

# 멀티미디어 동영상 강의 저작 도구 개발

하 안\*, 정선호\*\*, 이승근\*\*\*

경인여자대학 컴퓨터정보기술학부\*, 평택대학교 교양학부\*\*, 미디어캔버스\*\*\*

## 요 약

본 연구는 사용자에게 편리한 사용자 인터페이스를 제공하는 멀티미디어 동영상 저작도구를 개발하여 가상 교육의 효율적인 환경을 제공하고자 한다. 각각의 멀티미디어 데이터를 하나의 동기화 된 멀티미디어 콘텐츠로 통합하여 저작하고 편집하기 위하여 멀티미디어 재생 속성들로부터 XML문서로 변환하는 방법을 제안하였다. 본 연구의 저작도구를 활용하여 동영상 강의를 손쉽게 저작할 수 있으며, 웹 문서로의 빠른 전환이 가능하다.

## Development of an authoring tool for multimedia animation lectures

Yan Ha\*, SeonHo Jeong\*\*, SeungGun Lee\*\*\*

Kyungin Women's College, School of Computer and Information Technology\*,  
PyongTaek University\*\*, MediaCanvas\*\*\*

## ABSTRACT

The proposed authoring tool with user's friendly interface provides to author multimedia animation lectures which can support the efficient environments of cyber educations. Coping with difficulties of merging and editing of each multimedia data provided to convert from multimedia generation properties to SMIL(Synchronized Multimedia Language) files. The tool also helps lecturers to author the animation lectures easily. Futhermore, it can be easily transferred from multimedia contents to web page.

### 1. 서론

정보화 사회로의 급속한 발전으로 인하여 정보의 중요성이 인식되면서 컴퓨터에 의한 정보 처리 기술이 비약적으로 발전하고 있다. 과거 텍스트를 위주로 표현되었던 정보에서 벗어나 음성이나 영상 등과 같은 다양한 표현 매체를 이용한 멀티미디어 정보의 형태로 변화하고 있는 것이 현재의 상황이라 할 수 있다.

이와 같이 정보가 날로 증가하고, 정보 매체의 속성 또한 다양해짐에 따라 이들을 동적으로 연결하여 다양한 문서 정보에 접근할 수 있는 하이퍼텍스트 및 하이퍼미디어 기술이 그 응용 범위를 확산

해가고 있다. 특히, 산업과 기업 현장에서 뿐 아니라 교육 현장에서도 웹을 활용하여 다양한 교수 학습이 가능하도록 하는 등의 교육환경도 변화되는 추세이다. 강의실과 교수로 연상되는 전통적인 교육 환경도 점차 개별화되는 정보 사회의 패러다임 변화에 따라 전환되고 있다. 물리적인 강의실로 한정되어 있는 교육서비스를 수요자가 원하는 곳까지 효과적으로 전달해 줄 수 있는 교육 서비스 전달 기술(혹은 원격교육 기술)의 활용이 필수적이다[1]. 이에 따라 시간과 공간의 제약 없이 강의를 들을 수 있도록 다양한 교육 서비스 개발 틀이 개발되고 있는 실정이다.

\*이 논문은 2002년 인천 중소기업청의 산학연 공동 기술 개발 컨소시엄 사업의 개발 결과임

한편 XML(eXtensible Markup Language)은 차세대 웹 언어로 HTML 보다 홈페이지 구축 및 검색기능이 강화된 것이며, 이에 대한 응용으로 MathML, CML, GML, SVG 등이 있다. 특히, SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)은 W3C에서 제안된 멀티미디어 프리젠테이션에 관한 국제 표준으로, 이를 이용해 멀티미디어 데이터를 시간 및 공간적으로 동기화하고 배치하여 하나의 멀티미디어 프리젠테이션으로 통합할 수 있다. 따라서, 앞으로 웹에서 멀티미디어 문서를 저작하고 브라우징 할 때 사실상의 표준으로 정착할 것이 확실시 되고 있다. 그러나, SMIL은 XML 태그를 알지 못하는 비전문가들이 사용하기에 매우 불편하기 때문에 멀티미디어 데이터를 쉽게 저작할 수 있는 저작 소프트웨어가 필요하다. 그래서, 본 연구는 각각의 멀티미디어 데이터를 하나의 동기화 된 멀티미디어 콘텐츠로 통합하여 동영상 강의를 쉽게 저작할 수 있는 소프트웨어를 개발하고자 한다.

본 연구의 장점은 다음과 같다. 첫째, 다른 멀티미디어 저작도구와는 달리 사용방법이 간단하며, 전문적인 교육과정 없이 사용이 가능한 쉽고 편리한 인터페이스를 갖도록 한다. 둘째, 멀티미디어 지원용 XML 포맷인 SMIL 기술을 채택하여 웹 페이지로 전환이 빠르고 기존 HTML의 단점을 극복하여 쉽게 웹용 멀티미디어 콘텐츠 저작이 가능한 소프트웨어를 제작하고자 한다.

본 연구는 다음과 같은 구성으로 이루어진다. 2. 관련연구에서는 XML과 SMIL 언어에 대해 살펴보고, 3장에서는 시스템 설계 및 구현에 대해 기술한다. 해당 시스템의 사용자 인터페이스 화면 뿐 아니라 다른 동영상 저작 도구들과 비교를 해본다. 4장에서는 본 연구에서 제안한 저작도구의 특징 및 향후 연구과제에 대해 논한다.

## 2. 관련연구

본 연구에서 사용자 입력에 대해 재생 정보 파일을 생성하게 되는데, 이에 해당하는 XML과 SMIL 문서에 대해 살펴본다.

### 2.1 XML

XML은 웹상에서 구조화된 문서 전달 및 응용 프로그램에서의 처리를 쉽게 하기 위해 설계된 표준화된 마크업 언어이다[2]. XML은 문서를 구조적으로 정의하고 문서의 구조적 형태를 변환하며, 문서의 내용과 표현 형식을 독립적으로 처리하므로 문서 자체만으로도 데이터를 다양한 형태로 표현하

고 변환하는 것이 가능한 특징을 가지고 있다.

또한, XML 문서 내에서의 의미와 구조를 바탕으로 정확한 정보를 추출할 수 있는 구조적 검색 방법을 지원하므로 HTML에 비해 검색이나 관리에 있어서 편리성과 정확성을 제공한다.

XML이 폭넓게 사용되는 가장 큰 이유는 XML 파일 자체가 자신의 내용을 기술하는 방식으로 표기되었기 때문에 XML 파일을 작성하는 사용자는 내용에 관련된 태그를 직접 작성할 수 있고, 문서의 구조와 의미에 관련된 정보만을 포함하도록 할 수 있기 때문이다.

현재 많은 프로그래밍 언어와 XML이 조합해서 다양한 응용 프로그램이 만들어지고 있으며, 다른 언어를 생성하기 위한 언어인 메타 언어가 되기도 한다. 주요 XML 응용 분야와 각 분야의 구체적인 응용 사례를 살펴보면 다음과 같다[3].

표 1. XML 응용 분야

분야	기술	내용
웹/인터넷	CDF	웹캐스팅을 위한 메타데이터 기술 형식
	OSD	MS의 액티브 채널을 이한 언어
메타데이터	RDF	메타데이터 기술을 위한 기술 방법
	MCF	넷스케이프에서 제안한 메타데이터 기술 방법
멀티미디어 /그래픽/스피치	SMIL	멀티미디어 데이터의 동기화를 위한 언어
	PGML	2D 그래픽을 텍스트 형태로 표현하는 언어
	MusicML	악보에 쓰이는 기호를 표시하기 위한 언어
	JSML	문서화한 정보를 스피커로 듣기 위한 언어
비즈니스/금융	OFX	금융 정보 교환을 위한 언어
	ML/EDI	로 다른 환경에서 데이터를 주고받기 위한 프레임 워크 제공
	OTP	거래와 관련된 프로토콜 제공
	ICE	비즈니스 업계의 정보를 위한 언어
과학	MathML	수학 기호를 표시하기 위한 언어
	CML	화학식을 표시하기 위한 언어
	BSML	DNA 구조 정보를 인코딩하고 표시하기 위한 언어

### 2.2 SMIL

WWW의 등장으로 디지털 정보의 표현이 텍스트 위주에서 이미지, 오디오, 비디오 등을 포함하는 멀티미디어 데이터로 급격하게 변화함에 따라 다양한 미디어를 통합, 표현하기 위해 XML에 기반을 둔 SMIL [4]이라는 멀티미디어 데이터의 동기화를 위한 언어의 표준이 탄생하게 되었다. 이러한 표준 언어의 등장은 멀티미디어 데이터를 통한 정보 제공자의 확산을 촉진할 뿐 아니라

장비 공급자의 시장 확장에도 중요한 의미를 가지게 되었다.

SMIL은 1998년 7월에 W3C에서 발표되었으며, SMIL을 사용하여 다양한 종류의 미디어 요소들을 화면 상에 위치하고 시간적으로 동기화함으로써 하나의 멀티 미디어 프리젠테이션을 표현할 수 있고, 사용자의 기호나 언어 등에 따른 미디어의 선택적인 표현이 가능하다.

SMIL을 만드는 과정을 간단하게 도식화하면 다음과 같다.

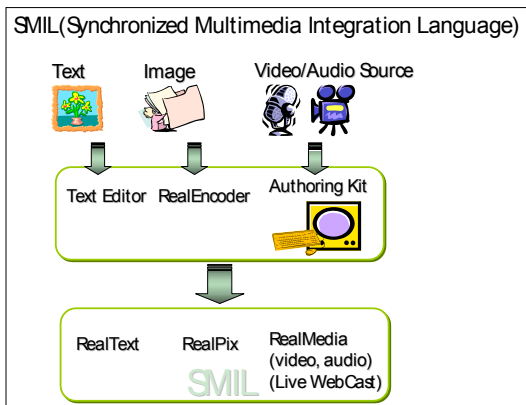


그림 1. SMIL 만드는 과정

SMIL 언어를 사용하여 작성된 SMIL 파일의 기본 구조는 다음과 같다.

```
<smil>
  <head>
    <meta name="copyright"
      content="저자 이름" />
    <layout>
      <!-- layout tags -->
    </layout>
  </head>
  <body>
    <!-- 미디어와 동기화 관련 태그 -->
  </body>
</smil>
```

SMIL은 모든 태그를 소문자로 사용하고, 닫혀야 한다. SMIL 문서는 <smil>, </smil> 태그 안에 <head> ... </head> 태그와 <body> ... </body> 태그로 이루어진다[4]. 두 부분에 사용되는 세부적인 태그들에 대해 간략하게 설명하면, 다음과 같다.

### 2.2.1 <head> 부분

순서에 따라 제시하는 것과 무관한 정보에 대한 태그이다. 여기에는 메타(meta) 태그와 <switch>나 <layout>, <region>, <root-layout> 등의 태그들이 포

함된다.

가) <layout> 태그

윈도우 크기, 배경 이미지 등의 설정을 포함해서 문서의 레이아웃에 관련된 모든 정보들을 <layout> 과 </layout> 사이에 기술한다.

```
<layout>
  <root-layout width="300" height="200"
    background-color="white" />
</layout>
```

나) <region> 태그

미디어 객체 엘리먼트의 위치, 크기 등을 설정하기 위해 사용하는 태그이다. 다음은 'image\_icon'을 표시될 위치와 크기 등을 설정하는 예이다.

```
<layout>
  <root-layout width="300" height="200"
    background-color="white" />
  <region id="image_icon" left="75"
    top="50" width="32"
    height="32" />
</layout>
```

### 2.2.2 <body> 태그

문서의 시간상 연결 행동과 관련된 정보를 포함하는 태그이다[5].

가) 미디어 태그

미디어 객체를 나타내는 태그로, <ref>, <animation>, <audio>, <img>, <video>, <text>, <textstream>등이 이에 속한다.

예를 들어 <img> 태그를 사용하여 문서가 실행되고 2초 후, 6초 동안 이미지가 보여지도록 하려면 다음과 같이 태그를 기술한다.

```

```

본 논문에서는 주로 사용하는 <animation> 태그는 소스 파일이 애니메이션 클립인 경우나 swf 파일을 지정하는 경우이다.

나) 동기 태그

시간적인 동기화를 위해서 사용되는데, <par> 태그는 엘리먼트의 자식들이 같은 시간에 중복적으로 발생하도록 해주며, <seq> 태그는 태그 안의 자식

태그들이 시간적인 순서를 가지고 나타나도록 한다.

```
<!-- the sequence starts bellow with the "seq" tag -->
<seq>
  
  
</seq>
```

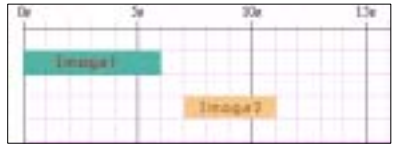


그림 2. <seq> 태그를 사용하여 표시된 이미지

```
<par>
  
  
</par>
```



그림 3. <par> 태그를 사용하여 이미지 표시

다) 하이퍼링크 태그

하이퍼링크와 관련된 태그는 HTML 문서에서처럼 <a>와 <anchor> 태그가 사용된다. 재생 영역 전체나 일부에 대해 하이퍼링크가 가능하다. <a>는 HTML의 <a> 태그와 매우 유사한 것으로, 해당 미디어 리소스 전체에 대해 시작 시점부터 끝 시점까지 링크가 가능하도록 고정이 되나, <anchor> 태그는 <a>와 같이 하이퍼링크 태그나 정의된 기간동안 화면 어느 곳, 특히 상연 중인 비디오 위에도 하이퍼링크 영역을 지정할 수 있고, 미디어 태그의 자식 태그로 사용된다[6].

<anchor> 태그의 형식은 다음과 같다.

```
<anchor id="identifier"
  show="replace | new | pause"
  href="URL" skip-content="true | false"
  coords="x1,y1,x2,y2" begin="clock-value"
  end="clock-value" />
```

3. 시스템 설계 및 구현

이 장에서는 멀티미디어 동영상 강의를 캡처하여 편집할 수 있는 저작 도구를 설계하고 구현하는 과정을 설명하도록 한다.

3.1 시스템 구성도

강의 저작 시스템에는 강의에 사용되는 모든 미디어 데이터를 데이터베이스에 저장하는 것으로 다음과 같은 구성을 갖는다.

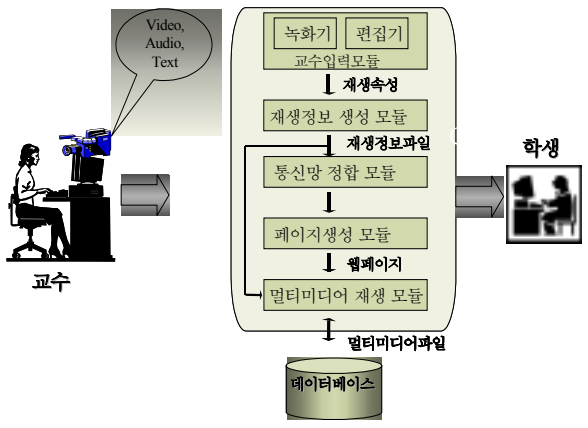


그림 4. 강의 저작 시스템 구성도

각 모듈의 종류와 기능은 다음과 같다.

- 교수 입력 모듈: 멀티미디어 콘텐츠 생성을 위한 멀티미디어 파일 이름과 그 파일이 재생되는 재생 속성을 입력받는다. 이는 멀티미디어 콘텐츠 저작의 사용자 인터페이스라고 볼 수 있다.
- 재생 정보 생성 모듈: 교수 입력 모듈에서 입력된 교수의 입력에 따른 멀티미디어 파일을 입력 속성에 따라 재생하는 정보가 포함된 재생 정보 파일을 생성한다.
- 통신망 정합 모듈: 인터넷과 같은 통신망을 통해 해당 웹 페이지에 접속하도록 한다.
- 페이지 생성 모듈: 재생 정보 파일을 통신망을 통해 접속할 수 있도록 웹 페이지로 표시한다.
- 멀티미디어 재생 모듈:
  - ① 재생 정보 파일에 지정된 멀티미디어 파일을 데이터베이스로부터 인출하여 재생 정보 파일에 포함된 속성에 따라 동기화시켜 재생한다.
  - ② 페이지 생성 모듈에 의해 표시된 웹 페이지에서 재생 정보 파일에 지정된 멀티미디어 파일을 데이터베이스로부터 추출하여 재생 정보 파일에 포함된 속성에 따라 재생한다.

- 데이터베이스: 동영상, 이미지, 음악 파일을 포함하는 멀티미디어 파일을 저장한다.

### 3.2 재생 속성

멀티미디어 동영상 재생을 위해 필요한 속성은 다음과 같다.

- 멀티미디어 파일들의 크기
  - 동영상파일: mov, avi, asf, mpg, mpeg, rm, dat 등
  - 이미지 파일: gif, jpg, png, bmp
  - 애니메이션 동영상 파일: swf
  - 텍스트 파일: txt
  - 음악 파일: wav, mp3
- 재생 시작 시간
  - (멀티미디어 파일의 시작점 기준)
- 재생되는 시간
- 재생 반복횟수
- 재생 시의 잔상 여부 혹은 하이퍼링크
  - (멀티미디어 파일 재생 영역 및 장소가 시간에 따라 변동)

### 3.3 재생 정보 파일

재생 정보 파일은 SMIL형식의 파일이며, 재생될 파일 명칭을 나타내는 정보와 재생 속성에 따라 재생될 정보는 SMIL형식의 파일 내에 스크립트 형태로 생성된다.

멀티미디어 파일에 해당하는 종류로는 이미지, 플래시, 텍스트 등이 있으며, 이에 해당하는 SMIL 파일 생성 예는 다음과 같다.

가) 동영상 삽입시

```
<a href="http://www.daum.net" show="new">
<video src="file://C:\tt10903.rm"
region="영역 #1" clip-begin="0s" dur="16s">
</video>
</a>
```

나) 이미지 삽입시

```
<imfl>
<head/>
<image handle="2"
name="file://C\10.jpg"/>
<wipe start="0" duration="3.0" target="2" url="
http://www.improvenet.co.kr" srcx="0" srcy="0"
srcw="300" srch="197" aspect="true"
direction="down" />
```

```
</imfl>
```

다) 플래시 삽입시

```
<animation src="file://C:\titlelogo.swf" region="
영역#1" clip-begin="0s" dur="10">
</animation>
```

라) 텍스트 삽입시

```
<window type="marquee" duration="60"
width="320" height="240" bgcolor="#ffffff"
link="#0000ff" crawlrate="20"
underline_hyperlinks="true" version="">
<font size="3" charset="iso-2022-kr">
<br/>텍스트 파일 동기화</br>
</font>
</window>
```

마) 앵커 설정시

```
<anchor
href="http://www.improvenet.co.kr"
show="new" cords="0,0,320,240" begin="1s"
end="5s"/>
```

### 3.4 시스템 구현 화면

구현된 시스템의 교수 입력 모듈은 크게 녹화기와 편집기로 구성되어 있다. 녹화기는 화면의 움직임을 캡처하여 영상으로 만들고 동시녹음을 지원한다. 편집기는 녹화기에서 캡처된 영상의 비디오와 오디오를 편집하며, 편집된 내용을 avi 파일 및 wmv(asf)로 제작한다.

#### 3.4.1 주요 기능 개요

본 연구에서 개발된 시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

가) 녹화 기능

녹화 기능은 동영상 콘텐츠 제작을 위한 핵심 기능으로 영역 선택, 음성 데이터 처리, 옵션을 처리할 수 있다.

- 영역 선택 : 녹화하고자 하는 영역을 사용자가 다양하게 선택할 수 있다.

- 음성데이터 처리 : 사용자의 음성 및 배경 음악을 선택할 수 있다.

- 옵션 : 콘텐츠에 다양한 시각적 효과를 줄 수 있다.

나) 편집 기능

편집 기능은 제작된 동영상 콘텐츠를 편집할 수 있는 기능으로, 영상 데이터 처리, 음성 데이터 처리, 동영상 제작을 가능하도록 한다.

- 영상 데이터 처리 : 영상 데이터의 삭제, 복구가 편리하도록 한다.
- 음성 데이터 처리 : 배경 음악, 동시 녹음 기능으로 음성데이터의 수정을 용이하게 한다.
- 동영상으로 제작: avi 및 wmv 형태의 동영상을 쉽게 제작하도록 한다.

### 3.4.2 녹화기

화면의 움직임을 녹화시 옵션을 설정해 주는 부분으로 초보자도 쉽게 옵션을 설정할 수 있어 영상 콘텐츠를 만들 수 있다. 녹화기에 해당하는 단계를 구현된 화면을 통해 소개한다.



그림 5 '녹화마법사' 화면

**【1단계】** 녹화 영역 설정을 설정한다. 녹화 할 대상영역(부분 혹은 전체)을 설정한다.



그림 6 '녹화 영역 설정' 화면

**【2단계】** 사운드 옵션을 설정한다.

외부에서 소리를 입력하여 소리와 함께 화면을 녹화하는 기능이다. 마이크로 사람의 육성을 녹음할 수도 있고, 다른 소리를 넣을 수도 있다. 녹음 컨트롤 조정 버튼을 누르면 사운드 조정패널이 나

타난다. 배경음악 옵션은 외부에서 소리를 입력하는 것이 아니고 컴퓨터에 가지고 있는 소리파일(mp3)을 불러서 동시에 녹화를 하는 기능이다.



그림 7 '사운드 옵션 설정' 화면

**【3단계】** 로고 옵션을 설정한다. 화면의 적당한 위치에 로고를 삽입한다.



그림 8 '로고 옵션' 화면

**【4단계】** 설정 정보 확인

진 단계까지 설정한 옵션들을 확인해 보고, 변경 시에 재설정한다.



그림 9 '설정 정보 확인' 화면

### 3.4.3 편집기

XML을 활용하여 영상에 대한 부분 편집이나 영상 포맷 변환을 쉽게 할 수 있다.

주요 기능과 구현화면을 소개하면 다음과 같다.



가) 파일

녹화 작업이 끝나면 녹화된 영상을 편집할 수 있는 편집 화면을 열 수 있다. 동영상으로 만들기 메뉴를 선택하면 동영상 종류(avi, wmv)에 따른 동영상을 만들 수 있다.



그림 10 '동영상으로 만들기' 화면

나) 편집

편집할 때에는 전체 보기와 편집 보기의 기능이 있다. 전체 보기 상태에서만 편집이 가능하며, 편집 보기를 선택한 상태에서는 편집이 이루어지지 않는다. 편집 보기 상태에서는 전체보기 상태에서 편집한 내용을 확인할 수 있다.



그림 11 편집 모드 '전체보기' 화면

다) 오디오 생성

오디오 생성에는 배경 음악과 동시 녹음 메뉴가 있다. 배경 음악은 mp3나 wav파일을 삽입하며, 동시 녹음은 마이크를 통해 사용자의 음성을 녹음하거나 음악과 같이 교수자의 PC에서 나는 소리를 녹음할 수 있다.



그림 12 '동시녹음' 화면

3.5 평가

본 연구에서 개발한 시스템의 평가를 위해 2가지 측면에서 비교를 해본다.

가) 멀티미디어 저작 도구와 비교

기존의 멀티미디어 저작 도구(카테일, 프리미어 등)와 비교를 해보면 다음과 같은 특징이 있다.

첫째, 인터넷 멀티미디어 저작이다. 동영상, 이미지, mp3, 텍스트, 플래쉬와 같은 자원을 시간과 공간적으로 배치하여 하나의 프리젠테이션 및 콘텐츠로 제작하여 웹으로 서비스한다.

둘째, 시간과 공간을 동기화한다. 프리젠테이션에 포함되는 각종 클립(동영상, 이미지, mp3, 텍스트, 플래쉬)을 공간 뿐 만 아니라 시간상에 배치가 가능하도록 2차원 구조를 지원한다.

나) 동영상 캡처용 저작 도구와 비교

현재 널리 사용되고 있는 동영상 캡처용 저작 도구들과 기능을 비교해보면, 편집이 가능하다는 점과 비선형방식의 영상 편집 방식을 사용한다는 점을 꼽을 수 있다. 특히 비선형 방식의 영상 편집은 여러 영상을 순차적으로 편집하는 것이 아니고, 여러 프레임으로 나누어 중복을 허용하면서 비선형적으로 편집을 할 수 있도록 하므로써, 시간상의 이득을 가져올 수 있다.

	본 연구	Camtasia [7]	HyperCam [8]
화면녹화	지원함	지원함	지원함
편집기능	지원함	지원못함	지원못함
스트리밍 서비스	wmv, asf 지원	wmv, asf, rm, 플래쉬 지원	지원 못함
동시녹음	지원	지원	지원 못함

비선형 방식의 영상편집	지원	일부지원	지원 못함
동영상 및 게임 캡처	가능	일부지원	지원 못함

#### 4. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서 제안한 시스템은 인터넷 멀티미디어 저작 도구로서, 동영상, 이미지, mp3, 텍스트, 플래쉬와 같은 자원을 시간과 공간적으로 배치하여 하나의 프리젠테이션 및 콘텐츠로 제작하여 웹으로 서비스하도록 하며, 시간과 공간의 동기화가 가능하도록 한다. 프리젠테이션에 포함되는 각종 클립(동영상, 이미지, mp3, 텍스트, 플래쉬)를 공간과 시간상(TimeLine)에 배치가 가능한 2차원 구조를 지원한다.

본 시스템의 전반적인 특징을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 시간, 공간으로 연관된 멀티미디어 파일(동영상, 이미지, 음악, 플래시 파일 등)을 재생한다. 둘째, 하이퍼링크 및 앵커를 설정하여 재생한다. 셋째, 멀티미디어 파일 재생 정보를 SMIL 형식으로 다루기 때문에 웹 페이지로 쉽게 변환이 된다. 넷째, 초보자도 쉽게 저작할 수 있는 편리한 사용자 인터페이스이다.

이와 같은 시스템을 기반으로 향후 연구에서는 다음과 같은 사항을 보완하고자 한다. 첫째, 다양한 포맷으로 출력물을 생성하고, wmv 포맷과 avi 포맷 이외의 다양한 형태(Real Media 포맷이나 exe 파일 형태)의 멀티미디어 포맷으로 전환한다. 둘째, 오디오와 비디오의 정밀한 동기화 작업이 필요하다. 셋째, 화질을 개선한다.

#### 참고문헌

- [1] Bates, A.W., technology, "Open Learning, and Distance Education", London:Routledge, 1995.
- [2] W3C, "Extensible Markup Language (XML)1.0",1998, <http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210/>
- [3] Natanya Pitts=Moultis, Cheryl Kirk, "XML Black Book book," The Coriolis Group, Inc., 1999.
- [4] W3C, "Synchronized Multimedia Integration

Language(SMIL) 1.0 Specification," June 1998, <http://www.w3.org/TR/1998/REC-smil-19980615>.

- [5] M. J. Perez-Iuque, T. D. C Little, "A Temporal Preference Framework for Multimedia Synchronization, "IEEE Journal on Select Areas in Communications, Vol. 14, No. 1m pp. 36-51, 1996.
- [6] 김두현, 김지용, 황승구, "차세대 웹 상에서의 멀티미디어", 정보처리학회지, 제6권, 제3호, pp.62-71, 1999. 5.
- [7] Camtasia, at URL : <http://www.techsmith.com/>
- [8] HyperCam, at URL : <http://www.hyperionics.com/>

#### 저자소개

##### 하 안



1992 덕성여자대학 전산학과 (학사)  
 1995 이화여자대학교 전자계산교육 전공 (석사)  
 2000 전북대학교 전산통계학과 (박사)  
 2000~2001 중앙대학교 정보통신연구소 연구전담교수  
 2001~현재 경인여자대학 조교수  
 관심분야: 컴퓨터교육, 웹 기반 응용, 멀티미디어 등  
 E-mail:[white@kic.ac.kr](mailto:white@kic.ac.kr)

##### 정선호



1990 전북대학교 전산통계학과(학사)  
 1992 전북대학교 전산통계학과(석사)  
 2001 전북대학교 전산통계학과(박사)  
 2002~ 현재 평택대학교 교양학부 강의전담교수  
 관심분야: 데이터베이스, 이미지 저장 및 검색 등  
 E-mail:[shjeong@ptuniv.ac.kr](mailto:shjeong@ptuniv.ac.kr)

##### 이승근



1995 서울산업대학교 전자계산학과 졸업  
 2002~ 현재 (주)미디어캔버스 대표  
 관심분야: 멀티미디어 동영상, SMIL



