

# SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language) Player 의 설계 및 구현

°유 초 룡, 김 은 영, 권 택 근  
충남대학교 컴퓨터공학과  
{crryu, eykim, tgkwon@ce.cnu.ac.kr}

## Design and Implementation of a SMIL Player

Cho-Rong Yu, Eun-Young Kim, Taek-Geun Kwon  
Dept. of Computer Engineering, Chung-nam National University

### 요 약

오늘날 멀티미디어 프리젠테이션에 대한 관심이 급증하면서 많은 사용자들이 텍스트 서비스 뿐 아니라 이미지나 오디오, 동영상 데이터를 전송하거나 받을 수 있는 서비스를 요구한다. 이에 따라 멀티미디어를 통합 표현하기 위한 요구가 확산되어 XML 에 기반을 둔 SMIL 이라는 멀티미디어 동기화 언어가 등장하게 되었다. SMIL 은 오디오, 비디오, 이미지, 텍스트 등의 다양한 미디어 데이터들을 SMIL 문서 안에 하나의 시나리오로 동기화하여 프리젠테이션 할 수 있게 한다. SMIL 이 제공하는 동기화는 미디어들의 공간적인 배치에 따른 동기화와 프리젠테이션 시간에 따른 동기화로 나뉜다. 멀티미디어의 동기화를 위한 표준 언어인 SMIL 은 사용자가 보다 편리하게 멀티미디어를 동기화 하고 프리젠테이션 할 수 있도록 한다. 본 논문에서는 SMIL 1.0 권고안을 따르고 사용자들이 보다 쉽게 사용할 수 있는 SMIL 플레이어를 설계 및 구현하고자 한다.

### 1. 서론

오늘날 컴퓨터의 발달과 초고속 정보통신망의 구축 등에 힘입어 멀티미디어 프리젠테이션에 대한 관심이 급증하고 있다. 기존의 WEB 환경은 HTML 중심의 텍스트 기반이었으나, 오늘날 많은 사용자나 응용 서비스 개발자 및 제공자들은 텍스트 서비스 뿐 아니라 오디오 및 동영상 데이터를 전송하거나 받을 수 있는 서비스를 요구한다[6]. 이에 따라 다양한 미디어를 통합 표현하기 위한 요구가 확산되어 1998년에는 XML(Extensible Markup Language)[1]에 기반을 둔 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)[2]이라는 멀티미디어 데이터의 통합 표현을 위한 동기화 언어의 표준이 등장하게 되었다. 기존의 SMIL 을 지원하는 멀티미디어 프리젠테이션 플레이어는 RealNetwork 사의 RealPlayer G2, CWI 에서 개발한 GRiNs, NIST 의 자바 기반의 S2M2[5], Apple 사의 QuickTime 4.1 등이 있다. 이러한 플레이어들은 SMIL 1.0 표준을 기반으로 제작되었다. 최근에는 대화형 멀티미디어 프리젠테이션 제작 기능이 추가된 SMIL BOSTON 버전이 표준화 되면서 이를 지원하는 Microsoft 사의 IE5.5 등이 등장하고 있다. SMIL BOSTON 은 대화형 멀티미디어 프리젠테이션 저작 등의 이점을 갖지만 표준으로 정착되는 단계에 있으므로 플레이어의 제작이 아직까지 활발히 이루어지고 있지 못한 상황이다.

본 논문에서는 SMIL 1.0 표준을 지원하는 플레이어의 제작 방법을 모색하고자 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 SMIL 에 대해서 개략적으로 소개하고, 3 장에서는 SMIL 플레이어의 설계를, 4 장에서는 구현된 구성 요소들을 기술 하고 5 장에서는 SMIL 플레이어의 구현결과를 보인다. 마지막으로 6 장에서 결론 및 향후 연구 과제에 대해서 고찰한다.

### 2. SMIL

SMIL 은 XML 을 기반으로 하고 있으며, XML 에서 정의된 개념들과 용어의 사용이 비슷하다. SMIL 은 오디오, 비디오, 텍스트, 이미지 등의 멀티미디어 데이터 타입을 유연하게 제어하여 웹으로의 멀티미디어 프리젠테이션을 작성 가능하게 해주는 표준 언어이다. SMIL 1.0 은 미디어들 사이의 시간적 동기화를 표현할 수 있고, 화면상의 공간 정보를 표현하여 배치를 설정할 수 있다. 그리고 각각의 멀티미디어에 하이퍼링크 기능을 추가하여 결합할 수 있다. 기본적으로 이러한 정보들은 SMIL 파일 안에 포함되어야 하며, 기본적인 구조는 표제어 부분(header section)과 본문 부분(body section)으로 나뉠 수 있다.

#### ➤ 표제어 부분

일반적으로 표제어 부분은 프리젠테이션 동안 변하지 않는 정적인 위치 정보에 대한 내용을 포함하고 있다. 각각의 멀티미디어들의 프리젠테이션 위치 정보와 배치에 대한 지정을 담당한다. 표제어 부분에 포함되는 표시기호(Element)는 layout, meta, switch 등이 있다.

#### ➤ 본문 부분

본문 부분은 멀티미디어들 사이의 동기화와 관련한 동적인 정보를 포함하고 있다. 대표적인 미디어들 사이의 동기화를 위한 표시기호에는 "par"과 "seq"가 있다. "par"은 미디어들의 병렬적인 프리젠테이션을 지원하고, "seq"는 미디어들의 순차적인 프리젠테이션을 지원한다. 또한 각 미디어들의 하이퍼 링크의 연결 정보도 본문 부분에 지정된다. 본문 부분에 포함되는 표시기호는 미디어 관련 표시기호(img, video, text, text-stream, audio, animation)와 하이퍼 링크 관련 표시기호(a, anchor)로 나누어 생각할 수 있다. 미디어 관련 표시 기호는 각

미디어 객체들에 대한 정보를 표현한다. 로컬 디스크나 인터넷 상에 존재하는 미디어 파일의 위치 정보와 프리젠테이션 될 화면의 배치 정보, 프리젠테이션에 필요한 시간 정보 등을 속성값으로 포함하고 있다. 하이퍼 링크 관련 표시기호는 미디어 객체가 프리젠테이션 되는 동안 다른 SMIL 파일이나 HTML 파일로의 하이퍼 링크 기능을 위한 표시 기호이다. 하이퍼 링크 표시 기호는 링크될 파일의 위치 정보를 포함하고 있다. SMIL 은 전체 미디어에 대한 하이퍼 링크 기능 뿐 아니라 미디어의 각 부분에 대한 부분 하이퍼 링크 기능도 제공하고 있는데 “anchor”가 그것이다. “anchor”는 미디어 파일의 시간적 공간적 부분에 대해서도 하이퍼 링크 기능을 사용할 수 있게 해준다. [그림 1]은 간단한 SMIL 문서의 예이다. 본문 부분에는 미디어 파일에 대한 동기화 관련 표시 기호인 “par”과 “seq”가 사용되고 있고 “img”, “audio”와 “video”의 미디어 객체 관련 표시 기호가 사용되고 있다. 표제어 부분에서는 미디어 파일을 프리젠테이션 하기 위한 위치 정보가 포함되어 있다. 표제어 부분에서 정의된 프리젠테이션 위치 정보는 미디어 객체 관련 표시 기호 안에 포함되어 미디어 객체가 프리젠테이션 되는 위치 정보를 지정한다. 표제어 부분에서 정의된 위치 정보는 중복되어 여러 번 사용될 수 있다. 지금까지 SMIL 에 대해서 개략적으로 소개하였다. 다음 장에서는 이러한 SMIL 을 지원하는 플레이어의 설계에 대해서 알아보도록 한다.

```

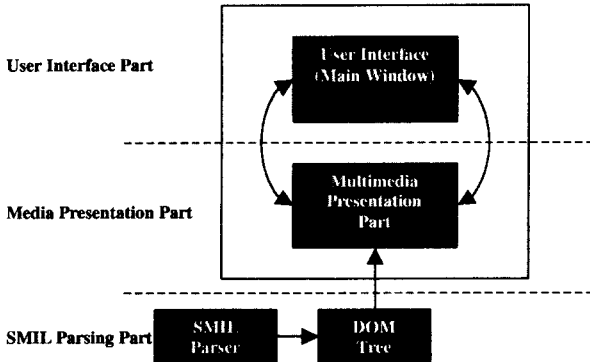
<smil>
<head>
<layout>
<region id = "region1", top="20 left="40"/>
<region id = "region2", top="100 left="100"/>
</layout>
</head>
<body>
<par>


</par>
<seq>
<audio src="audio.au"/>
<video region="region1" src="http://www.w3.org/vid.mp4" dur="20"/>
</seq>
</body>
</smil>
    
```

[그림 1] SMIL 문서의 예

### 3. SMIL 플레이어의 설계

SMIL 플레이어는 인터넷 환경, 인트라넷 혹은 로컬 디스크에 저장된 멀티미디어 파일간의 동기화를 통한 SMIL 시나리오를 보여주는 프리젠테이션 도구이다. SMIL 플레이어는 [그림 2]와 같은 3 부분으로 나누어 설계 되었다.



[그림 2] SMIL 플레이어의 구조

#### > SMIL 파싱 부분(SMIL Parsing Part)

SMIL 파일을 읽어 들이고, 파싱 과정을 수행하는 가장 핵심적인 기능을 담당한다. SMIL 파싱 결과는 미디어 프리젠테이션 부분에서 SMIL 시나리오가 프리젠테이션되는 데 사용된다.

#### > 미디어 프리젠테이션 부분(Media Presentation Part)

인터넷 환경, 인트라넷 혹은 로컬 디스크에 저장된 멀티미디어 문서를 읽어 들이고 각 멀티미디어들을 SMIL 파일에서 정의된 동기화 정보에 따라 프리젠테이션 하는 부분이다. 멀티미디어 객체 사이의 동기화 기능 뿐 아니라 하이퍼 링크 등 SMIL 파일 시나리오 재생에 관련한 핵심적인 기능을 제공하는 부분이다.

#### > 사용자 인터페이스 부분(User Interface Part)

사용자 인터페이스 부분은 GUI(Graphic User Interface)를 사용하여 기존의 윈도우 프로그램에 익숙한 사용자 들이 보다 쉽게 SMIL 플레이어를 사용할 수 있게 하는 부분이다. SMIL 플레이어는 기존의 웹 브라우저의 사용자 인터페이스를 고려하여 설계되었다.

### 4. SMIL 플레이어의 구현

SMIL 플레이어는 Microsoft 상에서 개발된 Visual C++ 6.0 환경에서 구현된 윈도우 프로그램이다. Visual C++ 6.0 은 윈도우 프로그램의 프레임워크를 자동으로 생성해 주는 MFC(Microsoft Foundation Class)를 제공한다. SMIL 플레이어는 MFC 프레임 워크의 기본 구조에 따라 다이얼로그박스 기반으로 구현되었다.

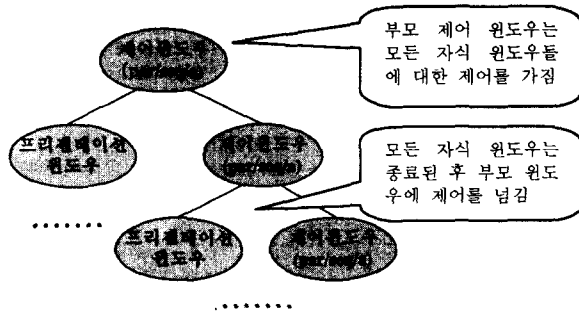
#### > SMIL 파싱 부분의 구현

SMIL 파싱 부분은 SMIL 문서를 읽어 들어서 파싱하고, 문법적인 오류를 검사한다. 파싱 과정이 성공적으로 수행되면 파싱의 결과로 DOM(Document Object Model) Tree[4]가 생성된다. DOM Tree 는 SMIL 파일에 포함된 모든 표시기호와 노드에 대한 속성 정보를 Tree 구조로 저장하고 있다. SMIL 플레이어에서 사용한 파서는 IBM 에서 제공하는 XML4C 3.0.1 버전이다. SMIL 은 XML 의 한 응용이므로 XML 파서를 이용하여 파싱 과정을 수행하였다.

#### > 미디어 프리젠테이션 부분의 구현

SMIL 1.0 권고안이 지원하는 미디어 객체에는 텍스트, 이미지, 오디오, 비디오동영상, 애니메이션 등이 있다. SMIL 플레이어는 이러한 미디어 타입을 지원해야 하고 각 미디어들 사이의 동기화나 하이퍼 링크까지 지원해야 한다. SMIL 문서에 포함된 SMIL 시나리오를 프리젠테이션 하기 위해서는 SMIL 문서의 파싱 과정을 거쳐 생성된 DOM 트리 구조가 필요하다. DOM 트리 구조 안에 미디어 객체들에 대한 프리젠테이션 정보와 함께 트리 구조 안에 시나리오 프리젠테이션 순서와 과정에 대한 정보도 모두 포함하고 있다. 이러한 정보에 따라 DOM 트리를 순회하면서 SMIL 시나리오를 프리젠테이션 하게 된다. 멀티미디어 객체들 사이의 동기화를 지원하기 위해서는 다중 윈도우의 개념을 사용하였다. SMIL 플레이어는 윈도우 프로그램이므로 하나의 메인 윈도우에서 전체 SMIL 시나리오를 관리하게 되고, DOM Tree 를 Traversing 하는 과정에서 미디어 객체 표시기호와 동기화 관련 표시기호, 그리고 하이퍼 링크 표시기호를 만날 때마다 각각 윈도우를 하나씩 생성하게 된다. [그림 3]은 다중 윈도우 개념을 설명하고 있다. [그림 3]에서 보여지는 트리는 SMIL 파일을 파싱한 결과 나타나는 DOM 트리이다. SMIL 시나리오에 따라 프리젠테이션 하기 위해서는 각 DOM 트리를 순회하는 과정에서 미디어 객체 관련 표시기호나 동기화와 하이퍼 링크 관련 표시기호마다 각각의 윈도우를 생성해 나가게 된다. 각

윈도우는 프리젠테이션과 관련하여 미디어 객체를 프리젠테이션하는 프리젠테이션 윈도우와 동기화나 하이퍼 링크 관련한 제어 윈도우로 나뉘게 된다. 프리젠테이션 윈도우는 DOM 트리에서 얻은 프리젠테이션 정보와 위치 정보를 이용하여 프리젠테이션을 수행하고 자신의 부모 윈도우가 존재하는 경우 수행을 종료하면 제어를 부모 윈도우에 넘기고 없어진다. 제어 윈도우는 "par"이나 "seq" 같은 동기화 정보에 따른 제어를 하기 위해서 자식 윈도우에 대한 제어를 담당한다. 제어 윈도우가 "par"인 경우, 자식 윈도우들을 동시에 활성화 시키고 모든 자식 윈도우가 수행 종료할 때까지 기다렸다가 마지막 자식 윈도우가 수행 종료되면 자신의 윈도우를 종료하고 제어를 부모 윈도우에 넘기고 종료하게 된다. 이와 비슷하게 제어 윈도우가 "seq"인 경우, 순차적으로 자식 윈도우를 활성화 시키는데 이전 자식 윈도우가 수행 종료된 후에 다음 자식 윈도우를 활성화시키고 모든 자식 노드의 윈도우가 수행 종료된 후 제어를 부모 윈도우에 넘기고 종료한다. 그러나 제어 윈도우 안에는 프리젠테이션 윈도우와 제어 윈도우가 모두 올 수 있으므로 다중 윈도우 개념은 반복적으로 수행될 수 있다.



[그림 3] 다중 윈도우 개념

▶ 사용자 인터페이스 부분

본 논문에서 구현한 SMIL 플레이어에서는 기본적인 윈도우 프로그램의 구조를 따르는 사용자 인터페이스를 제공한다. 기존의 웹 브라우저와 유사한 사용자 인터페이스를 가지고 있으며, 과거의 브라우징 경로를 기억하여 사용자에게 제공하는 히스토리 기능, 메인 윈도우의 resizing 기능과 같은 웹 브라우저와 유사한 기능을 제공하고 있다. 또한 SMIL 플레이어에서 필요한 SMIL 시나리오 제어 기능도 포함하고 있다. 이러한 기능은 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 기본적인 윈도우 프로그램의 형태를 따른다.

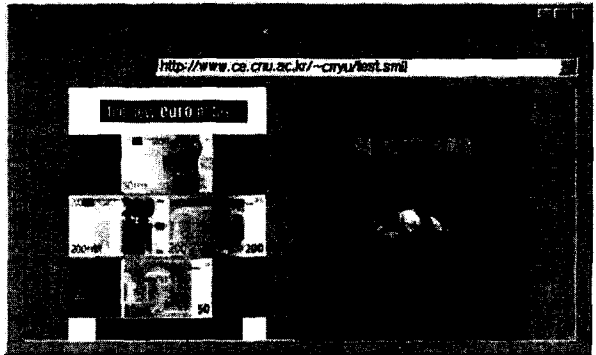
5. 구현 결과

본 논문을 통해 구현된 SMIL 플레이어는 SMIL 1.0 권고안을 따른다. [그림 4]은 기존의 SMIL 문서 저작도구를 통해 생성된 SMIL 파일을 SMIL 플레이어를 통해 프리젠테이션 하는 화면이다. 최근에는 SMIL 이 여러 분야에서 사용되고 있는데, 동영상 영화에서의 자막 삽입, TV 에서 뉴스 진행 중의 자료화면이나 자막의 삽입, 자막이 있는 강의 교재 등이 있다. [그림 4]는 SMIL 플레이어의 프리젠테이션 예제이다. 이 SMIL 시나리오는 두 개의 프리젠테이션 윈도우 레이아웃을 가지고 있으며, 왼쪽에 보이는 SMIL 은 슬라이드 쇼와 같은 기능을 제공하며 몇 초 간격으로 그림과 텍스트 파일이 바뀌면서 프리젠테이션 된다. 밑에 보이는 작은 "back" 버튼은 슬라이드 쇼의 다음 장이 보이는 것과 같은 기능을 제공하고 있으며

이는 SMIL 이 가지고 있는 하이퍼 링크 기능을 사용한 것이다. 오른쪽의 윈도우는 텍스트 파일, 이미지 파일과 오디오 파일이 동시에 프리젠테이션 되면서 텍스트에 상응하는 나레이션과 이미지 파일이 나타나게 된다.

6. 결론 및 향후 연구 과제

앞으로 기반 네트워크 환경이 구축되면 초고속 인터넷 서비스가 일반화되고 멀티미디어 서비스들에 대한 관심과 필요성 또한 크게 증가할 것이다. 멀티미디어들의 동기화 표준 언어인 SMIL 은 이러한 사용자들의 요구를 충족시키고, 로컬 디스크 뿐 아니라 인트라넷, 인터넷에 광범위하게 산재된 멀티미디어들의 통합 표현이 가능하게 한다. 본 논문은 SMIL 1.0 권고안을 따르고 사용자가 보다 쉽고 편하게 사용할 수 있는 SMIL 플레이어를 설계하고 구현하였다. 추후의 연구방향은 SMIL BOSTON 권고안을 지원하고 보다 많은 속성과 표시기호를 제공하는 SMIL 플레이어의 구현을 기대할 수 있다.



[그림 4] SMIL 플레이어의 프리젠테이션 화면

참 고 문 헌

- [1] W3C, Extensible Markup Language (XML) 1.0, <http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>, 1998.
- [2] W3C, Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0 Specification, <http://www.w3.org/TR/1998/REC-smil-19980615>, 1998.
- [3] W3C, Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) BOSTON Specification, <http://www.w3.org/TR/smil-boston>, 2000.
- [4] W3C, Document Object Model(DOM) Level 1 Specification, <http://www.w3c.org/TR/1998/REC-DOM-Level-1-19981001>, 1998.
- [5] IETF, "The application/smil Media Type", <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-hoschka-smil-media-type-04.txt>, December 1999.
- [6] Wo Chang, "S2M2-Java Applet-based SMIL Player 1.0", <http://smil.nist.gov/player>, January 1999.
- [7] Tae-Hyun Kim, Kyung-Il Kim, Seung-Won Lee, Byung-Dal Jung, Yeong-Jin Lee, Kyu-Chul Lee, "Design and Implementation of a SMIL-based Multimedia Authoring Tool", Proc. KISS Spring Conference, Vol11, pp 420-422, April 2000.
- [8] Kyung-Ran Kim, Ki-Hyung Hong, "Design and Implementation of Voice Browser and VXML editor", Proc. KISS Spring Conference, Vol11, pp 414-416, April 2000.
- [9] Ji-Young Kim, Dong-IL Go, Du-Hyun Kim, "Web-based Multimedia Programming Trend", Communications of the KISS, Vol18, pp 41-50, April 2000.