

# SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language) - 멀티미디어 동기화 언어 -

이규철\* · 김태현\*\*

## 1. 서 론

1994년 웹의 등장으로 디지털 정보의 표현이 텍스트 위주에서 이미지, 오디오, 비디오를 포함하는 멀티미디어 데이터로 급격히 변화하였다. 이에 따라 정적인 성격을 가지는 웹 상에서 동적이며 사용자와의 상호작용이 가능한 멀티미디어 표현에 대한 요구가 발생하였다.

웹 상에서 멀티미디어 통합표현을 위한 접근 방법으로는 프로그램을 통한 방법과 선언적인 방법이 있을 수 있다.

프로그램을 통한 방법은 Java나 Lingo(매크로 미디어)와 같이 모든 미디어들과 미디어들의 표현과 삭제에 관한 이벤트들을 코드화 하여 표현함으로써 세밀한 작업이 가능하지만, 미디어의 작성을 위한 도구의 사용이 어렵다는 단점을 가진다.

반면에, 선언적인 방법은 미디어들의 독립성을 유지하면서 그들의 동기화를 기술하기 위한 언어를 사용하는 방법으로 VRML(Virtual Reality Modeling Language)과 앞으로 설명하고자 하는 SMIL[1]이 이에 해당한다. 선언적인 언어를 사용하는 방법은 웹을 통한 교환이 용이하며, 배우기 쉬운 형태로 되어 있다는 장점을 가진다.

W3C에서는 웹 상에서의 미디어간의 동기화

표현을 위한 선언적인 형태의 언어 개발을 위해 1997년 3월에 RealNetworks, INRIA, CWI등이 참여한 첫 번째 동기화 멀티미디어 워킹그룹(Synchronized Multimedia Working Group)[2]을 구성하였으며, 1998년 6월에 Synchronized Multimedia Integration Language(SMIL, "smile"로 발음) 규약을 발표하였다.

1998년 6월 SMIL 1.0이 W3C 권고안(Recommendation)이 된 이후 몇몇 업체들에 의해 다양한 형태의 SMIL 플레이어와 저작도구들이 발표되었으며, 이들에 대한 설명은 뒤에 하기로 한다.

한편 비슷한 시기에 정적인 성질을 가지는 HTML에 시간개념을 첨가한 HTML+TIME[3]이라는 개념이 Microsoft, Compaq, Macromedia에 의해 제안되었고, 1998년 9월 W3C Note로 발표되었다.

두 번째 동기화 멀티미디어 워킹그룹(SYMM)은 RealNetworks, INRIA, CWI, Oratrix, Microsoft 등의 참여로 1999년 2월에 설립되었다.

이 그룹은 1999년 8월에 SMIL의 차기 버전(코드명 "Boston")[4]에 대한 첫 번째 워킹 드래프트를 발표하였으며, 2000년 2월에는 SMIL Boston의 세 번째 워킹 드래프트를 발표하였다.

지금부터 웹 상에서의 멀티미디어 통합 프리젠테이션을 위한 현재의 기술 및 향후 발전방향에 대한 설명을 하도록 한다.

\*정회원, 충남대학교 컴퓨터공학과 교수

\*\*충남대학교 컴퓨터공학과 대학원 석사과정

## 2. SMIL 1.0 규약

### 2.1 개요

Web상에서 TV형태의 교안과 같은 멀티미디어 프리젠테이션을 제작하는 것을 가능하게 하기 위해, W3C는 SMIL을 디자인했다. SMIL은 배우기 쉬운 HTML형태의 언어이다. 따라서, SMIL 프리젠테이션은 단순한 기능만을 가지는 텍스트 편집기를 사용하여 작성되어질 수 있다. SMIL 프리젠테이션은 스트리밍 오디오나 비디오, 이미지, 텍스트를 비롯한 다양한 미디어들을 포함할 수 있다.

SMIL 문서는 특수한 형태의 XML[5] 문서이다. 따라서, SMIL의 구문 규칙은 SMIL DTD로 선언되어져 있으며, SMIL문서는 XML 1.0 규약을 따르는 문서가 된다. 즉, SMIL 문서는 XML이 가지는 장점들-Web상에서의 교환용이, 내용 및 구조 검색, XML 저장기 및 검색기를 사용한 검색 등-을 그대로 상속받는다.

멀티미디어 프리젠테이션 저작자는 SMIL을 사용하여 다음과 같은 일들을 할 수 있다.

- ▶ 프리젠테이션의 시간적인 동작을 기술한다.
- ▶ 화면상에서 프리젠테이션의 윤곽을 기술한다.
- ▶ 미디어 객체간의 하이퍼링크정보를 기술한다.

```

<smil>
  <head>
    <meta name="copyright" content="Your Name" />
    <layout>
      <!-- layout tags -->
    </layout>
  </head>
  <body>
    <!-- media objects and synchronization tags -->
  </body>
</smil>

```

그림 1. SMIL 문서의 형태

이러한 기능을 위해 SMIL은 미디어의 공간배치 정보를 기술하기 위한 "head" 부분과 시간적인 동기화 정보 표현을 위한 "body"부분으로 나뉘어져 있다. [그림 1]은 SMIL 문서의 개략적인 형태를 보여준다.

### 2.2 메타정보

멀티미디어 프리젠테이션의 부가적인 정보의 기술을 위해서 SMIL 1.0은 "meta" 엘리먼트를 정의하고 있다. "meta" 엘리먼트는 "name"과 "content" 어트리뷰트를 필수 어트리뷰트로 정의한다. "name" 어트리뷰트의 값은 해당 메타정보의 이름을 의미하며, "content" 어트리뷰트의 값은 메타정보의 내용이 된다. SMIL 1.0 권고안은 다음의 메타정보를 포함할 것을 권장한다.

- ▶ title : 프리젠테이션의 제목
- ▶ base : 미디어 자원의 base URL
- ▶ pics-level : PICS[6] 단계

그 외에도 저작자, 최근 수정시간 등 저작자가 원하는 정보를 포함할 수 있다.

```

<meta name="title" content="SMIL Tutorial" />
<meta name="last-modified-date"
      content="2000-3-4. 10:27:51" />
<meta name="author" content="Kyu-Chul Lee" />
<meta name="pics-level" content="ratings (age 11)" />

```

그림 2. "meta" 엘리먼트

[그림 2]는 메타 엘리먼트를 사용한 문서의 메타정보 기술의 예를 보여준다.

### 2.3 미디어 공간 배치

SMIL에서의 미디어 공간배치는 "region" 단위

로 이루어지며, 모든 리전은 “layout” 엘리먼트의 자식노드로 위치한다.

SMIL 1.0 규약은 미디어의 위치를 지정하기 위한 기본적인 규칙을 정의하고 있으면서, 기존의 레이아웃을 위한 언어를 선택적으로 사용할 수 있도록 하고 있다. 즉, “layout” 엘리먼트의 “type” 어트리뷰트를 사용하여 프리젠테이션의 레이아웃을 위해 사용하고자 하는 언어를 지정할 수 있다. 예를 들어, HTML에서 사용되어지고 있는 CSS[7,8]를 사용하여 미디어의 위치 정보 표현을 하기 위해서는 “layout” 엘리먼트의 “type” 어트리뷰트 값을 “text/css”로 지정하여야 한다.

“type” 어트리뷰트의 기본 설정 값은 “text/smil-basic-layout”이며 SMIL 1.0 권고안에 정의되어진 방법에 의해 미디어가 표현되어질 위치를 기술한다.

[그림 3]은 CSS와 SMIL 기본 레이아웃 언어를 사용한 미디어의 표현 위치 지정의 예를 보여준다.

여기에서는 SMIL 기본 레이아웃 언어에 대해서 설명한다.

2.3.1 윈도우 설정

SMIL에서의 윈도우 설정은 “root-layout” 엘리먼트를 사용한다. “root-layout” 엘리먼트를 사용하여 멀티미디어 저작자는 프리젠테이션의 크기 및 바탕색의 지정을 할 수 있다.

“root-layout”은 문서에서 두 개 이상 존재할 수 없으며, 두 개 이상 존재할 경우 화면상에 아무 것도 표현되어지지 않도록 SMIL 권고안은 정의하고 있다.

또한 “root-layout” 엘리먼트는 생략되어질 수 있으며 이때 플레이어는 프리젠테이션을 표현하기 전에 전체 화면의 크기를 추출해내야 한다.

```
<smil>
<head>
  <layout type="text/css">
    [region="r"] { top: 20px; left: 20px }
  </layout>
</head>
<body>
  <seq>
    
  </seq>
</body>
</smil>
```

(a) CSS를 사용한 위치정보 표현

```
<smil>
<head>
  <layout>
    <region id="r" top="20" left="20" />
  </layout>
</head>
<body>
  <seq>
    
  </seq>
</body>
</smil>
```

(b) SMIL의 기본 레이아웃 언어를 사용한 위치정보 표현

그림 3. CSS(a)와 SMIL 기본 레이아웃 언어(b)를 사용한 위치 표현 방법

```
<smil>
<head>
  <layout>
    <root-layout width="200" height="200"
      background-color="#FFFFFF"/>
    <region id="c1" top="0" left="0"
      width="97" height="98"/>
  </layout>
</head>
<body>
  
</body>
</smil>
```

그림 4. “root-layout” 엘리먼트를 사용한 프리젠테이션 윈도우 속성 설정

2.3.2 미디어의 화면 표시 속성 지정

미디어의 화면 표시 속성으로는 미디어가 표현

되어질 위치를 비롯하여 여러 미디어간의 수직적인 위치관계(Layer or Z-Index), 표현 크기의 지정 등이 있을 수 있다.

■ 표현 위치 지정

SMIL에서는 미디어의 위치 지정은 표현되어질 미디어의 왼쪽 상단을 의미하는 기준 점으로 한다. 이러한 속성 값은 픽셀(Pixel)값을 사용하거나 전체 윈도우 크기에 상대적인 값을 사용하기 위한 백분율 값을 사용할 수 있다. 다음 그림은 절대값과 상대 값을 사용한 표현 위치의 지정에 관한 예제를 보여준다.

```

...
<root-layout width="300" height="200" />
<region id="vim_icon" left="50%" top="40%"
        width="32" height="32" />
<region id="vim_logo" left="80" top="20"
        width="32" height="32" />
...
    
```

그림 5. 리전의 위치정보 표현을 위한 상대/절대 좌표 설정

■ 미디어간 수직 위치관계 설정

여러 표현 미디어들의 위치 지정에 따라 일부 미디어들이 겹쳐질 수 있으며, 이때 미디어간의 수직적인 위치관계의 지정이 필요하다.

SMIL에서의 수직적인 위치 관계의 표현은 "z-index" 어트리뷰트를 사용하여 지정할 수 있다. "z-index"의 값에 따라 큰 값을 가지는 리전이 화면상에 보이게 되며, 같은 값을 가지는 리전의 경우 순서 상 뒤에 나오는 리전이 가장 위에 쌓이게 된다.

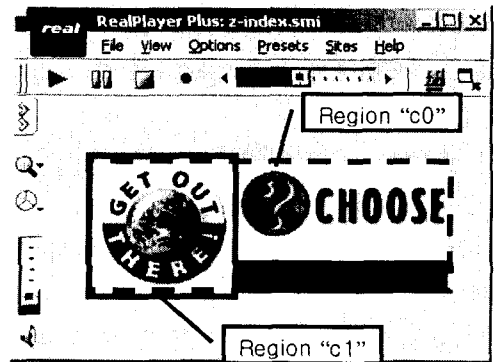
■ 표현 크기 지정

미디어의 표현 크기의 지정은 미디어가 표현되어질 리전의 크기를 기준으로 한다. SMIL 문서

```

<smil>
<head>
...
<region id="c0" ... z-index="0" />
<region id="c1" ... z-index="1" />
...
</head>
<body>
<img id="i1" ... region="c0" />
<img id="i2" ... region="c1" begin="2s" />
</body>
</smil>
    
```

(a) z-index 어트리뷰트



(b) RealPlayer G2에서의 z-index 표현

그림 6. z-index를 사용한 예(a)와 RealPlayer G2에서 보여지는 화면(b)

저작자는 먼저 미디어가 표현되어질 리전의 크기 정보를 표현하기 위한 "width", "height" 어트리뷰트를 사용하며, 어트리뷰트의 값은 표현 위치의 지정에서와 같이 절대/상대 좌표 값을 가질 수 있다.

이때 표현하고자 하는 미디어의 화면 크기와 리전의 크기는 서로 다를 수 있으며 이를 위한 "fit" 어트리뷰트를 지정할 수 있다.

- ▶ fill : 미디어를 확대 혹은 축소하여 리전의 크기와 같도록 한다.
- ▶ hidden : 미디어 고유의 크기를 유지하며 리전의 범위를 벗어나는 부분은 표현하지 않는다.

- ▶ meet : 미디어 전체를 표현할 수 있도록 미디어를 확대 혹은 축소하되 가로/세로 크기의 비율을 유지한다. 리전의 남은 영역은 배경 색으로 채운다.
- ▶ scroll : 미디어 고유의 크기가 리전의 크기보다 클 경우 스크롤 바를 생성한다.
- ▶ slice : 미디어의 가로/세로 크기의 비율을 유지하면서 확대 혹은 축소하여 리전의 넓이나 높이에 맞게 조절한다. 표현할 수 없는 미디어의 부분은 보여지지 않는다.

## 2.4 시간 구성

SMIL에서의 시간 구성은 “par”과 “seq”를 기본으로 하는 간단한 구조를 가지며, 이를 기반으로 전체 시나리오를 구성한다.

### 2.4.1 “par” 엘리먼트

포함되어진 미디어들이 동시에 표현되어짐을 의미한다.

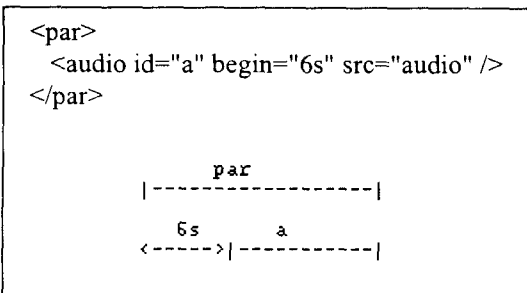


그림 7. “par” 엘리먼트의 사용

“par” 엘리먼트의 자식노드들은 같은 시간대에 표현되어지는 것을 원칙으로 하며, 각각의 미디어가 가지는 시간 정보에 따라 정해진 시간에 표현되어진다. [그림 7]에서 ID값으로 “a”를 가지는 오디오는 “par” 블록이 시작된 후 6초 이후에 시작

되어 오디오 미디어가 가지는 실행 시간동안 표현되어진다.

“par” 블록의 지속시간이 명시되어있지 않을 경우 자식노드 중 가장 늦게 종료하는 시간까지를 실제 지속시간으로 한다.

### 2.4.2 “seq” 엘리먼트

포함되어진 미디어들이 순차적으로 표현되어짐을 의미한다.

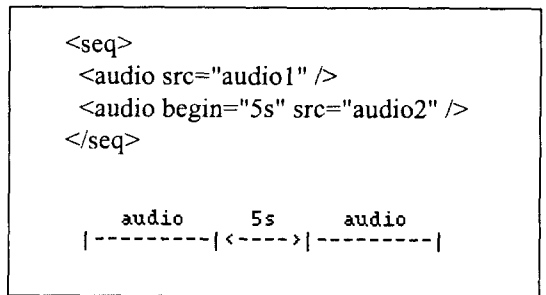


그림 8. “seq” 엘리먼트의 사용

“seq” 엘리먼트의 자식노드들은 순서에 따라 순차적으로 표현되어지며, 자신의 선행 노드의 종료시간에 영향을 받는다. 즉 [그림 8]에서 “audio2”는 “audio1”의 종료 후 5초 이후에 시작되어진다.

“seq” 블록의 지속시간은 마지막 자식노드의 종료시간까지를 실제 지속시간으로 한다.

### 2.4.3 미디어 객체 엘리먼트

미디어 객체 엘리먼트는 애니메이션(“animation”), 오디오(“audio”), 이미지(“img”), 텍스트(“text”), 텍스트 스트림(“textstream”)과 비디오(“video”) 미디어를 위한 엘리먼트를 의미한다. 이러한 미디어 객체 엘리먼트 각각은 자신이 표현되어지는 시간에 대한 정보를 포함한다.

미디어의 표현 시간의 지정은 절대시간 지정 방법과 이벤트 기반의 시간 지정 방법이 있다.

절대시간 지정 방법은 각 미디어 엘리먼트의 “begin”, “dur”, “end” 어트리뷰트에 상수 시간 값을 지정하여 미디어의 표현 시간을 표시한다. 이 값의 기준 시간은 앞서 설명하였듯이 미디어를 포함하는 블록의 특성에 따라 블록의 시작시간 (“par” 블록)이 되거나, 선행하는 노드의 시작시간(“seq” 블록)이 된다.

이벤트 기반의 시간 지정 방법은 기준이 되는 미디어의 시작 혹은 종료시간을 기준으로 미디어의 표현 시간을 지정하는 것을 의미한다.

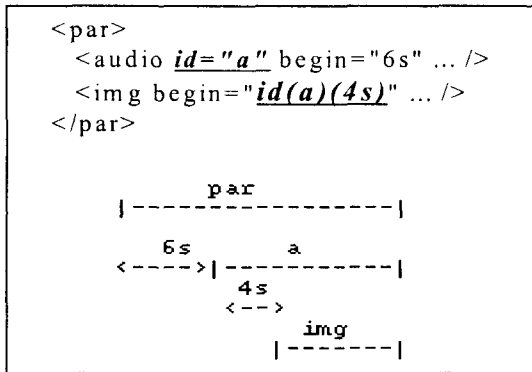


그림 9. ID를 사용한 이벤트 기반의 시간설정

### 2.5 하이퍼링크

Web상에서의 대화형 멀티미디어 프리젠테이션을 제공하기 위해 SMIL에서는 하이퍼링크 기능을 제공한다. SMIL에서의 하이퍼링크 기능은 현재 HTML에서의 동작과 같다.

링크의 대상은 완전한 하나의 SMIL 문서 혹은 ID를 사용한 문서의 일부분이 되어질 수 있다. 문서의 일부분을 지칭하기 위해서는 URL의 “#” 표기법을 사용한다.

SMIL에서 하이퍼링크를 지정하기 위해서는 “a” 엘리먼트와 “anchor” 엘리먼트를 사용하여 지정할 수 있다.

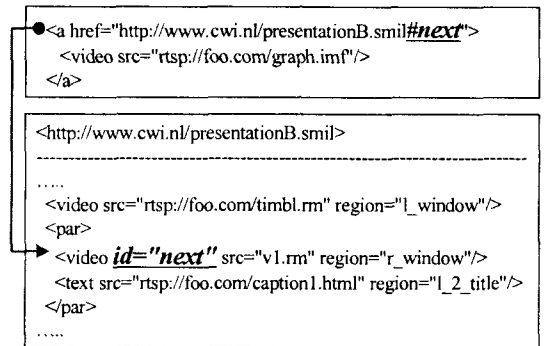


그림 10. ID를 사용한 하이퍼링크의 대상 지정

#### 2.5.1 “a” 엘리먼트

“a” 엘리먼트는 엘리먼트가 가지는 자식노드들에 대한 하이퍼링크 설정을 위해 사용한다.

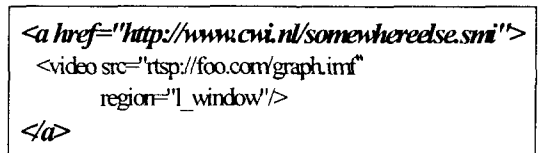


그림 11. “a” 엘리먼트를 이용한 하이퍼링크 설정

위의 그림은 “a” 엘리먼트를 이용하여 “l\_window” 리전에 표현되어지는 비디오에 대한 링크를 설정하는 것을 보여준다.

하이퍼링크는 대상 미디어가 표현되어지는 동안 유효하며 미디어의 화면 출력이 종료되면 유효하지 않다.

#### 2.5.2 “anchor” 엘리먼트

“anchor” 엘리먼트는 보다 복잡한 형태의 하이퍼링크의 지정을 위해 사용되어진다.

“anchor” 엘리먼트를 사용하여 HTML에서의 이미지 맵과 같이 부분 영역에 대한 링크를 설정하거나, 미디어 표현 시간중 특정 시간동안만 하이퍼링크를 유효화시킬 수 있다.

```
<video src="http://www.w3.org/CoolStuff">
  <anchor href="http://www.w3.org/AudioVideo"
    coords="0%,0%,50%,50%"/>
  <anchor href="http://www.w3.org/Style"
    coords="50%,50%,100%,100%"/>
</video>
```

(a) 부분 영역에 대한 링크 설정

```
<video src="http://www.w3.org/CoolStuff">
  <anchor href="http://www.w3.org/AudioVideo"
    begin="0s" end="5s"/>
  <anchor href="http://www.w3.org/Style"
    begin="5s" end="10s"/>
</video>
```

(a) 특정 시간에 대한 링크 설정

그림 12. "anchor" 엘리먼트를 사용한 링크설정

### 2.6 사용자 환경에 따른 선택적 표현

SMIL은 다음과 같은 테스트 어트리뷰트를 사용하여 사용자 환경에 따른 선택적인 표현이 가능하다.

- ▶ system-bitrate : 시스템에서 사용 가능한 대략적 대역폭.
- ▶ system-captions : 자막의 출력 여부.
- ▶ system-language : 시스템에서 지원 가능한 언어의 목록.
- ▶ system-overdub-or-caption : 다중 녹음이나 자막에 대한 선택.
- ▶ system-required : Namespace등을 사용하는 확장된 이름의 사용 여부.
- ▶ system-screen-size : 시스템의 화면 크기.
- ▶ system-screen-depth : 시스템이 지원하는 색상의 수.

SMIL Player는 "switch"에 포함되어진 엘리먼트들의 테스트 어트리뷰트에 대한 검사 후 자식노드들의 표현 여부를 결정하여야 한다.

```
<switch>
  <par system-bitrate="40000">
    ...
  </par>
  <par system-bitrate="10000">
    ...
  </par>
</switch>
```

그림 13. Test 어트리뷰트를 사용한 선택적인 표현

### 2.7 SMIL 문서 예제

지금까지 설명한 SMIL 1.0에 따른 문서의 예는 다음과 같다.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 1.0//EN"
"http://www.w3.org/TR/REC-smil/SMIL10.dtd">
<smil>
  <head>
    <!-- Meta Informations -->
    <meta name="title"
      content="SMIL Sample" />
    <meta name="last-modified-date"
      content="2000-3-6, 5:11:0" />
    <meta name="author" content="klee" />
    <meta name="abstract" content="상세설명" />
    <!-- SMIL 기본 레이아웃 언어를 사용한 미디어
      표현 위치의 지정 -->
    <layout type="text/smil-basic-layout">
      <!-- 윈도우 속성값 지정 -->
      <root-layout width="600" height="400"
        background-color="#c0c0c0" />
      <!-- 미디어 표현위치 지정을 위한 리전 설정 -->
```

```

<region id="Ack1" top="380" left="30" width="570"
  height="20" z-index="6" />
<region id="image4" top="4" left="75" width="450"
  height="25" z-index="0" />
<region id="image1" top="52" left="144" width="390"
  height="320" z-index="1" />
<region id="image2" top="40" left="264" width="276"
  height="320" z-index="2" />
<region id="adress" top="320" left="30" width="300"
  height="20" z-index="8" />
<region id="year" top="319" left="427" width="150"
  height="20" z-index="5" />
<region id="s1" top="0" left="0" width="0"
  height="0" z-index="3" />
<region id="style" top="352" left="30" width="570"
  height="40" z-index="7" />
<region id="image3" fit="meet" top="60" left="228"
  width="228" height="320" z-index="4" />
</layout>
</head>
<body>
<!-- 미디어 시간적인 동기화를 위한 부분 -->

<par id="HEREGRACHT" >
  <text id="Credits" src="Credits.txt" region="Ack1" />
  
  <seq repeat="1">
    <par id="168" >
      
      <text id="168-adress" dur="5.521s"
        src="168-addr.txt" region="adress" />
      <text id="168-year" dur="5.521s"

```

```

      src="168-year.txt" region="year" />
    <audio id="168-sound" src="168.au"
      region="s1" />
    <!-- id를 사용한 이벤트 기반의 시간설정 -->
    <text id="168-style" dur="2.816s"
      src="168-style.txt" region="style"
      begin="id(168-sound)(2.8s)" />
  </par>
  <par id="284" >
    
    <text id="284-adress" dur="5.604s"
      src="284-address.txt" region="adress" />
    <!-- 'a' 엘리먼트를 사용한
      하이퍼링크의 설정 -->
    <a href="a_test.smil" show="replace">
      <text id="284-year" dur="5.604s"
        src="284-year.txt" region="year" />
    </a>
    <audio id="284-sound" src="284.au"
      region="s1" />
    <text id="284-style" dur="2.8s" src="284style.txt"
      begin="2.800s" region="style" />
  </par>
</seq>
</par>
<text id="Credits1" dur="10s" src="Credits1.txt"
  region="Ack1" />
</body>
</smil>

```

### 3. SMIL을 위한 도구들

SMIL 1.0 권고안이 나온 이후 다양한 형태의



도구들이 발표되고 있다. 이 단원에서는 W3C의 Synchronized Multimedia(<http://www.w3.org/AudioVideo>)와 JustSMIL(<http://www.justsmil.com>)에 소개된 제품을 위주로 설명한다.

### 3.1 저작도구

앞서 언급한 바와 같이 SMIL 문서는 HTML과 같은 형태로 되어 있어 단순한 텍스트 편집기를 사용하여 저작 및 수정이 가능하다. 하지만, 복잡한 형태의 멀티미디어 프리젠테이션의 저작을 위해서는 여러 가지 편리한 사용자 인터페이스를 제공하는 SMIL 저작도구가 필요하다.

#### ■ Oratrix GRiNS

Oratrix사의 GRiNS는 윈도우, Macintosh 및 Unix (Irix, Solaris, Linux shortly)환경을 지원하는 SMIL 기반의 멀티미디어 프리젠테이션 저작도구이다. SMIL 1.0 권고안에 충실하게 제작되어져 있으며, 다양한 뷰를 통해 멀티미디어 프리젠테이션을 저작할 수 있도록 한다.

GRiNS에서 제공하는 뷰는 스트럭처 뷰(Structure View), 타임라인 뷰(Timeline View), 레이아웃 뷰(Layout View)가 있다. 다양한 뷰를 제공함

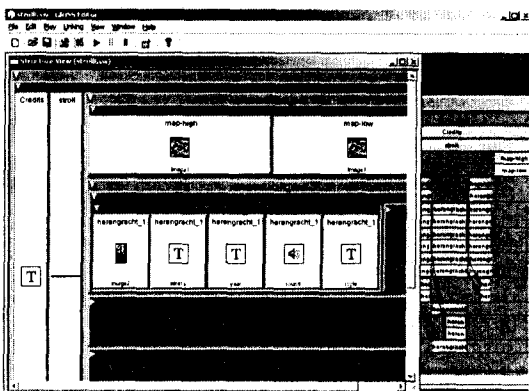


그림 14. Oratrix GRiNS의 화면구성

으로써 편집 기능이 뛰어나며, 특히 타임라인 상에서 이벤트 기반의 시간 설정이 가능하다는 장점이 있지만, 다양한 기능만큼 복잡한 조작법은 비전문가가 다루기는 쉽지 않다.

Oratrix사의 홈페이지를 통해 30일 시험버전을 다운 받아 사용할 수 있다.

#### ■ SausageSoft SMIL Composer SuperTool

HTML 저작도구로 유명한 SausageSoft에서 개발한 SMIL 저작용 프로그램이다.

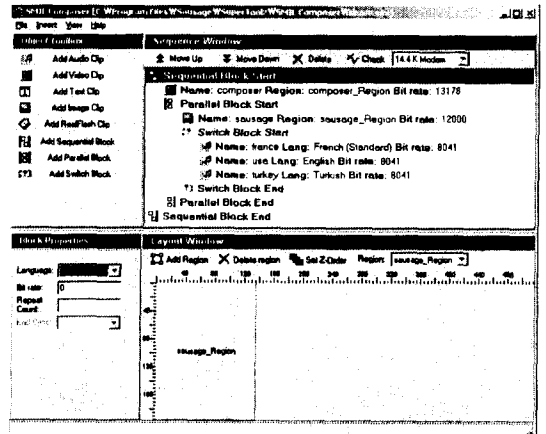


그림 15. SausageSoftware사의 SMIL Composer SuperTool의 화면구성

GRiNS와는 달리 타임라인에 대한 사용자 인터페이스를 제공하지 않는다. 따라서, 직관적인 미디어 표현 시간을 확인하기는 힘들다.

SMIL Composer SuperTool역시 홈페이지를 통해 자유롭게 다운 받을 수 있다.

### 3.2 플레이어

SMIL은 독립적인 멀티미디어들을 통합 표현하기 위한 마크업 언어이므로 SMIL문서를 이해하고, 의미에 맞게 표현할 수 있는 플레이어를 필

요로 한다. HTML과 비교하자면, HTML문서와 HTML 브라우저의 관계라고 할 수 있다.

■ RealNetwork사의 RealPlayer G2

가장 대표적인 SMIL 플레이어이다. RealNetwork사 고유의 다양한 스트리밍 미디어들을 표현할 수 있는 기능을 가진다.

플레이 하고자 하는 SMIL 문서를 URL을 사용하여 지정이 가능하며, 하이퍼링크를 지원한다. 특히, RealPlayer G2는 정해진 배율에 따른 확대 기능을 가진다.

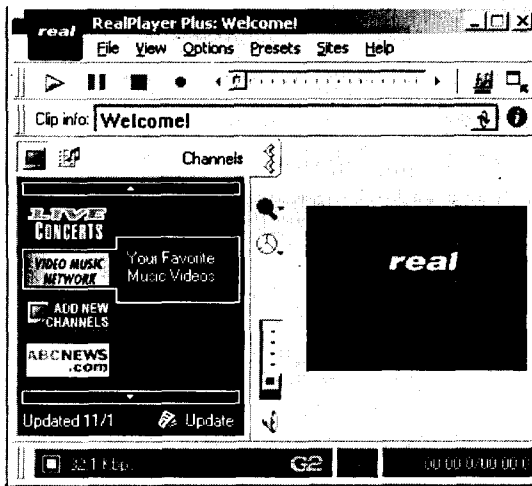


그림 16. RealNetwork사의 RealPlayer G2

RealNetwork사의 홈페이지를 통해 다운 받아 사용할 수 있다.

■ Oratrix GRiNS Player

Oratrix사의 GRiNS Player는 GRiNS 제품군의 일부분으로 SMIL 문서의 표현에 사용되어진다.

GRiNS Player역시 SMIL문서를 URL을 사용하여 지정이 가능하며, 하이퍼링크 기능을 지원하지만, 프리젠테이션의 확대 표현 기능은 지원하지 않는다.



그림 17. Oratrix사의 GRiNS Player

4. SMIL의 향후 발전 방향

현재의 SMIL 문서의 동작은 HTML과 분리된 별개의 파일형태로 존재하며, 웹브라우저에 의한 요청 시 웹브라우저에 플러그인 되어진 플레이어를 호출하여 새로운 윈도우를 통해 보여주는 형식을 취하고 있다. 즉, SMIL은 HTML과 독립적으로 운용되어지는 하나의 데이터 타입으로 여겨지고 있다. 단적인 예로, IETF에서 XML을 하나의 미디어 타입(text/xml : RFC 2376)으로 규정 한 것과 같이 SMIL에 대한 미디어 타입을 정의했다[10].

앞으로의 동기화 멀티미디어 통합은 이와는 조금 다른 방향으로 발전되어질 것으로 기대되어진다. 사용자는 별도의 프로그램 없이 웹브라우저만으로 멀티미디어 프리젠테이션을 브라우징하며 포함되어진 하이퍼링크를 통해 또 다른 멀티미디어 프리젠테이션으로의 이동을 원한다.

이러한 방향은 지금부터 소개할 W3C의 SMIL Boston과 HTML+TIME에 잘 나타나고 있다.

4.2 HTML + TIME ( IE 5.5 )

HTML+TIME은 Microsoft, Compaq, Macro-media등이 참여하여 1998년 9월 W3C Note로 발

표되었다. 아직 새로운 갱신은 보이지 않으며, 이 문서의 저자인 Microsoft사의 Patrick Schmitz가 SMIL Boston의 표준화 작업에 참여한 것으로 보아 HTML+TIME의 개념이 SMIL Boston에 어느 정도 영향을 준 것으로 보인다.

HTML+TIME은 HTML에 타이밍과 동기화를 지원하기 위해 Microsoft Internet Explorer 5에 새로이 추가된 개념이다. 몇몇 적은 수의 XML기반의 엘리먼트와 어트리뷰트를 사용하여 이미지, 비디오, 사운드 등을 HTML 페이지에 추가하고, 그들을 HTML의 텍스트 엘리먼트들과 지정된 시간동안 동기화를 시킬 수 있다. 다시 말해서, HTML+TIME 기술을 사용하여 약간의 스크립트의 도움으로 혹은 스크립트 없이 빠르고 쉽게 대화형 멀티미디어 프리젠테이션을 작성할 수 있다.

```

<HTML>
<HEAD>
<STYLE>
.time { behavior: url(#default#time2); }
</STYLE>
</HEAD>
<BODY>
<P>
This text appears right away.
More lines to follow...
</P>
<P CLASS="time" BEGIN="2" DUR="5" >
This appears after 2 seconds.
</P>
<P CLASS="time" BEGIN="4" DUR="5">
This appears after 4 seconds.
</P>
<P>
This is the last line.
</P>
</BODY>
</HTML>
    
```

그림 18. HTML+TIME을 이용한 예

### 4.3 SMIL Boston

SMIL Boston은 SMIL 1.0의 차기 버전을 의미한다. SMIL Boston은 1999년 8월 첫 번째 워킹드래프트를 발표한 이후 2000년 2월 320페이지에 달하는 세 번째 워킹드래프트를 발표하였다.

SMIL Boston의 디자인 목표는 다음과 같다.

- ▶ 대화형 멀티미디어 프리젠테이션을 작성할 수 있도록 하기 위한 XML 기반의 간단한 언어의 설계
- ▶ SMIL의 시간개념과 동기화의 표현을 필요로 하는 XML 기반의 다른 문서에서 SMIL 구문과 의미를 재 사용할 수 있도록 한다. 즉, SMIL Boston 컴포넌트들은 시간적인 통합을 위해 XHTML안에서 사용되어질 수 있어야 한다.

SMIL Boston은 몇 가지 영역의 SMIL기능을 위한 XML 구문과 의미를 선언하는 마크업 모듈들의 집합이며, 모든 모듈들은 Document Object Module(DOM)[9]과 관련이 있다. SMIL Boston은 SMIL 1.0의 대부분의 규약을 포함하며, 아주 작은 부분만을 DOM에 친숙한 형태로 재 정의하였다. 즉, 하이픈을 사용한 어트리뷰트들은 대소문자 혼용표기형태로 바뀌었다(예 > clip-begin을 clipBegin으로).

표 1. SMIL Boston의 모듈

모듈	엘리먼트
Animation	animate, set, animateMotion, animateColor
Content Control	switch
Layout	layout, root-layout, region
Linking	a, area
Media Object	ref, img, text, audio, video, animation, textstream
Metainformation	meta
Structure	smil, head, body
Timing and Synchronization	par, seq, excl
Transition Effects	TBD

SMIL의 기능은 다음과 같이 9개의 모듈로 나뉘어 지며, 각각의 모듈들은 의미상 연관되어진 엘리먼트, 속성, 어트리뷰트들의 집합을 의미한다.

디자인 목표에서도 나타나 있듯이 SMIL Boston은 XML기반의 다른 문서에서 SMIL의 구문과 의미를 재 사용할 수 있도록 규정하고 있다. 아래 그림은 XHTML[11]에서의 SMIL 구문 사용한 예제이다.

```

<head>
  <style>
    .stopped { color: black; }
    .playing { color: red; }
  </style>
</head>
<body timeContainer="par">
  <seq>
    <audio id="song1" src="song1.au" />
    <audio id="song2" src="song2.au" />
  </seq>
  <p class="stopped">
    <set begin="song1.begin" end="song1.end"
      attributeName="class" to="playing" />
    song 1
  </p>
  <p class="stopped">
    <set begin="song2.begin" end="song2.end"
      attributeName="class" to="playing" />
    song 2
  </p>
</body>

```

그림 19. XML에서의 SMIL의 사용

## 5. 참 언

Web상에서 TV와 같은 형태의 멀티미디어 프리젠테이션을 사용하고자 하는 사용자의 요구사항에 맞추어 W3C는 이에 대한 표준안에 대해 연구해 오고 있다. 이러한 연구의 결과로 SMIL이라는 동기화 멀티미디어 통합 언어가 고안되었으며, 이의 차기버전인 SMIL Boston이 완성 단계에 있다.

SMIL Boston의 등장으로 사용자들은 SMIL을 사용하여 작성된 동기화 멀티미디어 프리젠테이션을 별도의 브라우저를 사용하지 않고, XML 기반의 문서에 포함되어진 형태로 표현되어질 수

있으며 하이퍼링크를 사용하여 사용자와의 상호작용이 가능하다. 또한 SMIL Boston은 SMIL DOM[12]에 대한 규약을 명세 하여 다양한 업체에 의한 SMIL 도구들이 표준화된 인터페이스를 가지고 프로그램 함으로써 응용 프로그램간의 상호 호환 가능하도록 하고 있는 등의 강점을 가지고 있다.

이러한 점을 미루어 저자는 SMIL Boston이 차세대의 동기화 멀티미디어 통합 언어의 표준으로 자리잡을 것이라고 조심스럽게 예견한다.

## 참 조 문 헌

- [1] W3C, "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0", <http://www.w3.org/TR/REC-smil>, 1998
- [2] W3C, "Synchronized Multimedia", <http://www.w3.org/AudioVideo>
- [3] W3C, "Timed Interactive Multimedia Extensions for HTML(HTML+TIME)", <http://www.w3.org/TR/NOTE-HTMLplusTIME>, 1998
- [4] W3C, "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) Boston Specification". <http://www.w3.org/TR/smil-boston>, 2000
- [5] W3C, "Extensible Markup Language(XML) 1.0", <http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>, 1998
- [6] W3C, "PICS 1.1 Label Distribution - Label Syntax and Communication Protocols", <http://www.w3.org/TR/REC-PICS-labels>, 1996
- [7] W3C, "Cascading Style Sheets, level 1(CSS 1)", <http://www.w3.org/TR/REC-CSS1>, 1996
- [8] W3C, "Cascading Style Sheets, level 2(CSS 2)", <http://www.w3.org/TR/REC-CSS2>, 1998
- [9] W3C, "Document Object Model (DOM) Level 1 Specification", <http://www.w3.org/TR/REC-DOM-Level-1>, 1998
- [10] IETF, "The application/smil Media Type", <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-hoschka-smil-media-type-04.txt>, 1999
- [11] W3C, "The Extensible HyperText Markup Lan-

guage: A Reformulation of HTML 4.0 in XML 1.0". <http://www.w3.org/TR/xhtml1>, 2000

[12] W3C, "Synchronized Multimedia Integration Language Document Object Model(DOM)". <http://www.w3.org/TR/smil-boston-dom>, 2000



김 태 현

- 1999년 한국외국어대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 1999년~현재 충남대학교 컴퓨터공학과 대학원 석사과정
- 관심 분야 : 데이터베이스, XML, 정보통합, 멀티미디어 시스템
- E-mail : thkim@ce.cnu.ac.kr



이 규 철

- 1984년 서울대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 1986년 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학석사)
- 1990년 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학박사)
- 1989년 3월~현재 충남대학교 컴퓨터공학과 부교수
- 1994년 3월~1994년 6월 미국 IBM Almaden Research Center 객원 연구원
- 1995년 8월~1996년 8월 미국 Syracuse University, CASE Center 객원 교수
- 1997년 1월~1998년 1월 학술진흥재단 부설 첨단학술정보센터파견 교수
- 관심분야 : 데이터베이스, XML, 정보통합, 멀티미디어 시스템
- E-mail : kcleee@ce.cnu.ac.kr