

가상강의 시스템에서의 SMIL 2.0 활용

이중화* · 권순각* · 김태석*

1. 서 론

최근 교육의 추세가 전통적인 교사 중심에서 학습자 중심의 교육으로 발전되면서 다양한 방법의 교육매체를 이용하고 실시간 접근성을 가지는 교육환경이 필요하게 되었고 컴퓨터 시스템과 인터넷을 사용한 가상 교육 시스템이 그 대안으로 자리잡게 되었다[1-3].

가상 교육 시스템은 사용자의 교육에 대한 접근이 용이하며, 다양한 교육자료의 이용과 많은 사용자에게 교육의 기회를 부여한다는 측면에서도 매우 유용하다고 할 수 있다.

가상 강의 시스템의 구성의 기본은 가상 강의를 구축하는 것이다. 지금까지 구축된 가상강의들의 대부분은 HTML(Hyper Text Markup Language)로 작성된 홈페이지 형태인데, HTML로 가상강의를 구축할 경우 HTML이 가지는 기능상의 제약, 즉 화면에 나타나는 객체들의 시간관계와 공간관계를 나타내지 못한다는 단점으로 인해 학습자의 학습의 진행에 따라 강의화면을 구성하는 등의 강의와 학습의 흐름을 표현하는데 어려움이 있다. 최근에는 다른 Macromedia Flash와 같은 다른 응용을 임베딩 시켜서 이러한 단점을 극복하고 있기는 하지만 여러 가지 응용을 결합시킬 경우 가상강의의 구축과 관리 측면에서 일관된 방법을

사용하지 못하기 때문에 어려움이 따른다. 따라서 다양한 미디어들을 지원하며, 시간적, 공간적 배치와 다양한 화면의 효과들을 기술하고 표준화된 방법이 필요하다.

W3C에서는 1997년에 동기화 멀티미디어 워킹 그룹 (Synchronized Multimedia Working Group)을 구성하고 웹 상에서 미디어간의 동기화 표현을 위한 언어 개발하기 시작하여 1998년 6월에 SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) 1.0을 발표하였다[4,5].

SMIL 1.0은 웹 상에서 미디어들의 시간관계와 공간관계를 표현할 수 있고 다양한 미디어들을 대상으로 한다는 측면에서 가상강의, 인터넷 방송 등의 화면 구성 등에 널리 사용될 수 있는 가능성을 제시하였다. 특히 SMIL은 XML(Extensible Markup Language) 응용의 한 분야로서 XML의 구조적 특징을 그대로 따르기 때문에 표준화된 형태로 내용을 기술할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 SMIL 1.0은 구조적인 어려움과 화면 효과 등의 기능 부족으로 인해 널리 사용되지는 못하였다.

SMIL 1.0의 이러한 단점을 극복하고 사용성을 증대시키기 위해 1999년, W3C에서는 두 번째 동기화 멀티미디어 워킹 그룹을 구성하고 SMIL 2.0의 개발에 착수하여 1999년 8월에 첫 번째 워킹 드래프트 (working draft)를 시작으로 지금까지 모두 세 번의 워킹 드래프트를 발표하고 지난

*동의대학교 컴퓨터·영상공학부 교수

2001년 8월에 최종 권고안(Recommendation)이 나온 상태에 있다. SMIL 2.0은 기본적으로 SMIL 1.0과의 호환성을 유지한 상태에서 확장되었으며, 1.0이 가지고 있던 구조적, 기술적 문제점을 보완하였다[6].

본 연구에서는 가상강의 구축에 사용되는 기술 언어의 기능적 요구사항과 SMIL 2.0의 기능적 요소를 살펴보고, 이를 토대로 가상 강의 시스템에 적용할 수 있는 가능성을 알아보려고 한다. 또한 SMIL을 이용하여 가상강의 시스템을 구축할 때의 기본적인 설계 방안에 대해 제시해 보고자 한다.

2. 가상 강의를 위한 기술언어의 기능적 요소

첫 번째로, 가상 강의에서 기본적으로 고려해야 할 사항은 강의 프리젠테이션을 어떻게 구성할 것인가와 사용자와의 상호 교환성을 어떻게 확보할 것인가 하는 것이다[7]. 또한 강의를 위한 프리젠테이션에서는 강의를 구성하고 있는 여러 종류와 여러 개의 미디어들이 시간적, 공간적으로 연관관계를 가지기 때문에 가상강의 시스템에서는 다양한 미디어를 지원할 수 있는 방법뿐만 아니라 세분화된 미디어들을 학습자에게 시간적 연관성을 가지고 전송된 미디어들을 학습자 화면에 구성할 수 있는 방법이 필요하다.

두 번째로, 현재 사용되고 있는 대부분의 가상 강의 시스템은 강의 화면에 필요한 모든 구성요소들을 학습자의 클라이언트 시스템으로 다운로드한 후 화면을 구성하고 학습을 시작하는 형태로 구성되는데 오디오와 비디오 데이터와 같이 큰 용량의 멀티미디어 데이터의 경우 학습자가 많은 시간을 기다리게 되는 문제가 있다. 이러한 점을 해결하기 위해서는 스트림 전송 기술이 필수적이다. 스트림 전송 기술은 큰 용량의 멀티미디어 데

이터를 연속적으로 전송하고 전송이 시작되는 시점에서 바로 학습자에게 제공되기 때문에 학습자는 데이터를 다운로드하는 시간 동안의 기다림 없이 바로 학습에 참가할 수 있게 된다. 현재 스트림 전송 기술은 SMIL, MPEG-4, Macromedia Flash 등에서 사용하고 있다.

학습자 중심에서 살펴보면, 학습자는 자신이 필요할 때 원하는 강의 정보를 획득하기를 원한다. 이것은 단지 정해진 시간 흐름에 따라 강의 요소들을 강제적으로 사용자에게 제공하는 것이 아니라, 학습자가 강의의 시간적인 흐름을 정할 수 있는 것이며 가상강의 시스템이 학습자 중심이라면 이러한 기능들을 필수적이다. 따라서 링크나 버튼을 누르는 등의 학습자가 발생시키는 이벤트에 따라 강의의 흐름이 조정될 수 있어야 하겠다.

이러한 측면에서 가상 강의의 기능적 요소를 나열해 보면 다음과 같다.

◎ 화면 구성 기능 요구사항

- 미디어들의 공간 배치
- 미디어들의 시간 배치
- 이미지 처리
- 백터 애니메이션 처리
- 오디오, 비디오 데이터의 지원

◎ 데이터 전송에서의 요구사항

- 오디오에 대한 스트림 전송기술
- 비디오 데이터에 대한 스트림 전송기술

◎ 학습자 관점의 요구사항

- 하이퍼 링크 기술
- 사용자 이벤트 처리 기술

이상에서 가상강의 시스템에 필요한 기능적 요소들을 간단히 살펴보았다. 지금까지 개발된 가상 강의 시스템들은 위의 요구사항들을 대부분 지원하고는 있지만 HTML같은 기본 언어를 바탕으로 여러 가지 기술들을 혼합하는 형태로 지원하기

때문에 내용 구성이나 관리에 많은 어려움이 따른다. 따라서 이러한 요구사항들을 하나의 통합된 플랫폼 내에서 지원하는 것이 바람직하며 아래에서 살펴볼 SMIL 2.0이 그 대안이 될 것으로 생각한다.

3. SMIL 소개

SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)은 WWW(World Wide Web)에 관련된 표준을 만들어내는 단체인 W3C 에서 작성한 표준 권고안으로, 웹 기반에서 멀티미디어에 대한 프리젠테이션을 기술하는 방법이다[8].

SMIL은 XML을 바탕으로 하며 텍스트, 비디오, 그래픽, 오디오, 벡터 애니메이션 등 여러 종류의 미디어 이루어진 멀티미디어 프리젠테이션을 시간적, 공간적으로 동기화된 멀티미디어 프리젠테이션으로 나타낼 수 있도록 미디어의 시간 배치와 공간 배치 표현을 제공한다. SMIL은 W3C, Bell Labs, RealNetworks, Apple, Netscape, DEC 등의 많은 기관과 업체들이 참여하여 개발하였으며, 웹과 함께 이미 널리 배포되어 있는 RealNetworks 사의 RealPlayer, Oratrix Development VB 사의 Grins 등 많은 멀티미디어 플레이어들이 SMIL을 지원하고 있다.

3.1 SMIL 1.0

SMIL 1.0은 1997년 동기화 멀티미디어 워킹 그룹(SYMM)에서 개발하기 시작하여 1998년에 발표되었다. SMIL 1.0에서는 SMIL문서를 두 개의 큰 요소로 나누고 각 세부 요소들을 유기적으로 배치함으로써 멀티미디어 프리젠테이션 문서를 작성할 수 있도록 하였다. 먼저 SMIL 문서의 요소는 크게 머리 부분인 HEAD 요소와 몸체 부분

인 BODY 요소로 나뉜다. HEAD 요소는 프리젠테이션 될 미디어의 공간적인 배치 정보를 지정하는 LAYOUT 요소와 SMIL 문서에 대한 메타 정보를 나타내는 META 요소로 구성되며, BODY 요소는 미디어들간의 동기화를 나타내기 위한 SEQ, PAR 등의 동기화 요소와, 미디어와 미디어의 시,공간 정보를 기술하는 미디어 요소로 구성된다. [그림 1]은 SMIL1.0으로 작성된 SMIL문서의 구조를 나타낸다.

SMIL 1.0 문서에서 사용될 각 요소들을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

```

<SMIL>
  <HEAD>
    <LAYOUT>
      <ROOT-LAYOUT> </ROOT-LAYOUT>
      <REGION> </REGION> <REGION> ... </REGION>
    </LAYOUT>
    <META>
    </META>
  </HEAD>
  <BODY>
    <PAR> <!-- 또는 SEQ -->
      <PAR>
        <IMG /> <!-- 또는 VIDEO, AUDIO, ... -->
      </PAR>
      :
    </PAR>
    <PAR>
      :
    </PAR>
  </BODY>
</SMIL>
    
```

그림 1. SMIL 문서의 구조

◎ ROOT-LAYOUT 요소

ROOT-LAYOUT은 프리젠테이션 될 전체 화면을 나타내는데, ROOT-LAYOUT요소에서는 전체 화면의 크기와 배경 색을 지정한다.

```
<root-layout width="300" height="300"
background-color="#ffffff"/>
```

◎ REGION 요소

전체 화면에서 미디어가 프리젠테이션 될 영역을 정의한다. 설정된 region은 id속성을 이용하여 구별한다.

```
<region id="r1" top="100" left="100" />
```

◎ 미디어 요소

미디어 요소에서는 프리젠테이션 될 미디어들과 미디어의 시,공간 정보를 정의한다.

사용될 수 있는 미디어로는 애니메이션, 오디오, 이미지, 텍스트, 비디오 등이 있다.

```

```

◎ PAR, SEQ 요소

미디어들 간의 시간 동기화를 맞추기 위한 요소로서, 이 두 요소는 블록 형태이며, 블록 안에는 미디어 요소 또는 다른 시간 동기화 요소들이 올 수 있다.

```
<par>
```

```
<text id="t1" src="text1.txt" region="text-
region" dur="10s" />
```

```
<seq>
```

```

```

```
<video id="v1" src="video1.rm"
region="vid-reg" begin="3s" dur="5s" />
```

```
</seq>
```

```
</par>
```

[그림 2]는 SMIL 1.0으로 작성된 멀티미디어 문서의 예이다.

```
<smil>
<head>
<meta name="title" content="WDVL Demo" />
<meta name="author" content="jrule@ruleweb.com" />
<meta name="copyright" content="©1998" />
<layout type="text/smil-basic-layout">
<region id="VideoChannel" title="VideoChannel"
left="0" top="0" height="120" width="160"
background-color="#888888" fit="fill"/>
<region id="PixChannel" title="PixChannel"
left="160" top="0" height="120" width="160"
background-color="#888888" fit="fill"/>
</layout>
</head>
<body>
<par title="multiplexor">
<video src="wdvl.rm" id="Video" region="VideoChannel"/>

</par>
</body>
</smil>
```

그림 2. 멀티미디어 프리젠테이션을 SMIL 문서로 작성한 예

3.2 SMIL 2.0

SMIL 2.0은 동기화 멀티미디어 워킹그룹(SYMM)에서 SMIL 1.0을 보완하고 발전시킬 목적으로 개발한 SMIL 1.0의 차기 버전이며, 현재 2001년 8월에 권고안(Recommendation)이 발표된 상태이다.

SMIL 2.0은 SMIL 1.0에 비해 일단 외형적으로 권고안 문서의 분량 면에서 큰 차이가 나며 기본적으로 DOM을 사용하는 형태로 내용을 수정하였다.

SMIL 2.0은 기본적으로 SMIL 1.0의 전체적인 구조를 유지하면서 필요한 기능을 추가한 형태로 작성되었는데, 문서의 기능요소를 10가지 기본 모듈로 나누고 각 모듈에 해당하는 기능 요소들을 설명하고 있다.

아래에서는 SMIL 2.0에서 추가되거나 개선된 기능을 중심으로 각 모듈에 대해 소개한다.

◎ Animation 모듈

화면에 사용되는 클립들을 화면상에서 움직이는 기능으로써 정해진 클립을 화면상에서 키우거나 줄이는 기능, 화면상에 특정 경로를 따라 움직이게 하는 기능, 영역의 색깔을 변경하는 기능 등이 제공된다. 2.0에서 지원하는 애니메이션은 프레임에 대상으로 지정된 위치로 위치를 변경시키는 기능뿐만 아니라 경로를 스플라인 커브로 설정하고 이 경로를 따라 이동하는 등의 다양한 기능이 지원된다.

아래 예는 v1을 6초 동안에 width를 160에서 320으로 변경시키면서 화면에 나타내는 애니메이션이다.

```
<animate targetElement="v1" attributeName="width" dur="8s" from="160" to="320" calcMode="discrete" dur="6s"/>
```

◎ Content Control 모듈

정해진 외부 속성에 따라 콘텐츠를 동적으로 선택할 수 있는 기능으로써 1.0에서는 switch문을 통해 간단히 지원하였지만 2.0에서는 다양하게 콘텐츠를 제어할 수 있는 기능을 제공한다. Content Control 모듈은 크게 다음의 4가지 모듈로 다시 세분화되었다.

- BasicContentControl : 엘리먼트를 시스템 테스트 속성에 의해 선택하는 기능
- CustomTestAttribute : 저작자가 테스트 속성을 지정하는 기능
- PrefetchControl : 내용을 서버로부터 미리 전송 받도록 하는 기능
- SkipContentControl : 전송된 내용을 화면에 보여줄지 아닐지를 선택할 수 있는 기능

아래 예는 CustomTestAttribute의 사용 예이다.

```
<head>
...
<customAttributes>
  <customTest id="ko" title="Korean" defaultState="True" override="visible" uid="/user-settings/ko" />
  <customTest id="en" title="English" defaultState="false" override="visible" uid="/user-settings/en" />
</customAttributes>
...
</head>
<body>
...
<switch>
  <image src="korean.rm" region="c" customTest="ko"/>
  <audio src="english.rm" region="c" customTest="en"/>
</switch>
...
</body>
```

◎ Layout Module

Layout module은 화면에 놓일 미디어의 위치를 정하는 부분으로써, 1.0에서 지원하는 기본적인 layout인 Basic Layout에 추가적으로 Audio Layout, MultiWindowLayout, HierachicalLayout을 지원한다.

- AudioLayout : Audio의 볼륨의 크기를 설정하는 Layout으로 BasicLayout에 SoundLevel 속성을 사용하여 기술한다.
- MultiwindowLayout: 1.0에서의 root-layout을 대신할 수 있는 기능으로 1.0에서는 화면을 구성할 때 최상위 화면에 대해 한 화면을 기본으로 구성하지만 2.0에서는 여러 개의 최상위 화면에 대해 동시에 내용을 기술할 수 있다.

```

<layout>
  <viewport id="WinV" title="Video"
width="320" height="240"/>
  <region id="pictures" title="pictures"
height="100%" fit="meet"/>
</viewport>
  <viewport id="WinC" title="Captions"
width="320" height="60">
  <region id="captions" title="caption text"
top="90%" fit="meet"/>
</viewport>
</layout>
    
```

- HierarchicalLayout : 2.0에서는 계층적으로 화면을 구성할 수 있는 기능을 제공한다. 아래의 [그림 3]에서 "inset" 영역은 최상위 윈도우를 기본으로 위치를 정하는 것이 아니라 바로 위 계층 윈도우인 "right" 윈도우 내에 위치하게 된다.

```

<layout>
  <viewport width="640px" height="480px" />
  <region id="left" top="0%"
left="0%" width="50%" height="100%" />
  <region id="right" top="0%"
left="50%" width="50%" height="100%" />
  <region id="inset" top="25%"
left="25%" width="50%" height="50%" />
</region>
</viewport>
</layout>
    
```

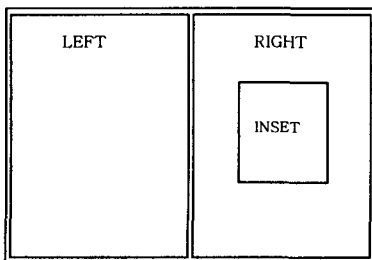


그림 3. 멀티 view의 예

◎ Linking Module

문서나 문서의 특정 부분을 연결할 수 있도록 해 주는 기능으로써 하이퍼링크와 유사하다. 사용자는 SMIL 로 작성된 프리젠테이션이 실행되고 있는 동안에 사용자의 행동이나 시간적 흐름에 따라 Link된 모듈이 실행되도록 할 수 있다.

```

<smil>
  <head>
    <layout>
      <region id="source" height="%50"/>
      <region id="destination" top="%50"/>
    </layout>
  </head>
  <body>
    <a href="embeddedSMIL.smil"
target="destination" accesskey="a">
      
    </a>
  </body>
</smil>
    
```

위의 문서는 source.jpg가 화면에 나와있는 동안에 사용자가 "a"키를 칩으로써 새로운 smil문서인 embeddedSMIL.smil을 플레이시키도록 하는 것이다.

◎ media object모듈

SMIL 2.0에서 기본적으로 지원하는 미디어들을 기술하는 부분이다. 2.0에서는 1.0과 마찬가지로 animation, audio, img, text, textstream, video 등의 미디어들을 지원하는데 2.0에서는 지원되는 미디어들을 오디오와 비디오 같은 시간요소를 가지는 미디어를 Continuous Media, 시간요소를 가지지 않는 텍스트와 이미지를 Discrete Media로

분리하였다. 기본적인 내용은 1.0과 같다.

◎ metainformation 모듈

meta data는 데이터에 대한 데이터로써 SMIL의 metainformation 역시 SMIL문서 자체에 대한 meta 정보 즉, 작성자, 저작권 등의 정보를 기술하는 부분이며, 전체적인 문장 형식은 RDF (Resource Description Framework)를 따르는 형태로 설계되었다. SMIL로 작성된 문서를 검색할 경우 바로 이 meta정보를 이용하게 되며 1.0에서 지원하는 name, content, skip-content이외에 id, base, pics-label 등의 다양한 메타 정보 tag를 제공한다.

◎ Structure 모듈

Structure 모듈에서는 SMIL 문서의 전체적인 구조에 대해 설명하고 있는데, SMIL 문서의 시작과 끝을 나타내는 <smil>, 문서의 헤드부분과 바디부분을 나타내는 <head><body>등에 대해 정의되어있다. 1.0에 비해 큰 차이가 없다.

◎ Timing and Synchronization 모듈

SMIL문서를 구성하고 있는 미디어들의 시간관계와 동기화 관계를 기술하는 부분이다. 동기화의 기본 요소로 <PAR> <SEQ> <EXCL> 등을 정의하고 3가지의 기본 태그에서 다양한 시간관계를 표현할 수 있도록 하였다. 1.0에서는 전체적인 시간의 흐름에 따라 동기화를 기술할 수 있도록 한 반면 2.0에서 주목할 것은 사용자와의 상호작용적인 요소가 추가되었다는 것이다. 예를 들어 사용자가 한 미디어를 클릭한 후 몇 초 후에 시작하라는지 하는 내용을 기술할 수 있도록 하였다.

```
<text id="show" ... />
```

```
<img begin="show.click" dur="3.5s" ... />
```

◎ timing manipulation

SMIL 2.0에서는 애니메이션 등이 화면에 전송

되어 사용자에게 보여질 때 플레이되는 전체 시간에 대해 속도를 조절할 수 있는 기능을 제공한다. 이러한 기능은 SVG에서 제공하던 기능들로 새로 추가되었다. 속도는 accelerate와 decelerate 속성으로 제어하는데 기본속도에서 속도를 증가시키거나 감소시킨다. 아래의 예는 8초 동안 플레이하는데 시작 2초 동안은 기본 속도보다 빠르게, 그리고 4초 동안은 기본속도로, 마지막 2초는 느리게 플레이하면서 종료하라는 내용이다.

```
<img ...>
```

```
<animateMotion dur="8s" accelerate=".25"
decelerate=".25" .../>
```

```
</img>
```

◎ Transition effect module

Transition effect모듈에서는 화면을 전환할 때 다양한 방법으로 전환시킬 수 있는 방법에 대해 기술한다. 이는 두 개의 비디오 클립 사이의 전환이나 두 개의 이미지 클립사이의 전환, 슬라이드 쇼 등에 사용될 수 있다.

```
...
```

```
<transition id="wipe1" type="barWipe"
subtype="leftToRight" dur="1s"/>
```

```
...
```

```
<seq>
```

```

```

```

```

```
</seq>
```

위의 예를 살펴보면, 먼저 0초에 butterfly.jpg가 화면에 나타나게 되고, 5초가 지난 후 왼쪽부터 오른쪽으로 butterfly.jpg가 지워지면서 eagle.jpg가 나타나게 된다.

◎ SMIL 1.0과 이름이 변경된 태그들

SMIL 1.0에서 사용되는 TAG들의 이름들이 약간 변경되어 동일한 기능을 하는 다른 이름으로 바뀐 경우가 있는데, S1에서는 “Background-color”와 같이 주로 “-”으로 연결하여 표현된 tag 들은 “-”없는 형태 즉 backgroundColor와 같이 변경된 것을 살펴 볼 수 있다. 아래 [표 1]은 동일한 기능을 가지는 tag들이 서로 다른 이름을 가지는 예이다.

표 1. SMIL 2.0에서 변경된 TAG

종류	SMIL 1.0	SMIL 2.0
Tag or Attribute Reference	background-color	backgroundColor
Clip Source Tags and Attributes	?bitrate=nnnn	<param name="bitrate" value="nnnn" m:delivery="server"/>
	?reliable=true	<param name="reliable" value="true" m:delivery="server"/>
	?bgcolor=RRGGBB	<param name="bgcolor" value="RRGGBB"/>
Timing Tags and Attributes	repeat	repeatCount
	clip-begin	clipBegin
	clip-end	clipEnd
	endsync="id(ID)"	endsync="ID"
Hyperlinking Tags and Attributes	<anchor/>	<area/>
	show="new"	external="true" sourcePlaystate="play"
	show="pause"	external="true" sourcePlaystate="pause"
	target="ID"	URL#ID
Switch Tag Attributes	system-bitrate	systemBtrate
	system-language	systemLanguage
	system-captions	systemCaptions

4. SMIL을 이용한 가상강의 시스템 설계

앞에서 살펴 본 바와 같이 SMIL 2.0은 풍부한 화면 표현 기능을 제공하기 때문에 가상강의 화면을 구성하는데 있어서 전혀 어려움이 없다. 특히, SMIL 1.0에서 제공하지 못한 다양한 애니메이션 기능들과 시간, 공간 관계 설정 강화, 사용자 상호 작용(user interaction) 기능들을 지원함으로써 화면 구성을 더욱 다양하게 할 수 있다. 아래에서는

SMIL을 이용한 가상강의 시스템을 구축할 때 필요한 사항들에 대해 살펴본다.

4.1 SMIL을 이용한 가상강의 구성

일반적으로 가상강의 프리젠테이션을 구성할 때는 먼저 화면 구성에 필요한 미디어들을 선정하고 각 미디어들이 놓일 화면의 위치를 지정하게 된다. 위치가 지정되고 나면 각 미디어들의 플레이되거나 종료되는 시간 또는 미디어들 간의 서로 존재하는 시간 관계 표현한다.

SMIL을 이용하여 가상강의 프리젠테이션을 실제 구성하기 위해서는 SMIL 태그를 사용하여 직접 작성할 수 있겠지만 일반 사용자에게는 많은 어려움이 따른다. 최근에는 멀티미디어 화면을 만들고 SMIL 형식으로 저장할 수 있는 여러 가지 저작도구들이 개발되어 제공되고 있다. 표 2는 현재 개발된 SMIL 저작도구들이다. 그러나 이러한 저작도구들은 아직 SMIL 2.0을 완벽하게 지원하고 있지 않는 것으로 보이며, 추후에는 보다 강력하고 다양한 SMIL 2.0 저작도구들이 등장할 것으로 기대하고 있다.

아래 [그림 4]은 SMIL 편집기의 하나인 Grins로 SMIL문서를 편집하는 예이다[11].

4.2 가상강의 시스템 구조

SMIL을 사용하는 가상 강의 시스템은 [그림 5]과 같이 강의화면을 구성하는데 필요한 미디어들을 저장하는 미디어서버와 화면 프리젠테이션을 저장하는 SMIL 문서 저장 서버, 그리고 저장된 강의화면을 읽어와서 학습에게 제공하는 학습자 클라이언트 시스템으로 크게 나눌 수 있다.

4.2.1 미디어 서버

미디어 서버는 파일 시스템 또는 데이터베이스

표 2. SMIL 저작도구

제품명	개발회사
Ezer	SMIL Media
Fluition	Confluent Technologies
Grins	Oratrix
GoLive6	Adobe
SMIL Composer SuperToolz	HotSausage
SMIL Editor V2.0	DoCoMo.
SMILGen	RealNetworks

화면 각각을 따로 관리함으로써 인해 화면 구성에 사용되는 미디어들을 중복 저장해야 하는 문제가 있다. 예를 들어 어떤 그림이 가상강의의 L₁과 L₂에 동시에 사용되는 경우, 강의 구성자는 필요한 그림이 이미 시스템에 저장되어 있더라도 그 위치를 찾지 못하여 부득이하게 새로 작성하게 되는 경우가 많다. 이는 미디어 데이터의 관리 기능이 없는 파일 시스템을 사용하기 때문에 발생하는 문제인데, 미디어 데이터들을 데이터베이스 형태로 관리하게 되면 이러한 문제를 해결할 수 있다. 최근의 데이터베이스 관리 시스템들은 가상강의 등에서 필수적으로 사용되는 멀티미디어 데이터들을 저장하고 검색할 수 있는 기능들을 기본적으로 제공하기 때문에 구성의 어려움은 없다[9].

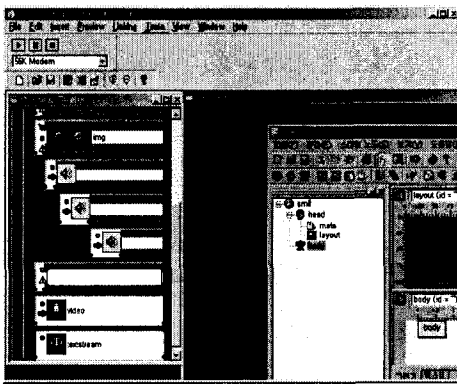


그림 4. SMIL 문서 편집가상강의 편집화면

4.2.2 SMIL 문서 저장 시스템

SMIL은 XML의 형태를 그대로 따르는 문서이며 XML 문서를 저장할 수 있는 저장 시스템일 경우 SMIL 문서를 저장하는 데 불편함은 없다. 물론 강의화면을 구성하는 SMIL문서를 파일 시스템에 저장할 수 있겠지만, 유지, 관리의 문제가 따르기 때문에 데이터베이스를 이용한 저장 시스템을 사용하는 것이 바람직하다. 최근에 XML 문서의 중요성이 증가되면서 XML 문서를 전용으로 저장하는 시스템에 개발되고 있으며, 기존의 DBMS에서도 XML 문서를 구조적으로 저장할 수 있는 기능이 추가되고 있기 때문에 SMIL문서도 구조 정보를 그대로 유지하면서 XML 저장시스템에 저장할 수 있다[9,10].

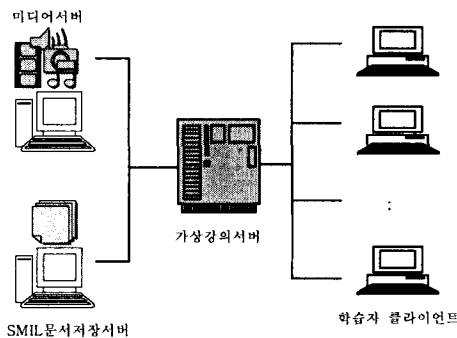


그림 5. 가상강의 시스템 구조

시스템으로 구성할 수 있는데, 기존의 가상강의 시스템은 HTML과 FLASH와 같은 언어들 사용하고 파일 시스템을 사용해 저장하는 형태로 구성하는 것이 대부분이다. 이러한 시스템은 강의

4.2.3 학습자 클라이언트 시스템

SMIL 저장 시스템에 저장된 강의 화면은 학습자 클라이언트 시스템에 의해 실시간으로 접근 가능하다. 사용자 시스템을 구성하는 방법은 Real Network 사의 Real Player나 Grins 등의 SMIL 전용 플레이어 이용하거나 기존의 웹 브라우저

를 사용하는 방법이 있다[11,12]. 일반 사용자들은 SMIL 플레이어보다는 웹 브라우저에 더 익숙하기 때문에 후자의 방법이 사용자 친숙도 면에서 더 나은 방법이 될 수 있다. 이 때는 로고나 메뉴 등의 변경되지 않는 가상 강의 화면의 외부 틀은 HTML로 작성하고 실제 가상강의 화면만을 SMIL 저장 시스템에서 읽어 HTML로 작성된 홈페이지에 임베드시켜 사용자에게 제공하게 된다.

[그림6]은 다산기술에서 개발한 TagFree에 대한 가상강의의 예로써, SMIL로 작성되었다.

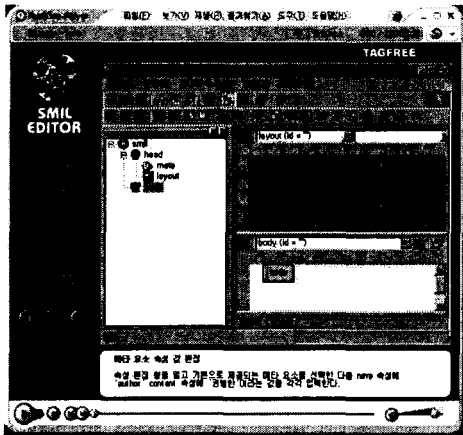


그림 6. SMIL로 작성된 가상강의의 예

5. 결론

SMIL은 웹 상에서 동기화에 대해 기술 할 수 있다는 점 때문에 등장할 때부터 많은 관심의 대상이 되었다. 그러나 SMIL 1.0에서는 다양한 화면 구축을 위한 세부 기능들이 부족하고, 편리하게 사용할 수 있는 저작도구가 부족하여 실제로 가상강의나 인터넷 방송 등에 사용되지는 못하였다. 특히, 사용자들에게 가장 친숙한 웹 브라우저에서 SMIL을 지원하지 않는다는 점이 사용상의 가장 큰 제약이었다.

앞에서 살펴본 바와 같이, SMIL 2.0의 등장으

로 가상강의 시스템에서 강의 화면을 구성할 때 나타나는 SMIL 1.0에서의 기능상의 문제는 대부분 해소된 것으로 보이며, 최근 SMIL에 대한 관심이 다시 부각되면서 많은 회사에서 SMIL 2.0을 지원하는 저작도구나 플레이어를 개발하고 있고, 또한 HTML에 동기화 기능을 추가하기 위해 개발하고 있는 HTML+TIME과 SMIL 2.0이 통합하려는 움직임이 있어서 빠른 시간 내에 웹 브라우저에서도 별도의 추가 작업 없이 SMIL로 작성된 문서들을 사용할 수 있을 것으로 본다.

SMIL은 무엇보다도 XML의 장점을 그대로 가지고 있기 때문에 표준화된 형태로 문서를 작성할 수 있으며 저장, 검색, 관리 등에서 문서의 구조 정보를 그대로 유지하면서 저장, 검색, 관리할 수 있다는 측면에서 장점을 가진다. 따라서 SMIL 2.0은 가상강의 시스템을 구축에 필요한 조건들을 잘 만족한다고 보며, 향후 SMIL을 사용한 가상강의 시스템들이 많이 등장할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- [1] 손형도 외 4인, "웹 기반에서의 실시간 원격교육을 위한 멀티미디어 플랫폼 설계 및 구현", 멀티미디어학회 논문지, 제2권, 제4호, 1992.12. pp. 420-429.
- [2] 이명섭, 윤경희, 이승재, 김종근, "리얼미디어 기반의 멀티미디어 원격학습시스템 설계 및 구현", 한국멀티미디어학회 추계학술발표논문집, 1999. pp.472-477.
- [3] Lin,B., Hsieh,C., " Web-based teaching and learner control: a research review." Computer & Education, 37, pp.377-386.
- [4] W3C, "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL 1.0) Specification", W3C Recommendation, <http://www.w3.org/TR/REC-smil>, 1998.
- [5] W3C, "Synchronized Multimedia", <http://www>.

w3.org/AudioVideo.

- [6] W3C, "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL 2.0) Specification, W3C Recommendation", <http://www.w3.org/TR/smil20/>
- [7] Ulbrich,A., Ausserhofer, A., Hoitsch,P., Requirements Analysis and Evaluation of Streaming Technologies with Respect to Interaction in Multimedia E-learning Courses, Proc. of the WebNet 2001, pp.1257-1262.
- [8] W3C, "Extensible Markup Language(XML)", <http://www.w3.org/XML>
- [9] "Oracle 9i Documentation", Copyright© 2001 Oracle Corporation.
- [10] "Excelon User's Manual", Corporation.© 2002 eXcelon Corporation.
- [11] "GRiNS Pro Editor for SMIL 2.0", Oratrix Corporation.
- [12] "RealOne Player", Real Networks Corporation.



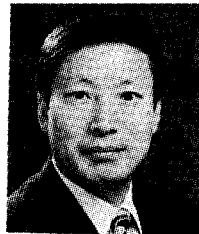
권 순 각

- 1990년 2월 경북대학교 전자공학과 졸업(공학사)
- 1992년 2월 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업 (공학석사)
- 1998년 2월 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업 (공학박사)
- 1998년 3월~1998년 8월 전자통신연구원 선임연구원
- 1998년 9월~현재 기술신용보증기금 기술평가센터 차장
- 관심분야 : 영상부호화 및 전송기법, 영상신호처리



이 중 화

- 1992.2 부산대학교 전자계산학과 학사
- 1995.2 부산대학교 전자계산학과 석사
- 2001.8 부산대학교 전자계산학과 박사
- 2002.3~현재 동의대학교 컴퓨터영상공학부 전임강사
- 관심분야 : 멀티미디어 데이터베이스, 객체지향데이터베이스, 가상강의시스템, 한글정보처리



김 태 석

- 1981년 경북대학교 전자공학과 졸업(공학사)
- 1989년 일본 KEIO대학 이공학부 계산기과학전공(공학석사)
- 1993년 일본 KEIO대학 이공학부 계산기과학전공(공학박사)
- 1993년 일본 국제전신전화연구소(KDD) 기술고문
- 1993년 일본 KEIO대학 이공학부 객원연구원
- 1994년~현재 동의대학교 컴퓨터응용공학부 교수
- 자격증 : 멀티미디어기술사, 인터넷시스템관리사(기술사)
- 저서 : 인터넷비즈니스, 자연언어처리, 자연언어이해 등 다수
- 관심분야 : 정보시스템, 기계번역, 인터넷비즈니스