

SMIL의 메타모델을 이용한 멀티미디어 교육컨텐츠 설계

박승범*, 박기창*, 김철현*, 송호영**, 김병기*

*전남대학교 전산학과

**한국전자통신연구원

e-mail:sbpark@chonnam.ac.kr

Design of multimedia learning contents using SMIL metamodel

Seung-Beom Park*, Ki-Chang Park*, Cheol-Hyeon Kim*,
Ho-Young Song**, Byung-Ki Kim*

*Dept of Computer Science, Chonnam National University

**Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)은 멀티미디어 객체들의 시간적, 공간적 배열이 가능한 XML기반의 언어로서 웹브라우저상에서 효과적인 멀티미디어 표현을 가능하게 한다. 기존의 교육시스템에서는 멀티미디어컨텐츠의 동기화표현이 불가능하거나 별도의 클라이언트 어플리케이션이 필요하였다. 본 논문에서는 멀티미디어 통합 언어인 SMIL의 메타모델을 분석하고 적용한 교육컨텐츠의 개발을 제안하고, 별도의 플러그인이나 어플리케이션이 필요없이 브라우저상에서 표현가능한 멀티미디어 교육컨텐츠를 설계하였다.

1. 서론

SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)[1]은 W3C의 동기화 멀티미디어 워킹그룹(SYMM)[2]에서 발표한 멀티미디어 레이아웃 언어로서 사운드, 동영상, 텍스트 등 동기화된 멀티미디어 컨텐츠를 인터넷상에 나타내는데 필요한 기준과 전송기술을 정의한 언어로 이를 통해 TV의 내용물 같은 데이터의 인터넷 전송이 훨씬 용이하다. SMIL은 웹 문서 포맷인 XML(eXtensible Markup Language)[3]을 이용해 만들어졌으며 하나의 파일로 컴파일 되는 형태는 아니다. SMIL은 서버에 단독파일로 이미지, 사운드 등의 멀티미디어 파일을 저장해 놓고 있으며 이를 실행할 때 인터넷 프로토콜인 HTTP상에서 결합돼 웹상에서 멀티미디어 프레젠테이션 형태로 보여진다. 네트워크가 고속화 되면서 웹상에서 고품질의 멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여 SMIL의 사용비중이 높아지고 있으며 다양한 활용방안이 연구되어지고 있다.

XML기반의 SMIL문서는 반구조적인 문서 구조

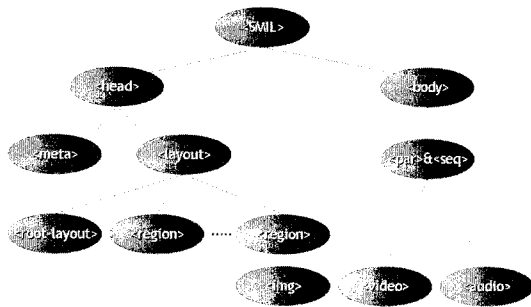
를 가지기 때문에 사용자가 단순한 텍스트 편집기를 사용하여 SMIL 멀티미디어 프레젠테이션을 작성하는 것은 쉽지 않은 일이다. 때문에 SMIL이 발표되면서 다양한 형태의 GUI를 사용한 SMIL 멀티미디어 문서 저작 도구들이 발표되었다.[4],[5]

이러한 저작 도구들은 SMIL 문법 중심의 사용자 인터페이스를 제공하여 여전히 사용하기 어려운 점들을 가지고 있다. 즉, 대부분의 저작 도구들이 사용하는 구조 편집기는 SMIL이 가지는 문서구조를 직접 편집하도록 함으로써 엘리먼트간의 중첩관계가 심화될수록 편집에 어려움이 따른다.[6]

본 논문에서는 SMIL의 메타모델을 분석하고 이를 통하여 설계된 SMIL 편집기의 구조를 기술한다. 또한 SMIL을 원격교육시스템에 적용하여 멀티미디어적 요소가 개선된 멀티미디어 교육컨텐츠를 설계하였으며 이를 웹상에서 간편하게 서비스 할 수 있도록 XSL스타일시트를 이용하여 XHTML문서로의 변환하는 방법을 기술한다. 또한 이러한 과정을 단순화하기 위한 교육컨텐츠 편집기를 개발하였다.[7]

2. 교육컨텐츠의 설계

2.1 SMIL 메타모델 분석



(그림 1) SMIL의 구조

SMIL 문서의 구성요소들은 HTML과 유사하게 <head>와 </head>, <layout>과 </layout>등과 같이 시작과 끝을 나타내는 태그의 쌍으로 구성된다. SMIL은 XML 기반의 언어이기 때문에 열린 태그는 반드시 닫아 주어야 하므로, 쌍을 이루지 않는 나머지 구성요소들은 <element ... />와 같이 단독으로 쓰이며, 끝에 "/"를 첨가하여 태그를 끝마친다.

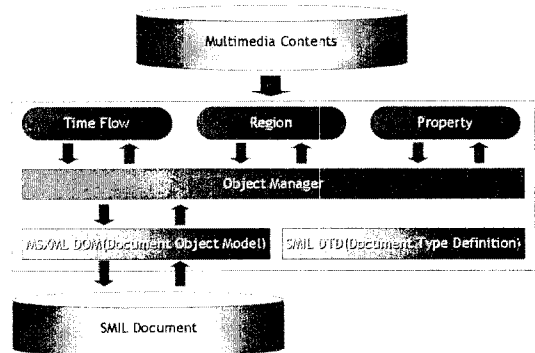
(그림1)은 SMIL 문서의 전체적인 구조를 나타내는 그림으로서 <smil>과 </smil>요소로 문서의 시작과 끝을 나타내고, SMIL속성을 선언할 수 있다. 이 요소는 저작권 정보, 페이지 작성자 및 타이틀을 포함한 메타정보의 표현과 태그 내의 미디어 요소들을 표현하기 위한 영역(region)을 지정하는 <head> 부분, 정의된 영역에 표현될 미디어 요소의 정의 및 병렬과 순차로 표기될 표현 순서를 결정할 수 있는 <body>의 두 가지 부분으로 크게 나누어진다.[8]

<head>요소는 <layout>요소를 포함하고 있으며, <layout>요소 안에 포함되는 <region>요소가 시각적으로 표현되는 동영상이나 정지영상을 표현하는 영역을 지정한다. <layout>의 속성에는 id와 type이 있으며, type속성의 초기 값은 "text/smil-basic-layout"을 가지고, <root-layout>요소와 <region>요소를 포함할 수 있다. <region>요소는 미디어 객체 요소의 위치와 크기를 제어한다.

<body>요소는 멀티미디어 개체들에 대한 시간적, 공간적 실행에 대한 정의와 각 개체들과의 링크를 정의한다. 개체들은 <a>, <animation>, <audio> , <ref>, <text>, <textstream> 및 <video>로 되어 있다. <par>와 <seq>는 동기화에 대한 정

의를 하는 구성요소로 <par>는 병렬적인 실행 즉, 동시에 여러 멀티미디어 개체를 실행하기 위한 구성요소이며, <seq>는 순차적인 실행으로 각 개체들이 순서대로 실행이 되도록 정의하는 구성요소이다. 이 구성요소들은 서로 쌍을 이루며, HTML 문서처럼 서로 엇갈리지 않고 포함하는 구조로 정의되어야 한다. <anchor>는 웹상에서 중요한 기능 중 하나인 다른 문서와의 연결을 위한 구성요소로서 href(연결 문서), coords(위치좌표), z-index, begin, end의 속성을 가지고 있다.

2.2 SMIL 편집기의 설계

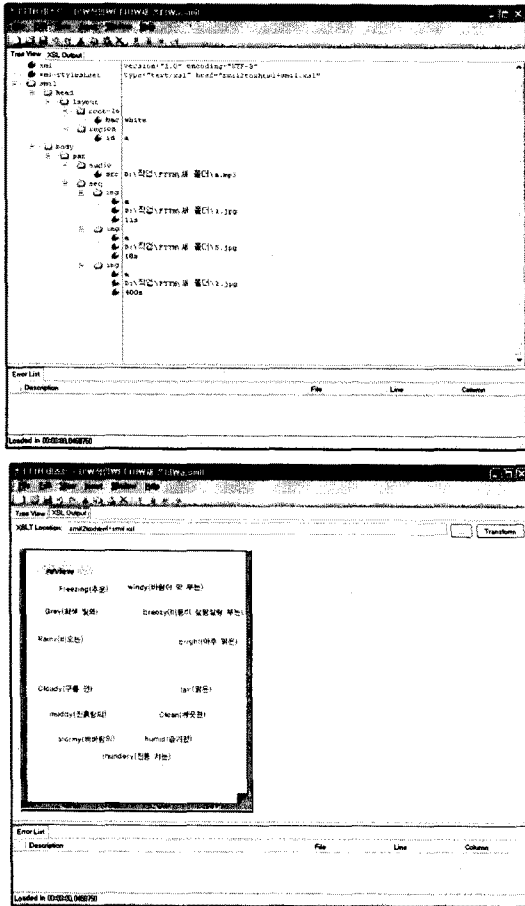


(그림 2) SMIL 편집기의 구조

(그림2)는 SMIL 편집기의 전체적인 구조이다. 사용자가 SMIL 문서에 새로운 미디어를 추가하면 미디어의 종류에 따라 시간정보, 영역정보와 속성정보가 기본적으로 설정된다. Time Flow 모듈은 <par>, <seq>등의 배열 및 미디어의 재생 시작시각, 재생 종료시각, 재생기간 등을 사용자가 설정하게 한다. Region 모듈은 그림, 비디오, 텍스트 등의 화면상에 나타나는 요소들의 위치 및 크기 정보를 설정한다. Property 모듈은 각 요소가 가지는 다양한 속성 값을 사용자가 처리할 수 있도록 하는 모듈이다.

MSXML DOM(Document Object Model)은 SMIL문서의 생성, 편집, 검증 등의 작업을 수행한다. SMIL문서의 각 요소는 DOM을 통하여 관리되며 각 노드에 대한 포인터가 객체 관리기와 연계되어 사용된다. SMIL DTD(Document Type Definition)은 외부파일로 존재하는 DTD를 SMIL 문서상에 포함시켜서 XML DOM을 통한 문서의 유효성을 검증할 수 있도록 지원한다. Object

Manager는 각 멀티미디어 요소들의 속성 정보를 관리하며, 이 정보는 Time Flow 및 Region 모듈에서도 사용된다.

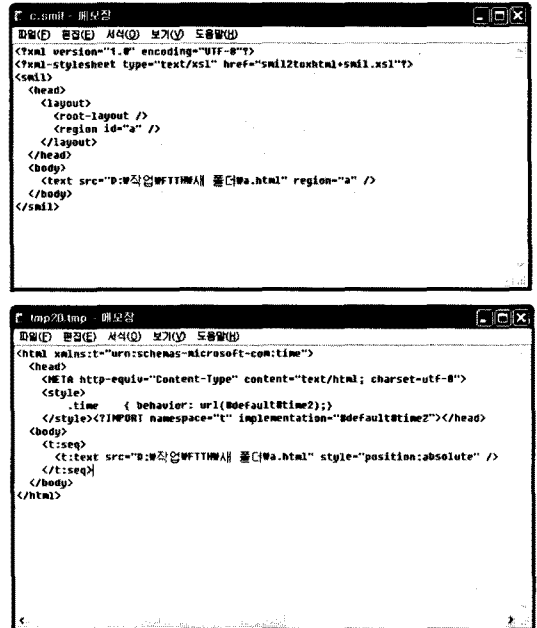


(그림 3) SMIL문서 편집기

SMIL문서를 쉽게 작성 및 편집하기 위하여 SMIL문서 편집기를 제작하였다. SMIL문서 편집기는 (그림3)과 같이 Tree View와 XSL Output 두가지의 뷰를 제공한다. Tree View는 좌우로 나누어져 있는데 왼쪽 화면에는 분석된 SMIL문서의 구조를 트리구조 형식으로 나타내며 오른쪽 화면에는 해당 속성의 값을 구체적으로 작성할 수 있다. XSL Output은 XSL 스타일시트가 적용된 화면을 바로 확인할 수 있다.

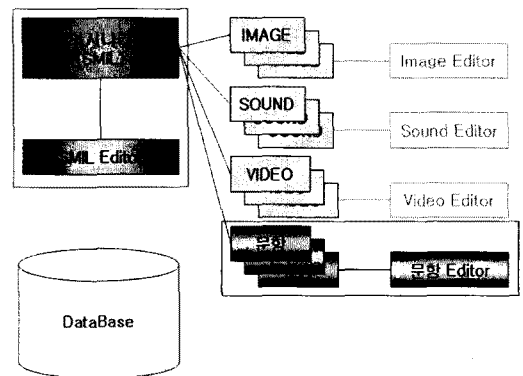
SMIL로 작성된 문서는 전용 플레이어가 있어야 재생이 가능하다. 이를 웹브라우저에서 재생하기 위하여 분석된 메타모델을 바탕으로 SMIL문서를

XHTML문서로 변환하는 스타일시트를 사용하였다. (그림4)는 편집기를 이용하여 작성한 SMIL코드와 스타일시트를 적용하여 XHTML형식으로 변환한 코드를 비교하였다.



(그림 4) SMIL코드와 XHTML코드 비교

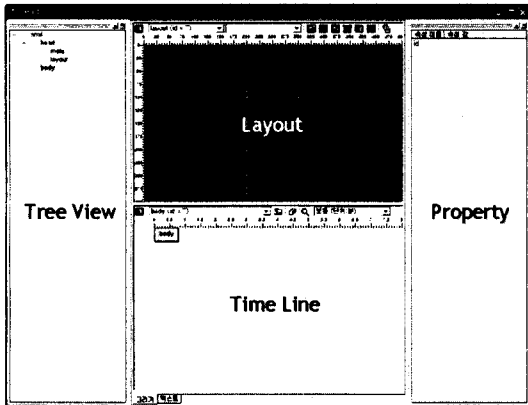
2.3 멀티미디어 교육콘텐츠 설계



(그림 5) 제안된 콘텐츠의 구조

(그림5)는 멀티미디어 교육콘텐츠의 구성화면으로 강의시나리오는 SMIL로 작성되어진다. SMIL언어는 다양한 개체를 정의할 수 있으며 제안된 교육 콘텐츠는 여기에 문항개체를 추가하여 학습자 평가

를 고려하였다. 각각의 문항개체는 html로 구성되어지며 평가결과를 즉각적으로 서버에 피드백한다. 피드백된 결과를 바탕으로 서버는 학습자의 능력 및 문항의 난이도를 추출할 수 있으며, 추출된 데이터를 이용하여 학습자 평가의 정확도 향상 및 학습자 수준에 맞는 보다 능동적인 대처가 가능하다.[9],[10]



(그림 6) 교육컨텐츠 편집기

(그림6)은 완성된 교육컨텐츠 편집기의 프로토타입 화면이다. 화면 상단에는 실제로 웹페이지에서 보여지는 콘텐츠들의 위치를 조정할 수 있는 레이아웃 뷰어가 있으며 하단에는 시간 축을 기준으로 미디어간의 시간정보를 기술하는 타임라인 편집기를 제공함으로써 사용자는 보다 직관적으로 프리젠테이션 시나리오를 작성할 수 있다.[6]

3. 결론

본 논문에서는 멀티미디어 통합 언어인 SMIL의 메타모델을 분석하고 적용한 교육컨텐츠의 개발을 제안하고, 별도의 플러그인이나 어플리케이션이 필요 없이 브라우저상에서 표현 가능한 멀티미디어 교육컨텐츠를 설계하였다. 또한 강의 도중 상황에 맞는 문항반응이론이 적용된 평가컨텐츠를 호출하여 즉각적인 학습자 평가가 가능하도록 하였다. 차후에는 SMIL의 메타모델을 더욱 다양한 분야로 사용할 수 있도록 방안을 제시할 것이며 다양한 XML문서들 간의 통합 디자인 및 변환방법을 연구할 계획이다.

참고문헌

- [1] W3C SMIL Specification, <http://www.w3.org/TR/REC-smil>
- [2] W3C Synchronized Multimedia Working Group, <http://www.w3.org/AudioVideo>
- [3] W3C XML Specification, <http://www.w3.org/TR/REC-xml>
- [4] D.C.A Bulterman, L. Hardman, J. Jansen, K.S. Mullender and L. Rutledge, "GRiNS: A GRaphical INterface for Creating and Playing SMIL Documents," Proc. Seventh International World Wide Web Conference (WWW7), April 1998.
- [5] Real Networks, Real Producer, <http://www.realnworks.com/products/producer>
- [6] Tae-Hyun Kim, Kyung-Il Kim, Kyu-Chul Lee, "SMIL Structure Information Generation Algorithm based on Timeline Information", Korea Information Processing Society (KIPS), October 2000.
- [7] W3C XHTML Specification, <http://www.w3.org/TR/xhtml1/>
- [8] G. Flammia, "SMIL makes Web applications multimodal", IEEE Intelligent Systems [see also IEEE Expert], July-Aug 1998.
- [9] R. K. Hambleton, "Item Response Theory Principles and Application", Kluwer · Nijhoff Publishing, 1985.
- [10] Sook-Young Choi, Hyung-Jeong Yang, Hyon-Ki Baek, "An Adaptive Tutoring System based on CAT using Item Response Theory and Dynamic Contents Providing", Korea Information Science Society (KISS), May 2005.