스템을 제공해야 하며 이 시스템이 제공하게 되는 중심적인 기능성은 실제 강의실 수업형태와 같은 효과 이상의 교육환경을 제공해야 하는 것이다. 이러한 총체적인 원격교육을 위한 통합 시스템은 다양한 요소들로 구성된다.

이에 본 연구에서는 컴퓨터와 인터넷을 통해 원격 학습서비스를 제공하는 가상스쿨 구축의 기반을 이루는 학습컨텐츠 저작 시스템, 학습자 학습진행 프로그램 등을 연구, 개발하였다. 또한 XML 에 기반한 SMIL 을 멀티미디어들의 통합과 다양한 미디어들의 동기화를 표현하는 기술을 이용하여 표준적이고 확장성이 높은 컨텐츠를 저작물을 개발 하였다.

하였다.

이에 적합한 시스템을 지원하기 위해 XML 을 이용하여 컨텐츠를 서술 하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 장에서는 원격 교육시스템 관련 XML 및 SMIL, SMIL BOSTON 등에 대한 정의, 특성 등을 전반적으로 살펴보고 제 3 장에서는 XML 기반 원격교육 시스템 개발에 관련하여 SMIL 을 통한 컨텐츠 표현 및 처리에 대하여 기술하였다. 제 4 장에서는 비실시간 원격교육시스템 EZ 서당의 구현을 위한 설계 및 구현 내용을 기술하였다. 마지막으로 제 5 장에서는 결론 및 향후 연구 방향 등을 기술하였다.

### 1. 서론

컴퓨터와 인터넷 그리고 다양한 멀티미디어 정보처리 기술의 발달에 힘입어 교육에 있어서도 첨단교육을 현실화 할 수 있는 다양한 시스템이 개발되고 있다. 이러한 가운데 교수자와 학습자, 학습자와 학습자들 간에 시간과 공간의 제약을 받지 않는 상황에서의 학습을 진행할 수 있도록 하는 원격교육시스템에 대한 관심과 가능성이 증대되고 있다[1][8][9].

다양한 멀티미디어 컨텐츠를 원격교육에 활용하기 위해서는 XML 을 이용한 컨텐츠가 필요하다.

확장성이 뛰어난 XML 은 향후 인터넷 기반의 총괄적인 컨텐츠 관리를 하는데 있어 그 무엇보다도 적합하다.

본 연구에서는 XML 의 기반한 SMIL 을 이용하여 원격 교육에 필요한 컨텐츠를 표현하고 관리 하도록 하였다.

본 논문에서는 컴퓨터와 인터넷을 통해 원격 학습서비스를 제공하는 가상스쿨 구축의 기반을 이루는 학습 컨텐츠 저작 시스템, 학습자 학습진행 프로그램 등을 연구

### 2. 관련 연구

본 장에서는 원격교육 시스템의 컨텐츠 문서의 구조를 표현하는 XML 과 SMIL, 그리고 SMIL BOSTON 에 대한 정의와 특성 등을 전반적으로 다루도록 하겠다.

#### 2.1 XML

XML 은 eXtensible Markup Language 로 용어 그대로 확장가능한 마크업 언어로서 HTML 과 같이 고정된 형식이 아닌 확장이 가능한 언어이다. XML 은 SGML 의

subset 으로 웹에서도 그 사용이 가능하며 SGML 과 HTML 에 모두 적용 가능하다[2].

메타 데이터의 기반 역할을 하는 RDF(Resource Description Framework, 자원 기술 프레임워크) 데이터 모델은 메타데이터를 표현하기 위한 추상적이고 개념적인 프레임워크로 문법 중립적인 방식으로 RDF 표현식들을 기술한다. RDF 표현식은 의미의 동등성을 평가하기 위한 것이다. 즉, 데이터 모델들을 비교해서 데이터 모델들의 표현이 동일하다면 RDF 표현식들은 동등하다고 할 수 있다[3].

그러므로 RDF 문법은 메타데이터를 만들고 교환하기 위한 '구체적인' 문법이다. 지금 시점에서는 RDF 를 위한 문법으로 XML 이 제안 되어 있고 본 연구에서는 메타 정보의 스키마로써 XML 을 선택하였다.

### 2.2 SMIL

SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)은 XML DTD 에 기반한 HTML 과 유사한 간단한 태그들을 통해 다양한 멀티미디어 객체를 통해 객체들의 시간적 공간적 관계 및 행동 등을 기술하기 위해 W3C 멀티미디어 동기화 작업집단(Working Group)이 작성한 언어 명세로써 현재 1.0 권고안이 마련되어 있다. 따라서 SMIL 문서는 XML 1.0 문서이다[4].

SMIL 에 대한 내용은 다음 2.3 SMIL BOSTON 의 정의 및 특징과 그 내용이 중첩되므로 2.3 SMIL BOSTON 의 정의와 특징에서 자세히 다루도록 하겠다.

### 2.3 SMIL BOSTON

SMIL\_BOSTON 은 SMIL 한 버전으로서 두개의 목적을 가지고 있다. 그 처음은 저자가 상호 대화적인 멀티미디어 프리젠테이션 작성을 위한 간단한 XML 기반의 언어를 정의하고 이를 이용하여 멀티미디어 프리젠테이션의 시간적인 행위를 표현하고 또한 미디어객체에 대한 하이퍼 링크를 표현하며 스크린상의 프리젠테이션 레이아웃을 묘사할 수 있다. 다음으로 기존의 SMIL 문법형식과 의미규칙을 다른 XML 기반 언어로 재사용 할 수 있게 하며 특히 타이밍과 동기 표현을 필요로 한 사람에게 이용될 수 있다. 예를 들자면 SMIL BOSTON 컴포넌트들은 XHTML 에 타이밍을 통합시키기 위해 사용될 수 있다.

SMIL BOSTON 은 SMIL 기능을 모듈화 하는 각 의미체계와 XML 형식문법으로 규정된 마크업 모듈로 규정된다. 이 각 모듈들은 해당 DOM 을 갖는다. 모듈은 일련의 엘리먼트 즉 태그들의 집합으로써 SMIL Boston 이 제시하는 Module 은 그 기능성에 따라 다음과 같이 12가지로 구분된다[5].

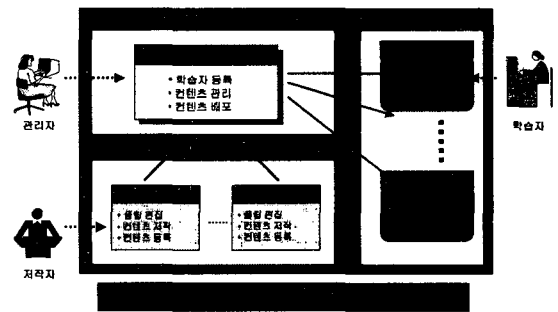
- (1) 타이밍(timing)
- (2) 시간 조작(time manipulation)
- (3) 애니메이션(animation)
- (4) 트랜지션 효과(transition effece)
- (5) 미디어(media)
- (6) 스트리밍 미디어(streaming Media)
- (7) 콘텐츠 컨트롤(content control)
- (8) 메타정보(meta information)
- (9) 구조(structure)
- (10) 레이아웃(layout)
- (11) 링킹(linking)

### (12) DOM

각 기능성에 따라 구성되는 모듈들은 해당 엘리먼트, 프로퍼티 그리고 속성들의 집합을 갖는다. 여기에서는 이러한 자세한 사항까지는 언급하지 않겠다. 프로필(profile)이라고 하는 것은 이러한 모듈 중 필요한 응용영역에 따라 구성된 모듈들의 집합이다. 따라서 이 SMIL 역시 모듈 중에서 연관된 모듈들의 집합인 SMIL 프로파일로써 형성될 수 있는 것이다.

### 3. XML 기반 원격 교육 시스템

본 연구에서의 시스템은 아래 [그림 1] 과 같이 저작기, 학습기, 콘텐츠 관리 이렇게 3 가지의 모듈로 구성되어 있다. 반드시 하나의 저작물에는 하나의 SMIL 문서가 존재하고, 이 SMIL 문서를 파싱해서 저작물에 포함된 전체적인 구조(chapter 별 구조 등)를 파악한다.



[그림 1] 원격 강의 시스템 배경도

### 3.1 Element 의 정의와 설명

다음과 같이 원격 교육 시스템에 기본적으로 사용되는 SMIL 의 entity 와 element 에 대해 설명하겠다.

```
<smil>
<head>
<meta name="author" content="Jun Wook Lee"/>
<meta name="title" content="Test Smil"/>
<meta name="copyright" content="?2000"/>
<layout>
<root-layout background-color = "#33FF66" height =
"215" width="528"/>
<region id="Region1" left="0" top="0" height="215"
width = "246" z-index="0" background-color =
"#00FF99"/>
</layout>
</head>
<body>
<seq>
<img id="snap1" src= "C:/Documents/Real/snap.jpg"
region="Region1" system-bitrate="12000"/>
<audio id="2" src="C:/Documents/Real/snap.ra"/>
<sketch id="snap2" src="C:/Documents/Real/snap2.wb"
region = "Region1" system-bitrate="12000"/>
</seq>
</body>
</smil>
```

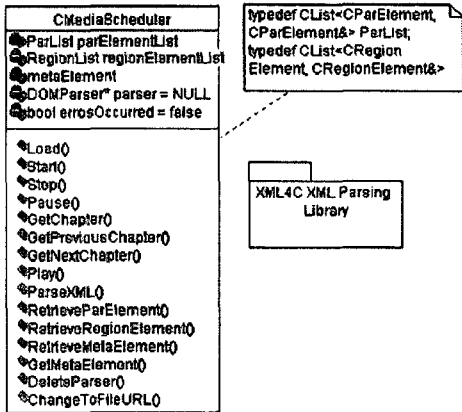
[그림 2] SMIL 문서 적용예  
위의 [그림 2] 은 원격교육 시스템의 콘텐츠를 표현하기 위한 SMIL 문서의 사용 예를 보여 준다.

SMIL 문서의 구성은 크게 문서에 대한 정보를 나타내는 <head>...</head>부와 객체들의 행동과 시간적 관계

가 표현된 <body> ..</body> 부분으로 나누어 진다.

SMIL 문서 내에서의 객체들은 대표적으로 이미지, 오디오, 비디오, 텍스트 등이며 하이퍼 링크를 통해 실시간적인 스트리밍 객체 등도 표현할 수 있다

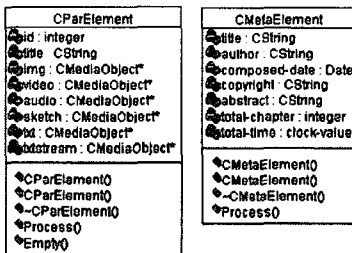
아래 [그림 3] 은 XML 문서와의 interface 을 정리한 SMIL 메타 정보의 클래스 모듈을 보여준다.



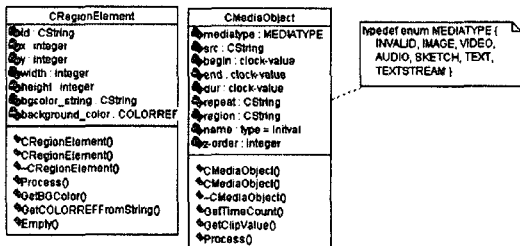
[그림 3] MediaScheduler Module

원격교육 시스템의 모든 SMIL 문서의 처리는 위 [그림 3] 의 MediaScheduler 에서 통해서 이루어진다.

이 MediaScheduler 는 위에 언급한 모든 Element 에 대한 Wrapper Module 로서 아래의 [그림 4] 과 [그림 5] 등의 구성요소를 통해 SMIL 문서를 해석하고 처리한다.



[그림 4] Par and Meta Element Module



[그림 5] Region and Media Element Module

#### 4. 시스템 구현

SMIL 기반의 메타 정보를 이용하여 기본 콘텐츠를 관

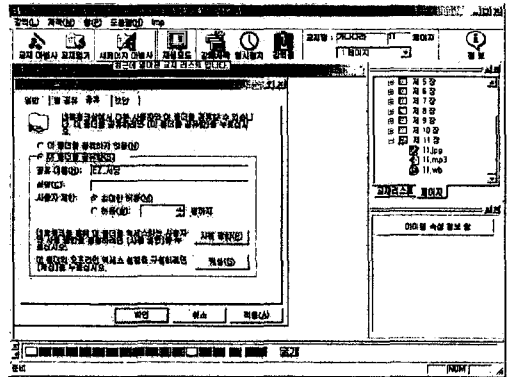
리하는 원격교육 시스템은 교재를 생성하는 ‘저작기’와 원격지에서 교재를 볼 수 있는 ‘학습기’, 그리고 학습컨텐츠를 관리하는 콘텐츠관리 시스템 등으로 구성된다. 이 논문에서는 저작기와 학습기의 구현만을 언급하겠다.

##### 4.1 XML Parser

여기서 SMIL 문서 Parser 을 위해서 IBM 의 XML4C 라이브러리를 이용하였다. 이는 XML 문서를 파싱, 생성, 수정, validating 을 위한 클래스들을 제공한다. XML4C 는 XML 1.0 권고안과 관련된 표준인 DOM 1.0, SAX 1.0, DOM 2.0 등을 제공한다[6][7].

##### 4.2 원격교육 시스템 저작기 구현

원격 교육 시스템의 저작기는 아래의 [그림 6] 에서 보듯이 하나의 화면 아래서 현 교재에 대하여 슬라이드 단위의 각 페이지들이 쉽게 생성되고 이들이 SMIL 문서로써 표현되도록 구현 되었다.



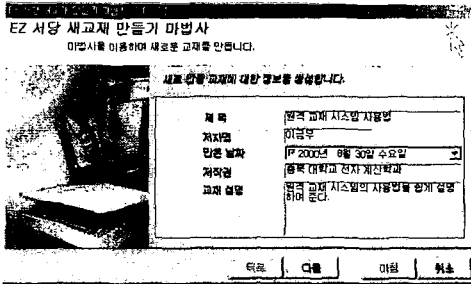
[그림 6] 원격교육 시스템 저작기

구현된 저작기에서 각 슬라이드는 몇 가지 마법사 형태의 템플릿을 제공하여 사용자로 하여금 특별한 지식 없이도 저작된다. 각 슬라이드는 SMIL 의 <Par> 엘리먼트로써 표현되는 블럭으로 이 블럭 내에 기본적으로 교재 이미지 또는 HTML 문서등을 기반으로 설명에 대한 오디오와 설명 동작을 표현하는 스케칭을 담고 있다.

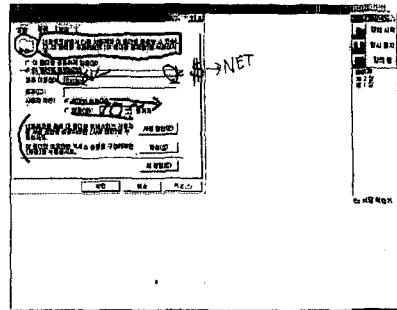
저작된 콘텐츠 내용은 SMIL 문서 관리 객체 모듈 MediaScheduler 에 의해 SMIL 문서의 meta element 에 기록되게 된다.

이미 저작된 각 교재 콘텐츠는 먼저 현재 내 컴퓨터 내에 있는 각 교재에 대한 정보를 SMIL 문서로부터 파싱하여 사용자에게 정보를 제공하여 관리할 수 있도록 한다. 또한 사용자로부터 선택된 교재 또한 내부 내용을 우측에 자세히 보여줌으로써 사용자가 선택한 내용을 쉽게 수정 할 수 있도록 하였다.

위저드는 새 교재 만들기 위저드[그림 7-가]와 새 페이지 만들기 위저드[그림 7-나]의 두 가지 저작 방식을 제공한다.

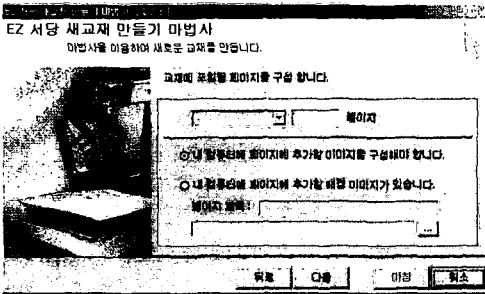


[그림 7-가] 새 교재 만들기 위저드



[그림 9] View Window와 보조 Controller

다음의 [그림 9]는 학습기의 강좌를 볼 수 있는 ViewWindow와 보조 컨트롤러를 보여 준다.



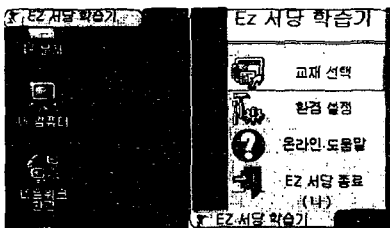
[그림 7-나] 새로운 페이지 만들기 위저드

원격교육을 위한 저작기의 특징은 이미지, 오디오, 비디오, HTML 등의 여러 저작기에서 저작된 기존의 다양한 이질적 멀티미디어 콘텐츠들을 재사용한 통합 표현에 있다

#### 4.3 원격교육 시스템 학습기 구현

원격교육 시스템의 학습기는 사용자가 학습기의 사용 목적이 단순히 만들어진 교육을 보는 것이 주목적이며 이를 위해 새로운 교재를 다운로드 받거나 새로운 교재에 대한 정보를 얻을 수 있도록 불필요한 화면 구성 및 동작을 배제하도록 하였다.

학습기의 인터페이스는 크게 세 모듈로 나뉜다. 먼저 전체적으로 관리 하는 [그림 8]의 메인 컨트롤러와 선택한 강좌를 보는 View Window, 그리고 마지막으로 선택된 강좌를 컨트롤 할 수 있는 보조 컨트롤러로 나뉜다. 또한 먼저 메인 컨트롤러는 평상시는 [그림 8]의 좌측과 같이 컴퓨터 상에 작게 표시되지만 포커스를 받으면 우측과 같이 그 전체 화면이 나타나게 된다.



[그림 8] Main Controller

#### 5. 결론 및 향후 연구

SMIL은 XML 기반함으로써 XML의 확장성을 그대로 수용하여 플랫폼 독립적인 데이터 표현 및 교환을 가능케 하는 등 콘텐츠 표현에 있어 많은 이점이 있다.

현재 W3C의 SMIL 새로운 버전인 SMIL BOSTON은 지속적인 작업으로 표준화 작업을 계속적으로 하고 있으며 기타 기존 업체에서도 SMIL을 자체 멀티미디어 시스템에 도입하고 있다.

본 연구에서는 XML과 SMIL, SMIL BOSTON 등의 권고안을 응용 어플리케이션에 응용하였다. 구현한 원격교육 시스템은 SMIL을 이용하여 어플리케이션의 메타 데이터를 생성하고 또한 Multimedia의 동기적인 통합을 처리하였다.

XML 혹은 SMIL BOSTON과 같은 Markup Language는 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 콘텐츠 저작 및 전송에 광범위하게 이용될 것이다.

향후 원격교육 시스템은 실시간 교육 콘텐츠에 기반한 교수와 학생간의 실시간 대화적인 교육 지원이 필요할 것이다. 따라서 이를 위한 실시간 통합 콘텐츠의 표현 및 처리에 관한 연구가 필요하다.

#### 6. 참고문헌

- [1] Keegan, D. The Foundations of Distance Education London: Croom Helm, 1986.
- [2] <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>, "Extensible Markup Language (XML) 1.0"
- [3] <http://www.w3.org/RDF/>, "Resource Description Framework (RDF)"
- [4] <http://www.w3.org/TR/REC-smil/>, "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0 Specification"
- [5] <http://www.w3.org/TR/smil-boston/>, "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) Boston Specification"
- [6] <http://www.xml.com/pub/Guide/IBM/>, "XML Resource Guide"
- [7] <http://www.megginson.com/SAX/>, "Megginson Technologies"
- [8] 김성국 외, "A Design and Implementation of SMIL", '99 추계 학술발표논문집, 04 v.6, n.1, pp.239-242, 1999
- [9] 진성일, "VOD 및 원격교육 시스템 연구" 연구 보고서, 1997.