

---

# 멀티미디어 방송을 위한 SMIL 편집 시스템 구현

장대영\* · 김창수\*\* · 정희경\*\*\*

## Implementation of SMIL Editor for Multimedia Broadcasting

Dae-young Jang\* · Chang-su Kim\*\* · Hoe-kyung Jung\*\*\*

### 요 약

최근 디지털 방송 및 인터넷이 확산되면서, 다양한 멀티미디어 정보를 보다 자유롭게, 시간과 공간의 제약을 받지 않고 이용할 수 있게 되었다. 이러한 최근의 동향에 따라 오디오, 비디오와 같은 멀티미디어 데이터 표현에 대한 관심이 급증하면서 많은 사용자들은 멀티미디어 데이터를 통합한 서비스를 요구하게 되었다. 이에 따라 1998년 W3C에서 멀티미디어 객체의 표현 및 동기화 문제를 해결하기 위해 XML에 기반을 둔 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)을 제안하였다. 이러한 멀티미디어 요소가 통합된 SMIL 문서는 플레이어를 통해 사용자와 상호 작용하는 멀티미디어 콘텐츠로서 단순히 오디오만 전달하는 인터넷 라디오 방송에 다양한 멀티미디어 요소를 접속하여 보다 많은 정보를 전달하며, 이를 통해 사용자 중심의 새로운 인터넷 라디오 방송 서비스를 창출할 수 있는 가능성이 마련되었다. 이에, 본 논문에서는 일반 사용자가 손쉽게 멀티미디어 데이터들의 시간, 공간에 따른 배치 및 동기화를 표현하고 기술할 수 있도록 SMIL 문서 편집기를 설계 및 구현한 내용을 기술한다.

### Abstract

Recently, as digital broadcasting and internet are spreaded out of the world, we can easily use informations with less restrictions of time and space. According to the current trends, concerns for the ways of representing multimedia data has been rapidly increased, and users demand the services with integrated document that takes not only simple text and image but also time varying audio-visual data. Therefore, in 1998, W3C presented an international standard, SMIL in order to solve multimedia object representation and synchronization problems. By using SMIL, various multimedia elements can be integrated as a multimedia document with proper view in a space and time. Using this SMIL document, we can create new internet radio broadcasting service that delivers not only audio data but also various text, image and video. In this paper, we describe on a SMIL document editor for the common users to be able to represent time varying multimedia data with special layout and synchronization of time and space.

### 키워드

디지털 방송, 인터넷 라디오 방송, SMIL 문서 편집기, 멀티미디어 서비스

---

\*한국전자통신연구원 방송미디어 연구부

\*\*배재대학교 IT교육센터

\*\*\*배재대학교 컴퓨터공학과

접수일자 : 2004. 2. 11

## 1. 서 론

1920년 미국 펜실베니아의 웨스팅하우스사에서 세계 최초로 라디오 방송을 송출하였다. 이는 오디오라는 미디어를 어느 곳에서나 간편하게 접할 수 있도록 함으로써 오디오 분야의 대중화를 이끄는 역사적인 사건이라고 할 수 있다. 라디오 방송은 그 이후로 FM 라디오 방송, 인터넷 라디오 방송 등으로 그 영역을 넓히고 있으며, 최근에는 인터넷 멀티미디어 방송, 디지털 멀티미디어 방송의 출현에 따라 라디오 방송은 더 이상 오디오만을 위한 방송이 아니며, 부가적인 문자, 그림, 사진, 비디오 등과 같은 멀티미디어를 함께 전송하여 서비스하는 방송으로 변화해 나갈 것으로 예측되고 있다. 이러한 추세에 따라 다양한 멀티미디어 데이터를 함께 서비스할 수 있는 기술이 필요하게 되었으며, 이러한 요구에 따라 W3C(World Wide Web Consortium)의 멀티미디어 동기화 작업그룹은 XML(eXtensible Markup Language)에 기반을 둔 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)이라는 멀티미디어 동기 표현을 위한 새로운 표준을 권고하게 되었다[1,2,3,4].

한편 오디오 및 비디오의 압축 부호화를 위한 국제 표준화를 담당하고 있는 ISO/IEC의 MPEG 그룹은 다양한 멀티미디어 객체의 부호화 도구와 함께 멀티미디어 객체가 통합되어 임의 장면을 묘사할 수 있도록 MPEG-4라는 국제 표준을 제정하였다.

MPEG-4 표준은 주로 비디오를 중심으로 정의된 국제 표준으로서 오디오를 주로 하는 서비스에서는 다소 복잡한 특징에 의해 시스템을 구현하기가 어렵다. 반면 SMIL은 개인용 PC에서도 용이하게 구현될 수 있는 특징 때문에 인터넷에서는 점점 더 그 적용 범위를 넓히고 있다.

SMIL은 다양한 멀티미디어 객체를 동기화하여 통합된 멀티미디어로서 표현될 수 있도록 한다. SMIL을 활용하면 오디오, 문자, 그림, 비디오와 함께 상호 연결 가능한 링크의 개념과 시간에 대한 동기화, 공간의 배치 등을 문서처럼 기술할 수 있게 된다. 또한 SMIL은 이러한 멀티미디어 객체들을 적재적소에 배치하기 위한 공간적인 영역의 구분과 이러한 모든 멀티미디어 객체가 각 사용자의 단말 환경에서 최적으로 표현되기 위한 시스템 관련된 속성 및 다양한 언어를 지원하기 위한 언어 지정 방법 등을 함께 제공한다[5,6].

이에 본 논문에서는 디지털 멀티미디어 방송 콘텐츠를 편집하기 위한 SMIL 편집 시스템을 설계하고 구현한 내용에 대하여 기술한다.

본 논문의 2 장에서는 SMIL의 개요, 3 장에서는 SMIL 핵심 처리 모듈의 설계에 대해 기술하고, 4 장에서는 구현 및 고찰에 대해 기술하며 마지막으로 5 장에서는 결론을 기술한다.

## II. SMIL 개요

SMIL은 1998년 6월 W3C에서 다양한 멀티미디어 자원을 통합하여 표현하며, 전송하기 위한 국제 표준으로서 권고하였다[3,4].

SMIL은 단순한 미디어 스트림을 제공하는 방법에 국한하지 않고 더욱 다양한 서비스를 제공하기 위해서 만들어진 언어로서, 다양한 멀티미디어 정보를 보다 동적인 형태로 제공하여 보다 많은 정보를 쉽게 사용자에게 전달할 수 있다. 문자를 삽입함으로써 오디오만의 뉴스에 자막 정보를 부가하며, 음악의 가사처리, 프로그램의 일반적인 공지사항 등을 적절하게 제공할 수 있으며, 그림을 삽입함으로써 프로그램의 정보 및 광고를 제공할 수 있으며, 동영상의 아님 단순한 그림 몇 프레임을 이용하여 슬라이드 쇼와 같은 동적인 영상을 구현할 수 있다[7,8]. 저해상도의 비디오를 삽입함으로써 저비트율의 채널을 통해서도 TV와 유사한 서비스를 제공할 수 있으며, 궁극적으로 오디오, 문자, 그림, 동영상을 상황에 맞게 최적 배치함으로써 최상의 정보를 매우 싼 비용으로 사용자들에게 제공할 수 있다.

SMIL은 멀티미디어 객체들의 재생 시간과 임의 공간상의 배치 방법을 표현하며, 하이퍼링크를 통하여 멀티미디어 객체 간에 연결하는 기능도 지원한다. 이러한 기능들을 지원하기 위한 SMIL 구성 요소는 표 1과 같다.

표 1. SMIL 구성 요소  
Table. 1 SMIL element list

구분	구성 요소	내용
meta 태그	content	문서의 내용을 기술
	author	저작자에 대한 정보
	base	하이퍼 링크의 기준 URL
	title	문서의 제목
	copyright	저작권 정보

body 태그	author	미디어 객체의 저작자
	copyright	미디어 객체의 저작권 정보
	begin	재생되는 시점
	end	재생이 중지되는 시점
	clip-begin	미디어 객체가 시작되는 시점
	clip-end	미디어 객체가 종료되는 시점
	dur	미디어 객체가 재생되는 구간
	fill freeze	종료된 후 잔상을 남김
	remove	종료된 후 잔상을 남기지 않음
	region	미디어 객체가 재생된 영역
	repeat number	반복 재생 횟수
	src	미디어 객체의 위치
	system-bitrate	사용자 환경에서 선택된 비트율
	system-language	사용자 환경에서 선택된 언어
group 태그	par	모든 요소가 동시에 재생됨
	seq	모든 요소가 순차적으로 재생됨
	switch	요소들이 사용자에게 의해 선택됨

### III. SMIL 편집기 구성 모듈 설계

그림 1은 구현하려고 하는 SMIL 편집기의 전체 구성도이다. 사용자가 SMIL 문서에 새로운 미디어를 추가하면 이 미디어의 종류에 따라 시간 정보와 영역 정보 그리고 속성 정보가 기본 값으로 설정된다.

시간 정보는 각 미디어가 속한 <par>태그, <seq>태그와 이전 미디어의 재생종료 시간에 영향을 받게 된다. 이러한 경우를 감안하여 미디어의 재생 시작시각, 재생 종료시각, 재생기간 등을 사용자가 설정하게 된다.

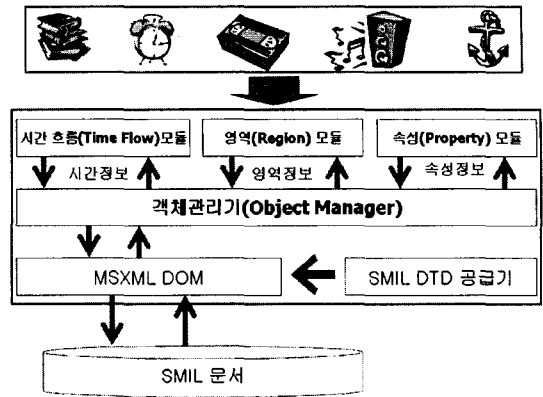


그림 1. SMIL 편집기의 구조  
Fig. 1 Block diagram of SMIL editor

사용자가 삽입한 미디어가 그림이나 비디오, 문자 혹은 문자열인 경우는 미디어가 위치할 영역 정보가 추가적으로 필요하며, 영역(Region) 모듈은 미디어가 위치할 영역의 시작 좌표 및 크기에 대한 정보를 지정할 수 있는 사용자 인터페이스(User Interface)를 제공한다.

SMIL 문서상에 포함되는 미디어는 다양한 속성 정보를 가지고 있으며, 이러한 속성 정보는 각 미디어나 태그마다 다양하게 존재하는데 속성(Property) 모듈은 이 정보를 사용자가 지정할 수 있도록 한다. 이러한 정보의 설정 과정은 객체 관리기(Object Manager) 모듈에서 대화식으로 처리되며, 새로 추가되거나 수정된 정보들은 SMIL 문법에 따라 SMIL 문서로 저장된다.

다음에 각 모듈의 기능을 간단히 기술한다.

#### 3.1. 시간 흐름(Time Flow) 모듈

시간 흐름 모듈은 여러 가지 다양한 요소에 의해 변경되는 시간 정보를 관리하는 모듈이다. SMIL 문서상의 각 미디어 객체는 이전 객체의 시간정보와 SEQ, PAR 등의 요소에 의해 활성화되는 시간이 결정된다.

시간 흐름 모듈은 위와 같이 몇 가지 규칙에 의해 SMIL 문서상에 포함되는 미디어 요소의 재생 시작 시간을 판단하여 적절한 재생 시작 시간을 계산하므로 사용자는 번거로운 계산 없이 저작 작업을 할 수 있게 된다. 또한 시간 흐름 모듈은 시간 계산 기능과 함께 미디어의 시작 시각에 대한 정보를 시각적으로 표현하는 사용자 인터페이스를 가진다.

### 3.2. 영역 모듈

SMIL 문서의 요소 중 그림, 비디오, 문자 등은 화면상에 나타날 때 위치 및 크기 정보를 필요로 한다. 영역 모듈은 이러한 위치 정보에 대해 마우스를 이용하여 드래그 앤 드롭(Drag & Drop) 방식으로 자유롭게 변경할 수 있는 기능을 처리한다. 이러한 영역 모듈은 영역 ID 연결 기능, 영역의 정의 기능의 두 가지 기능을 지원한다.

영역 정의 기능은 사용자가 재생하고자 하는 미디어에 대해 화면상의 위치와 크기를 마우스를 통해 생성할 수 있는 인터페이스를 가진다.

### 3.3. 객체 관리기

객체 관리기는 멀티미디어 요소의 추가, 수정, 삭제 및 각 요소의 속성 등의 정보를 보관, 관리하며, 이 정보는 시간 축 창, 영역 창, 속성 창, 객체 리스트 창에서 사용한다.

### 3.4. MSXML DOM

DOM(Document Object Model)[9]은 각 멀티미디어 요소들과 이와 관련된 정보를 이용하여 SMIL 문서를 생성하거나 이미 만들어진 문서를 읽고 검증하는 작업을 처리한다.

SMIL 문서상의 각 요소는 DOM을 통하여 관리되며 각 노드에 대한 포인터가 객체 관리기와 연계되어 사용된다.

### 3.5. SMIL DTD 공급기

SMIL 문서상에 문서의 형식을 정의하는 DTD(Document Type Definition)가 포함되지 않은 경우 DOM에 DTD를 지원하기 위해 SMIL 문서를 검색하여 DTD를 추가하며 문서의 유효성 검사를 DOM과 함께 처리한다. SMIL 문서는 유효한 문서로 구성되어야 하므로 SMIL 문서의 유효성을 검사하기 위해 DTD를 필요로 한다. 보통의 경우 SMIL 문서는 DTD를 내부에 포함하지 않으므로 문서의 유효성을 검증하기 위해서는 DTD를 제공해 주는 모듈이 필요하게 된다. SMIL DTD 공급기는 외부 파일로 존재하는 DTD를 SMIL 문서상에 포함시켜서 XML DOM을 통한 문서의 유효성을 검증할 수 있도록 지원하는 기능을 수행한다.

### 3.6. 속성 모듈

속성 모듈은 SMIL 문서의 각 요소가 가지는 다양한 속성 값들을 사용자가 손쉽게 변경할 수 있도록 각 요소가 가질 수 있는 속성 값을 처리하는 모듈이다. 이 모듈을 통하여 사용자는 특정 멀티미디어 요소를 추가한 후 해당 요소의 속성을 필요한

경우 이를 쉽게 변경할 수 있게 된다.

각 멀티미디어 요소와 SMIL 태그들은 특정한 속성을 갖는다. 이러한 속성은 각 SMIL 태그마다 서로 다른 속성 값을 가지며, 이를 효과적으로 지원하기 위해서는 SMIL 규격에서 지원하는 전체 속성을 재구성할 필요가 있게 된다. 이를 위해 다음과 같은 절차를 통해 각 태그의 속성을 정리한 후 사용자가 현재 작업 중인 태그에 해당하는 항목을 나타낼 수 있는 속성 모듈을 구성하였다.

SMIL 규격 상에서 정의된 태그를 표 2와 같이 고유한 태그 코드를 사용하여 정리하였다. 이 정리된 자료를 통해 사용자가 현재 작업 중인 태그를 지정할 수 있게 된다.

표 2. SMIL 태그 목록  
Table. 2 SMIL tag list

코드	태그명	내용
A	smil	이 문서가 smil 문서임을 나타냄
B	head	Head 정보와 영역 정보를 포함
C	layout	문서의 layout을 설정
D	region	각 멀티미디어 요소의 영역을 할당
E	root-layout	문서의 크기와 배경색을 설정
F	meta	SMIL문서의 기초 정보를 보관
G	body	SMIL 문서 본문
H	par	포함된 요소들이 동시에 재생
I	seq	포함된 요소들이 순차적으로 재생
J	switch	환경에 맞게 미디어를 선택
K	ref	객체 참조
L	audio	오디오 요소
M	video	비디오 요소
N	animation	애니메이션 요소
O	textstream	텍스트 스트림 요소
P	text	텍스트 요소
Q	img	이미지 요소
R	a	링크 요소
S	anchor	연결 요소

표 3은 SMIL 문서의 각 태그가 가지는 속성을

나타내며, 각 속성마다 속성 아이디를 부여하였다.

표 3. SMIL 속성 리스트  
Table. 3 SMIL property list

ID	속성명	타입	ID	속성명	타입
0	id	String	21	end	float
1	type	String	22	system-bitrate	String
2	title	String	23	system-language	String
3	height	int	24	system-required	Boolean
4	width	int	25	system-screen-size	String
5	background-color	int	26	system-screen-depth	enum
6	left	int	27	system-captions	enum
7	top	int	28	system-overdub-or-caption	enum
8	z-index	int	29	alt	String
9	fit	enum	30	longdesc	String
10	skip-content	enum	31	src	String
11	name	String	32	fill	String
12	content	String	33	clip-begin	float
13	abstract	String	34	clip-end	float
14	author	String	35	href	String
15	copyright	String	36	show	enum
16	endsync	String	37	coords_left-x	int
17	dur	String	38	coords_top-y	int
18	repeat	int	39	coords_right-x	int
19	region	int	40	coords_bottom-y	int
20	begin	float			

표 4의 태그 속성 연결 표는 사용자가 현재 선택한 미디어 요소 또는 노드에 해당하는 태그의 속성을 리스트 형태로 제공하여 사용자가 비주얼한 환경에서 손쉽게 속성을 변경할 수 있도록 하기 위해 구성되었다. 표에서 세로줄은 각 속성의 아이디를 의미하며 가로 줄은 SMIL 문서내의 태그를 의미한다.

표 4. SMIL 태그와 속성간의 대응 관계  
Table. 4 Mapping of SMIL tag and property

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0
1			1	2	2	12		2	2	2
2				3	3	10		13	13	
3				4	4			14	14	
4				5	5			15	15	
5				6	10			16	17	
6				7				17	18	
7				8				18	19	
8				9				19	20	
9				10				20	21	
10								21	22	
11								22	23	
12								23	24	
13								24	25	
14								25	26	
15								26	27	
16								27	28	
17								28		
18										
19										
20										
21										
22										
23										
	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
2	13	13	13	13	13	13	13	35	35	
3	14	14	14	14	14	14	14	36	10	
4	15	15	15	15	15	15	15		36	
5	19	19	19	19	19	19	19		20	
6	29	29	29	29	29	29	29		21	
7	30	30	30	30	30	30	30		37	
8	31	31	31	31	31	31	31		38	
9	1	1	1	1	1	1	1		39	

10	17	17	17	17	17	17	17	40		
11	18	18	18	18	18	18	18			
12	32	32	32	32	32	32	32			
13	20	20	20	20	20	20	20			
14	21	21	21	21	21	21	21			
15	22	22	22	22	22	22	22			
16	23	23	23	23	23	23	23			
17	24	24	24	24	24	24	24			
18	25	25	25	25	25	25	25			
19	26	26	26	26	26	26	26			
20	27	27	27	27	27	27	27			
21	28	28	28	28	28	28	28			
22	33	33	33	33	33	33	33			
23	34	34	34	34	34	34	34			

#### IV. 시스템 구현

##### 4.1. 구현환경

본 논문에서 구현한 SMIL 편집 시스템은 W3C SMIL 2.0을 기반으로 하여 구현되었다. 전체 시스템의 구조는 Visual C++의 MFC Framework를 사용하여 구현하였으며 MFC의 문서 뷰 구조에 맞추어 각각의 클래스를 설계하여 각 모듈의 독립성을 보장하였다. MFC의 문서 뷰 구조는 자료를 보관하는 모듈과 이 자료를 사용자에게 보여주고 인터페이스를 담당하는 뷰 클래스로 구성된다. 본 논문에서는 이러한 구조를 이용하여 자료의 보관 및 관리하는 문서 클래스에서 파생한 클래스를 사용하고 사용자 인터페이스와 프리젠테이션은 적절한 뷰 클래스에서 파생시켜 개발하였다.

XML 파서는 MS XML 5.0 파서를 사용하였다. MS XML 파서는 MS 플랫폼 상에서 가장 유연하게 동작하며 풍부한 기능을 제공한다.

사용자 인터페이스를 구현하기 위해 BCG(Business Components Gallery) 라이브러리를 사용하였는데, 이는 윈도우즈에서 기본으로 제공되는 사용자 인터페이스는 단순한 면이 있기 때문에, 이러한 부분을 보강시키고 사용자에게 친근한 인터페이스를 제공하기 위해 BCG 라이브러리 4.74를 사용하였다.

객체 관리기는 멀티미디어 요소의 추가, 수정, 삭제 및 각 요소의 속성 등의 정보를 보관, 관리하며, 이 정보는 시간 축 창, 영역 창, 속성 창, 객체 리스트 창에서 사용한다.

##### 4.2. 사용자 인터페이스의 구현

본 구현의 핵심은 사용자가 SMIL 문법을 모르는 상태에서도 SMIL 문서를 작성할 수 있도록 하는데 있다. 이러한 목적에 따라 SMIL 문서 편집 시스템은 6개의 주요 창으로 구성하였다.

그림 2에 나타난 각 창은 왼쪽 위부터 시계 방향으로 객체 리스트 창, 시간 축 창, 속성 창, 영역 창을 나타낸다.

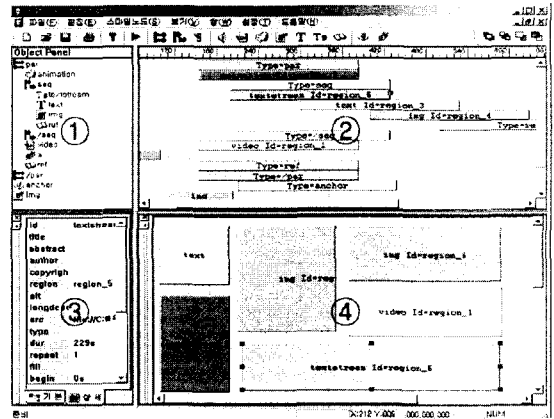


그림 2. SMIL 편집기의 사용자 인터페이스  
Fig. 2 User interface of SMIL editor

##### 4.2.1. 객체 리스트 창

객체 리스트 창은 사용자가 SMIL 문서에 포함된 다양한 종류의 이미지, 비디오, 오디오 등을 한 눈에 파악하여 멀티미디어 요소의 추가, 수정 및 삭제를 할 수 있는 기능을 제공한다. 또한 SMIL 문서의 각종 요소들을 트리 형태로 볼 수 있는 리스트를 활용하여 사용자가 드래그 앤 드롭 기능을 이용하여 이동시키거나 추가 또는 삭제시킬 수 있는 인터페이스를 제공한다.

##### 4.2.2. 시간 축 창

시간 축 창은 SMIL 문서상의 미디어 요소 중 시간에 관계하는 요소들을 시간표에 표현하고 그 시간 정보를 마우스의 드래그 앤 드롭을 통해 변경할 수 있도록 하는 기능을 제공한다. 문서상의 각 미디어 요소는 미디어의 시작 시간과 유지 시간을 갖게 되며 이 시간 값을 시각적으로 표현하여 사용자가 직관적으로 시간의 흐름에 따른 미디어 요소를 파악할 수 있도록 하였다.

##### 4.2.3. 속성 창

속성 창은 사용자가 현재 작업 중인 미디어 요소의 설정 가능한 속성을 리스트 형태로 보여주고

바로 수정할 수 있는 기능을 지원하는 창이다. 사용자가 선택하는 미디어 요소들은 각각 가질 수 있는 속성이 따로 정해져 있는데, 이러한 속성을 배열 형태로 관리하여 사용자의 마우스 클릭 이벤트에 반응하여 현재 선택된 요소에 적용 가능한 속성을 재설정한다.

또한 자주 사용하는 속성을 따로 분류하여 기본과 상세 탭으로 분류하였다. 기본 탭은 자주 사용하는 속성을 나타내며 상세 탭은 현재 선택된 미디어 요소의 전체 속성을 보여주도록 하였다. 이와 같이 분류한 이유는 자주 사용하지 않는 속성을 매번 보일 필요가 없기 때문에 이를 단순화시키기 위한 것이다.

**4.2.4. 영역 창**

영역 창은 SMIL 문서를 구성하는 미디어 요소 중 화면에 영역을 차지하는 요소의 화면상의 위치를 설정하는 모듈이다. 사용자는 이 모듈을 통해 새로운 영역을 생성시키고, 영역의 크기를 변경시키거나 위치를 변경시킬 수 있다.

**4.2.5. 소스 트리 창**

소스 트리 창은 현재 작성중인 SMIL 문서의 문서 구조를 보여주는 창이다. SMIL 태그로부터 시작해서 HEAD, BODY로 분리된 전체 태그의 구성을 트리 형태로 표현한다.

**4.2.6. 소스 창**

소스 창은 현재 작성중인 SMIL 문서의 내용을 보여주는 기능을 가진다. 이 창을 통하여 각 미디어 요소가 SMIL 문서로 어떻게 구성되는지 확인할 수 있으며 각 속성이 설정되는 내용을 파악할 수 있게 된다.

**4.3. 시스템 기능 고찰**

본 논문은 SMIL 편집 시스템의 설계 및 구현에 관한 것이다. 구현된 SMIL 편집 시스템은 인터넷 상에 존재하는 많은 멀티미디어 요소를 이용하여 사용자가 SMIL 문법을 알지 못하는 경우에도 SMIL 문서를 저작할 수 있도록 개발하였다. SMIL 문서의 검증을 위하여 XML 4.0 파서를 사용하여 문서의 정확한 생성을 확인하였다.

두 번째 특징은 사용자가 각 미디어 요소의 속성을 쉽게 변화시킬 수 있는 방안을 가지고 있다는 데 있다. 이 기능은 속성 창을 통하여 구현되었으며, 이 기능을 통해 사용자는 각 미디어 요소의 속성을 기억하지 않고도 사용할 수 있게 된다.

본 논문에서 보완해야 할 부분은 플레이어와의

연동 부분이다. 현재는 외부 프로그램을 구동하여 플레이를 하는 형태로 구성되었으나 SMIL 문서 작성 시 작성된 문서의 특정 구간만을 플레이해야 할 경우가 발생한다. 이러한 부분을 충족시키기 위해서는 플레이 엔진을 자체에 내장하여 특정 구간의 플레이를 지원하도록 구성해야 할 것이다.

아래 표는 가장 대표적인 SMIL 편집기인 Sausage사의 Smil Composer 및 Oratrix사의 Grins와 본 시스템을 비교한 것이다[10,11].

표 5. 다른 SMIL 편집 시스템과의 비교  
Table. 5 Comparison with other products

제품명	Sausage	Grins 1.5	본 시스템
사용의 편리성	다소 불편	편리	편함
표준 SMIL 지원	지원	자체 형식	지원
드래그 앤 드롭	부분적으로 지원	지원하지 않음	지원
편집 창 개체 삭제	지원	지원	지원
자체 플레이어	지원하지 않음	지원함	지원하지 않음
시간설정	숫자입력	마우스	마우스
시간 축 지원	지원하지 않음	지원	지원
소스보기	지원	지원	지원

**V. 결 론**

최근 컴퓨터의 발달과 디지털 방송, 인터넷 방송 등 방송통신 망 융합에 의한 서비스가 확산되면서, 오디오, 문자, 그림, 비디오 데이터가 조합된 멀티미디어 서비스의 영역이 점차 중요한 위치를 차지하게 되었다. 이러한 추세에 따라 다양한 멀티미디어 데이터를 통합하여 하나의 장면을 구성하고 이를 통하여 보다 효율적인 정보 전달이 가능하게 되었다.

본 논문에서는 다양한 멀티미디어 데이터를 통합하여 동적인 표현을 할 수 있도록 구현된 PC 기반의 SMIL 편집 시스템과 기존 유사 시스템과의 기능 비교를 통하여 본 시스템의 유효성 검증에 대

한 내용을 기술하였다.

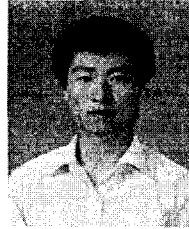
본 SMIL 편집 시스템은 인터넷 방송, 디지털 멀티미디어 방송 등 다양한 분야에서 다양한 멀티미디어가 통합된 콘텐츠를 손쉽게 제작할 수 있는 시스템으로서 향후 그 활용 범위가 매우 확대될 것으로 예상된다. 향후 과제로는 각 미디어에 대한 플레이어와의 연동, MPEG-4 저작도구와의 호환 기능, 3차원 오디오 기능 지원 등에 관한 연구가 필요하며, 디지털 방송 서비스의 지능화 및 대화형 방송 서비스에 대한 연구가 지속될 것이다.

### 참고문헌

- [1] 정회경, "WWW 문서 작성을 위한 차세대 언어 XML 가이드", 그린
- [2] W3C, Extensible Markup Language (XML) 1.0, <http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>
- [3] W3C, Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0 Specification, <http://www.w3.org/TR/1998/REC-smil-19980615>
- [4] W3C, Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 2.0 Specification, <http://www.w3.org/TR/smil20>
- [5] Mary Slowinski, SMIL: Adding Multimedia to the Web, SAMS, 2001
- [6] Heather Williamson, SMIL for Dummies, John Wiley & Sons, 2001
- [7] SMIL 2.0 Test suite, <http://www.w3c.org/2001/SMIL20/testsuite>
- [8] CWI's SMIL Tutorial, <http://homepages.cwi.nl/~media/SMIL/Tutorial/>
- [9] W3C, DOM Level 1 Specification,
- [10] Oratrix Grins pro, <http://www.oratrix.com>
- [11] SMIL Composer, <http://www.sausage.com>

### 저자소개

#### 장대영(Dae-Young Jang)



1991년 부경대학교 전자공학과 졸업(공학사)  
2000년 배재대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)  
2000년~현재 배재대학교 컴퓨터 공학과(박사과정)

1991년~ 현재 한국전자통신연구원 방송미디어부 선임연구원

※관심분야 : 멀티미디어, 디지털방송, 3차원AV

#### 김창수(Chnag-Su Kim)



1996년 배재대학교 전자계산학과(이학사)  
1998년 배재대학교 전자계산학과(이학석사)  
2002년 배재대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

2001년~현재 배재대학교 IT교육센터 책임강사  
※관심분야 : 멀티미디어 문서정보처리, XML, XSLT, ebXML, Semantic Web

#### 정회경(Hoe-Kyung Jung)



1985년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
1987년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학석사)  
1993년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

1994년~현재 배재대학교 IT공학부 컴퓨터공학과 부교수

※관심분야 : 멀티미디어 문서정보처리, XML, SVG, ebXML, MPEG-21, SMIL