

SMIL기반 원격강의용 콘텐츠 연구

°정 상 준*, 최 용 준*, 백 승 구*, 하 성 룡**, 김 중 근*

* 영남대학교 컴퓨터공학과, ** 경북전문대학 컴퓨터정보과

A Study on SMIL-based Contents for Distance Education

°Sangjoon Jung*, Yongjun Choi*, Sunggu Back*, Sungyong Ha**, Chonggun Kim*

* Dept. of Computer Engineering, Yeungnam University

** Dept. of Computer Information, Kyungbuk College

요 약

인터넷이 보편화되고, 멀티미디어 처리 기술과 정보통신 기술이 발전함에 따라 인터넷을 이용한 원격교육 기술이 연구되고 있다. 인터넷을 통해 다양한 멀티미디어 자료를 제공하여 면대면 강의실 강의 효과를 얻을 수 있는 도구는 많이 등장하고 있으나, 강의도구에서 제공해야 할 기능에 대한 표준이 존재하고 있지 않으며, 강의 행위를 기록하고 재생하기 위한 표준화된 자료구조가 없으며 강의 도구간의 자료호환이 되지 않고 있어 저작된 강의의 활용성이 낮다는 문제점이 있다. 따라서, 강의 행위를 표준화 하고 이에 따라 저작된 강의를 저장하고 실행하는 표준 및 메커니즘의 개발이 반드시 필요하다.

본 연구에서는 교수자의 음성과 다양한 드로잉과 포인터라는 교수자의 기본 강의 행위를 기준으로 강의를 저장하고 재생하는 멀티미디어 원격강의 도구를 구현하였다. 또한, SMIL을 확장하여 멀티미디어 원격강의를 저장하기 위한 자료구조인 SMILe(SMIL For Education)을 제안한다. 제안된 SMILe은 강의자의 음성 파일, 강의자료인 이미지 파일, 강의 드로잉, 포인터를 시간적 프리젠테이션이 가능한 SMIL 문서로 나타낼 수 있어 보다 쉽고 효율적으로 멀티미디어 콘텐츠를 구성할 수 있다.

1. 서론

인터넷이 보편화되고, 멀티미디어 처리 기술과 정보통신 기술이 발전함에 따라 인터넷을 이용한 교육의 수요가 점차 커지고 있다. 그 결과로 인터넷을 통해 효과적인 교육을 할 수 있는 원격강의 도구가 개발되고 있다[1][7-10].

본 연구에서는 교수자가 쉽게 각종 멀티미디어 자료가 포함되고 음성 및 드로잉이 포함되는 강의 콘텐츠를 개발할 수 있으며, 면대면 효과를 부여할 수 있는 원격강의 저작 도구를 이용해 개발된 강의 콘텐츠를 범용성 있게 이용할 수 있는 방법을 연구한다. 멀티미디어 콘텐츠 내의 컴포넌트간의 동기화를 멀티미디어 프리젠테이션이 가능한 SMIL 문서로 정의하였다. SMIL 문서로 정의함으로써 비디오, 사운드 및 정지 영상 등을 웹 상에서 표현하거나 상호작용을 위한 멀티미디어 요소들을 쉽게 정의하고 동기

화 할 수 있다[2-3].

다양한 원격강의 도구의 콘텐츠 자료구조를 SMIL 형태로 정의하면, SMIL을 지원하는 다른 원격강의 도구에서도 동일한 강의자료를 재생할 수 있다는 장점을 가진다.

2. 멀티미디어 원격강의 도구

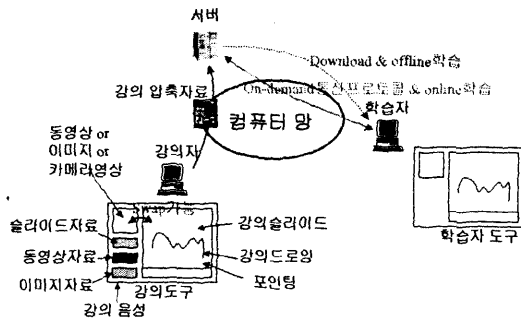
2.1 멀티미디어 원격강의 저작 환경

멀티미디어 강의를 효과적으로 학습자에게 전달하기 위해 사용하는 멀티미디어 자료는 미리 준비하는 동영상, 애니메이션, 이미지, 비디오 카메라의 실시간 캡처 영상 및 강의 슬라이드이며, 교수자는 강의 판 위에서 음성으로 강의를 하며 드로잉과 포인터를 이용하여 면대면 효과가 높은 강의를 녹화하게 된다 [1].

녹화가 완료된 강의는 배포자료 형태로 압축이 되

어 인터넷의 홈페이지 및 E-메일 등을 통해 학습자에게 전달되며, 학습자 도구에서 그대로 재생된다. 이 과정을 [그림 1]에서 보인다.

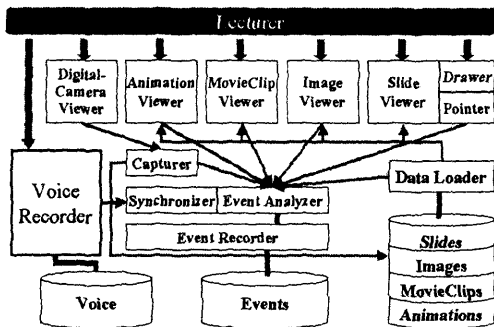
이러한 방식의 원격강의 도구는 ClickLecture, GVA(Global Virtual Academy)와 LiveNote 및 ActiveTuture등 몇몇 종류가 있으며, 기본적인 구조는 비슷하다[1][7-10].



[그림 1] 원격강의의 개발/재생 체계

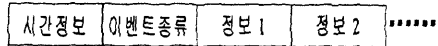
2.2 ClickLecture에 의한 콘텐츠의 저장과 재생

ClickLecture는 멀티미디어 원격강의 저작도구로, 교수가 준비하는 강의 슬라이드 위에 드로잉, 포인팅을 이용하여 음성으로 강의하면서, 필요시 다양한 자료 즉, 슬라이드, 이미지, 동영상 재생, 애니메이션 재생, 디지털 카메라 On/Off 등을 기록하고 재생하는 구조로 이루어져 있다. 이 도구를 이용하여 저작되는 멀티미디어는 강의자의 음성을 기준으로 동기화 정보와 연동되어 저장된다. 강의 이벤트의 기록 및 재생 구성도를 [그림 2]에서 보인다.



[그림 2] 강의 이벤트의 기록 및 재생 구조

ClickLecture의 이벤트 저장구조는 시간정보와 이벤트종류 및 세부정보가 하나로 합쳐져서 저장된다. 이 구조를 [그림 3]에 보인다.



[그림 3] 이벤트 저장 구조

이러한 이벤트 저장구조는 ClickLecture 전용의 강의 저장구조로 ClickLecture 교수사용으로 저작한 강의를 ClickLecture 학습사용에서만 재생할 수가 있어 저작한 강의의 폭넓은 사용이 제한된다는 단점이 있다.

3. SMIL

3.1 SMIL의 개요

SMIL은 간단한 몇 개의 태그와 속성들로 이루어진 XML 기반의 멀티미디어를 위한 종합 언어이다 [2-4]. 단순한 미디어 스트림만을 제공하는 것이 아니라, 좀 더 다양한 서비스를 제공하기 위해서 만들어진 언어로 다양한 미디어를 실행시간 정보와 함께 제공함으로써 보다 동적이고 동기화된 다양한 멀티미디어 정보를 사용자에게 전달할 수 있다. 미디어의 공간배치 정보를 기술하기 위한 "head" 부분과 시간적인 동기화 정보 표현을 위한 "body" 부분으로 나뉘어져 있다. "head" 부분은 메타정보와 "layout"을 가지고, "body" 부분은 미디어 객체 원소와 그룹 원소인 "seq", "par" 원소를 가진다.

3.2 미디어의 공간 배치

SMIL에서 미디어의 공간 배치는 문서의 "head" 부분에서 이루어지며 "region" 단위로 구성된다. 모든 "region"은 "layout" 엘리먼트의 자식노드로 위치한다. "layout" 원소는 문서의 "body"에 있는 원소들이 어떻게 추상적 출력 화면에 위치할 것인가를 결정한다.

3.3 미디어의 시간 배치

SMIL 문서의 "body"부분에 나타나며, "body"원소는 문서의 시간적 그리고 링크 행위와 관련된 정보를 포함하고 있다. 이것은 "seq"와 "par"원소에 정의된다.

4. SMILE: SMIL for Education

4.1 멀티미디어 원격강의 저장을 위한 SMIL 구조

멀티미디어 프리젠테이션을 위해 개발된 SMIL을 원격강의에 도입하기 위해서는 드로잉과 포인터 처리를 위한 태그를 새로이 정의해야 한다. 원격강의를 위한 태그로 "lect"라는 그룹 엘리먼트를 먼저 정의하고 그 속에는 강의 슬라이드를 보여주는 "img" 태그, 강의 음성을 재생할 수 있는 "audio" 태그, 드로잉을 처리할 수 있는 "line" 태그, 강의할 때 나타나는 포인터를 위한 "pointer" 태그, 디지털 카메라의 캡처 영상을 보여줄 수 있는 "video" 태그로 분류하였다. "img", "audio", "video", "animation" 태그는 SMIL 1.0[3]에서 규정한 속성을 그대로 사용할 수 있다. 원격강의를 위해 드로잉 처리는 복수개의 "line" 엘리먼트를 허용하도록 설계하였으며, "lect"라는 그룹 태그 내부에 위치하도록 하였다. 아래 [표 1]에서 드로잉에 관한 엘리먼트 속성을 정의하였다.

```
<lect>
  <line region="regionID" from="X1, Y1"
        to="X2, Y2" linecolor="color" linetick="n"
        begin="time" dur="time"/>
</lect>
```

[표 1] 드로잉 엘리먼트의 속성 정의

원격강의를 위해 표현되는 또 다른 하나는 포인터 기능이다. 포인터 기능은 교수자가 강의를 진행할 때, 슬라이드 이미지 내에서 교수자가 말하는 곳에 마우스의 움직임을 포인터로 나타낼 수 있다. 아래 [표 2]에서 포인터에 대한 엘리먼트 속성을 정의하였다.

```
<lect>
  <pointer region="regionID" src="img" at="X, Y"
          begin="time" dur="time"/>
</lect>
```

[표 2] 포인터 엘리먼트의 속성 정의

이러한 태그들은 SMIL의 그룹태그의 "seq"나 "par" 태그의 내부에 위치하도록 하여 시간적인 관계를 지니도록 하여 강의에 참가하는 학습자에게 유연한 수업진행을 보이도록 하였다.

4.2 SMILe Viewer의 설계 및 구현

4.2.1 SMILe 문서 생성기

교수자는 다양한 자료 선택을 통해, 학습자에게

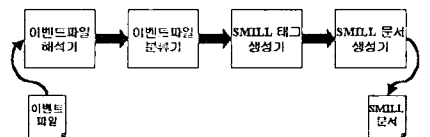
학습효과를 극대화할 수 있는 자료를 제공할 수 있으며, 강의 슬라이드 위에 드로잉을 하거나, 특정 위치를 가리키는 포인터를 이용할 수 있다. 드로잉 색깔과 선의 굵기를 선택할 수 있을 뿐만 아니라 포인터의 종류도 선택할 수 있게 되어 있다. 강의 완료 후에도 캡션 처리기를 이용하여 특정 항목에 대한 추가적인 정보를 삽입하도록 설계하였다. 이러한 학습 자료를 SMIL 문서 기반의 SMILe로 정의하였다. SMILe에서의 시간구성은 그룹 태그인 "par"와 "seq"를 기본으로 하는 간단한 구조를 가지며, 이를 기반으로 전체 강의를 구성한다. 두 가지의 시간 구성을 위한 엘리먼트는 "lect" 엘리먼트에 의해 원격강의의 컴포넌트에 넘겨진다. [그림4]는 ClickLecture 원격강의 도구에 의해 생성된 이벤트 정보를 SMILe 태그로 생성하는 예를 보인다.

```
0001400002060085065090000000025500002
0001500002065090070120000000025500002
0001600002070120090090000000025500002

<lect>
  <line linecolor="#0000ff" linetick="2" from="60,85px"
        to="60px,90px" begin="1.4s"/>
  <line linecolor="#0000ff" linetick="2" from="65,90px"
        to="70px,120px" begin="1.5s"/>
  <line linecolor="#0000ff" linetick="2" from="70,120px"
        to="90px,90px" begin="1.6s"/>
</lect>
```

[그림 4] SMILe 태그 생성의 예

[그림 4]와 같은 과정을 시스템에서 처리하기 위해서는 이벤트 파일을 해석하고 이를 SMILe 문서로 변환하는 과정이 필요하다. 본 연구에서는 [그림 5]와 같은 구조로 SMILe 문서를 생성하였다.



[그림 5] SMILe의 문서 생성 과정

이벤트 파일은 이벤트 파일 해석기에 의해 시간정보와 이벤트 정보로 분류되며, 이벤트 파일분류기는 이벤트 종류에 따른 정보 저장구조를 결정하여 SMILe 태그 생성을 위한 기초 정보를 생성한다. SMILe 태그 생성기는 이 정보를 바탕으로 태깅을 수행하고 그 결과물 SMILe 문서 생성기로 넘긴다. SMILe 문서 생성기는 이 결과물을 하나의 파일로

생성하여 변환 작업을 마치게 된다.

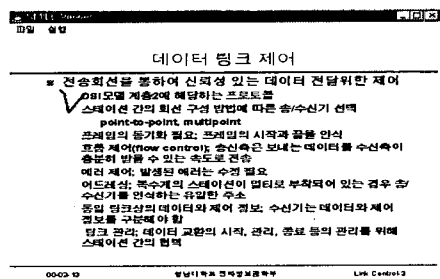
4.2.2 SMILe 문서 파서 및 Viewer

실제 SMILe로 저장된 원격강의 콘텐츠를 재생해주는 SMILe Viewer를 설계하였다. SMILe Viewer에서 SMILe을 처리하는 구조를 [그림 6]에 보인다.



[그림 6] SMILe의 처리 구조

[그림 6]에서 SMILe 파서는 SMILe 문서에서 이벤트 정보를 추출한다. 추출되는 이벤트 정보는 이벤트 분류기에서 그 속성에 따른 처리 방법을 결정하게 된다. 이 정보를 실제로 Viewer에 나타내는 것이 이벤트 처리기인데, 시간 제어기로부터 얻어지는 시간정보를 가지고 지정된 시간이 되었을 경우에 드로잉과 포인터 등을 화면에 나타내어 원격강의 콘텐츠를 재생하게 된다. 실제 구현되어 동작될 SMILe Viewer의 예를 [그림 7]에서 보인다. 이러한 Viewer는 Java로 구현될 수 있다.



[그림 7] SMILe Viewer의 예

4.3 결과 및 고찰

SMIL은 XML 기반의 멀티미디어 처리언어로 XML이 가지는 장점을 모두 수용한다[3][5]. XML은 정보 교환 포맷을 제공하므로 여러 가지 종류의 원격강의 도구들이 저장된 콘텐츠를 SMIL 문서로 작성한다면, 특정 어플리케이션에 제약 없이 웹을 통해 원격강의를 제공받을 수 있다. 제안하는 SMILe는 SMIL 1.0[3]에서 제공하는 모든 태그에 원격강의를 위한 드로잉, 포인터 처리를 위한 태그를 추가로 정의함으로써, 단순히 멀티미디어 프리젠테이션에 그치는 것이 아니라, 원격강의에서 자료의 호환을

높이게 되었다.

5. 결론

웹 상에서 다양한 멀티미디어가 동기화된 프리젠테이션을 가능하게 하기 위해 W3C는 SMIL을 디자인했다[3]. 이를 원격강의에 적용함으로써 여러 가지 원격강의 도구로 만들어진 콘텐츠가 SMIL 문서 형태로 표현된다면 다양한 도구에서 만들어진 강의 콘텐츠의 호환성을 높일 수 있고 저장된 강의자료의 활용성을 높일 수 있다는 장점을 가진다. 본 연구에서는 강의 슬라이드와 강의 음성을 기본으로 하고 멀티미디어 컴포넌트들이 포함되며 디지털 카메라 캡처 영상 및 음성과 동기화된 캡션 기능까지 포함하여 높은 면대면 효과를 가지는 강의를 SMIL 자료 구조를 기반으로 표현하고 실행할 수 있는 응용을 설계하고 구현하였다. 모든 원격강의 도구의 콘텐츠 자료구조를 SMILe 문서로 표현하면 서로 다른 어플리케이션 간에서도 원격 강의를 교환할 수 있다.

참고문헌

- [1] 최용준, 정상준, 하성룡, 김재일, 김종근, "멀티미디어 컴포넌트 기반 원격강의 도구", 한국정보처리학회, 제7권 1호, 2000.4.
- [2] 이규철, 김태현, "SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language)", 한국멀티미디어학회, 제 4권 1호, pp5-17, 2000.3.
- [3] W3C, "Synchronized Multimedia Integration Language(SMIL) 1.0", <http://www.w3.org/TR/REC-smil>, 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] GVA, 영산정보시스템, <http://www.youngsan.co.kr/>
- [8] 나누미, ANS, <http://www.ans.co.kr/>
- [9] ActiveTutor, 4C소프트, <http://www.4csoft.com/>
- [10] CyberLec, 웹브레인, <http://www.cyberlec.co.kr/>