

SMIL을 확장한 멀티미디어 기반 실시간 학습평가 시스템의 설계와 구현

이중호, 방혜자
서울산업대학교 컴퓨터공학과

Design and Implementation of Multimedia-based realtime examination system to extend the SMIL

Jong-Ho Lee, Hye-Ja Bang
Dept. of Computer Science, Seoul Nat'l University of Technology

요 약

컴퓨터의 개발과 발달은 교육 환경상에 변화를 가져왔다. 초기 본인에게 부족한 부분을 보충하는 자료를 이용할 수 있는 보조 교재 등의 형태로 나타났으며, 멀티미디어의 등장은 보충교재로의 질을 한 단계 증가시키는 계기를 마련하였다. 인터넷의 급속한 보급과 발달은 멀티미디어의 쉬운 접근과 다양한 형태를 획득할 수 있는 방법을 마련하여, 원격교육상에서 많은 활용이 가능하게 되었다. 하지만, 현재 인터넷을 이용한 평가의 경우 대부분 현재 학교에서 이루어지고 있는 평가와 유사한 단순한 텍스트와 간단한 그림등을 포함한 형태나 동영상등 멀티미디어와 문제는 별개인 형태로 행해지고 있다. 다양한 멀티미디어 자료를 활용하기 위해서 각 멀티미디어의 특성들과 문제의 특성을 고려해서 요소들 간에 동기화를 나타내기 위해서 SMIL을 확장한 방법을 이용하였다. 또한, 교수가 출제된 문제에 대해서 평가 등에 활용시에 현재 시스템들은 수정이 불가능하여 평가의 정확성을 떨어뜨리는 요인으로 작용한다. 본 논문에서는 교수와 문제의 상호작용을 통한 실시간 문제 수정기능과 과목별 특성을 고려한 멀티미디어 요소와 문제를 결합한 실시간 학습평가 시스템을 설계, 구현하였다.

1. 서론

과거 컴퓨터를 이용한 교육은 단순히 텍스트를 활용하거나 간단한 그래픽을 이용해서 표현한 교육보충교재 형태로 진행되어져 왔다. 점차 컴퓨터의 발달과 활용의 증가는 멀티미디어의 등장을 가져왔다. 멀티미디어는 비디오, 오디오등을 통칭하는 의미이며, 교육분야에서 학생의 이해를 돕는 수단으로 많이 활용되고 있다. 초기 멀티미디어는 정적이면서 당시 고용량으로 활용범위에 한정적인 특성을 지녔다. 컴퓨터의 발달과 인터넷의 보급은 멀티미디어 자료의 활용과 보급을 용이하게 하였다.

교육환경에서 학습평가부분에서 문제출제와 관련해서는 멀티미디어의 장점을 활용하지 않고, 학교에서 평가를 수행하는 형태와 유사한 텍스트와 간단한 이미지로써 평가문제를 구성하고 있다.

평가시 다양한 멀티미디어 자료를 결합하여 활용하기 위해서는 각 멀티미디어 요소간에 동기화가 필요

하며, 이를 위해 W3C에서 표준화된 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)가 사용된다. 현재 표준화된 SMIL을 이용해서 멀티미디어 자료간의 동기화를 수행하지만, 다양한 멀티미디어 활용한 과목별 중요 요소를 부각시킨 문제출제화면을 구성되어지는 실제 문제출제환경에서는 좀 더 고차원적인 추상화가 필요하다.

학습평가는 문제의 정확성이 요구되는 부분이다. 현재 시스템에서 학습평가시에 문제오류발생하면 차후에 문제를 수정하는 형태인 비실시간으로 행해지고 있다. 이러한 방법은 문제의 정확성을 떨어뜨는 요소가 되고 있다.

따라서, 본 논문에서는 SMIL을 실제 문제출제환경과 알맞도록 확장하였으며, 문제와 교수자와 상호작용을 실시간으로 수행하여 문제의 정확성을 향상시킨 SMIL을 확장한 학습평가시스템을 설계, 구현한다. 2장에서는 SMIL과 원격으로 행해지는 평가에 대해서

알아보고 3장에서는 SMIL의 확장과 문제와 교수간의 상호작용하는 학습평가시스템을 설계하며, 4장에서는 본 논문에서 제안한 시스템을 구현한다. 5장에서는 결론과 향후과제를 제시한다.

2. 관련연구

2.1 SMIL

웹 사용자의 요구중대로 멀티미디어의 서비스를 제공하기 위해서 새로운 형식의 프로토폴이나 언어를 필요로 하였고 XML과 관련하여 스크립트 언어로 정의하고자 하는 노력과 멀티미디어의 복잡한 표현을 위하여 프로그래밍적인 전혀 새로운 언어를 정의하려는 노력이 있다. 1996년 10월에 열린 워크샵 협의에 따라 1997년 SYMM(Synchronized MultiMedia Working Group) 그룹이 설립되고 1998년 6월 웹이나 CD-ROM 타이틀에서 미디어 간의 동기를 맞추어 프리젠테이션을 하기 위하여 제안된 선언적인 언어인 SMIL(Synchronized MultiMedia Integration Language) Specification 1.0을 발표하게 되었다.[1]

현재 'SMIL Boston'이라 불리는 'SMIL 2.0'이 정의되어 있으며, SMIL Boston은 대화식의(Interactive) 멀티미디어 프리젠테이션을 작성할 수 있는 XML 기반의 마크업 언어를 말한다. 이는 독립적인 멀티미디어 데이터들을 시간적·공간적으로 배치, 조절할 수 있도록 몇 가지 모듈과 그에 해당하는 DOM(Document Object Model) 인터페이스를 제안하고 있다[2]

SMIL 문서는 간단한 태그들로 이루어져 있어서 컴퓨터에 익숙하지 않은 사용자들이 쉽게 습득할 수 있는 장점 외에 여러 가지 장점이 있다. 첫째, SMIL은 W3C에서 권장하는 표준이다. 둘째, SMIL은 확장성이 뛰어나다. 셋째, SMIL은 유동적인 구조(Flexible Architecture)를 가지고 있다. 넷째, SMIL은 동기화 프리미티브 학습의 용이성을 제공한다. 다섯째, 멀티미디어 객체의 재사용이 가능하다. 마지막으로, 멀티미디어 데이터를 병렬 또는 선별적으로 재생할 수 있는 등의 기능을 제공한다. [1][2][6]

2.2 WBI(Web-based Instruction)

인터넷에 접속할 수 있는 가장 쉽고, 그리고 가장 인기 있는 방법인 World Wide Web이 이제는 가장 중요한 교수·학습도구로서 교사들에게 인식되고 있으며, 웹(Web)을 이용한 새로운 교수학습모형에 대한 시각이 나타나고 있다. 새롭게 출현하고 있는 이 교수

·학습모형을 WBI(Web Based Instruction)라고 부르고 있는데, 이는 특정한 그리고 미리 계획된 방법으로써 학습 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용을 Web 을 통해 전달하는 활동이라고 정의 내릴 수 있다. (Ritchie & Hoffman, 1996) 학습자 모델링에 의한 개별화 학습전략, 교사, 학생, 시스템 등 다자간의 상호작용 웹 검색, 멀티미디어 형태의 자료, 전자우편, 게시판, 실시간 피드백 등의 웹 기능이 교수학습과 연계된 형태라고 할 수 있다 [5][7]

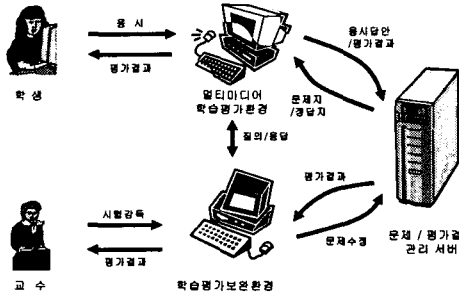
WBI 은 인터넷과 교수-학습 시스템의 결합이므로 인터넷의 상호작용기능과 의사교환 및 학습정보의 전송과 획득 기능이 복합적으로 결합된 학습체제이다. WBI의 특성은. 첫째, 교과내용은 인터넷 상에서 상호작용 및 의사교환이 가능한 주제를 대부분 다루고 있다. WBI 프로젝트의 교과 내용을 보면 주로 통합 교과적인 내용이다. 둘째, 학습활동은 다양한 형태로 전개되고 학습자 활동 중심으로 이루어진다. 정보의 검색, 질의-응답 등의 활동에 의해 학습자 스스로 정보를 만들고 습득하는 등 능동적인 학습참여가 이루어진다. 셋째, WBI에 참여하는 교사와 학생은 컴퓨터와 인터넷 기능을 사용하여 웹 검색, 멀티미디어 형태의 자료 제시, 전자우편, 게시판 등을 활용한다. 넷째, 전통적 방식에 의한 학습결과에 대한 피드백보다는 학습과정을 통하여 성취감을 얻게 된다. 다섯째, 학습자의 범위는 교실 밖으로 확장되고 국제적이다. 여섯째, 참여자는 공통의 언어를 사용한다. 즉 WBI가 국제적인 학습 프로젝트로 진행되는 경우 공통 언어의 사용이 필수적이다. 일곱째, WBI에서는 컴퓨터의 성능, 네트워크, 학교에서의 경제적, 행정적 지원이 절대로 필요하다. [7]

3. 설 계

3.1. 전체 시스템 구조

본 시스템은 크게 학생이 시험을 치르는 멀티미디어 학습평가환경과 교수가 현재 진행중인 시험을 감독, 보완 등의 동작을 수행하는 학습평가보완환경으로 구성되어 있다. 학생이 학습평가를 위해서 멀티미디어 기반의 학습평가 환경에 접속하면 해당 학생의 오늘 평가내용을 서버로부터 전송받아 학습평가를 수행한다. 또한, 교수는 자신의 교과목과 관련된 학습평가 보완환경에 접속해서 동시간대에 같은 과목의 평가를 관리, 진행하게 된다. 학생은 평가도중 chat환경을 통해서 교수와 상호작용을 하며, 교수는 학생들의 문제 제기 또는 교수의 발견등을 통해서 문제 오류 발생시

평가문제를 실시간으로 수정, 평가환경에 적용할 수 있다. 학생이 해당 과목의 평가를 종료한 경우 답안은 서버에 전송되면, 결과는 바로 학생에게 전송되어, 화면에 나타난다.



[그림1] 전체 학습평가 시스템 구조

3.2. 멀티미디어 학습평가환경

멀티미디어 학습평가환경은 멀티미디어 자료를 기반으로 웹을 통해 응시한 학생들에 대해서 학습에 대한 평가를 제공하는 환경을 말한다.

본 환경은 크게 3부분으로 구성되며, SMIL문서를 입력받아 SMIL문서에서 위치정보, 문제정보, 시간정보 등을 추출해서 각 요소들에 할당해주는 SMIL문서 번역기, SMIL 문서번역기에서 미디어들의 표현과 관련된 위치정보를 입력받아 관리, 평가수행시 적절한 Layout을 할당해주는 역할을 담당하는 Layout Manager, SMIL문서 번역기에서 평가문제, 수행시간 등의 정보를 입력받아 평가시간표형태로 스케줄링을 해서 현재 시간에 학생들에게 동일한 평가가 진행될 수 있도록 하는 Examination Scheduler가 있다.

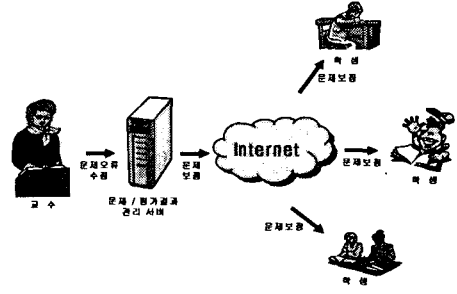
3.3. 멀티미디어 학습보완환경

본 논문에서 제안한 멀티미디어 학습보완환경은 교수자가 담당교과목 시험에 대한 학생과의 상호작용을 위한 환경이다. 본 환경은 크게 3부분은 구성되며, SMIL문서를 입력받아 위치정보와 문제정보로 번역해 주는 SMIL문서 번역기, SMIL문서 번역기로 부터 위치정보를 입력받아 Layout을 생성하고 Examination paper Viewer에서 필요한 Layout을 할당해주는 Layout Manager, 문제정보를 입력받아 교수자가 문제 수정 또는 확인작업을 수행하는 Examination paper viewer로 구성된다.

3.4 교수와 평가문제간의 상호작용

본 논문에서 설계한 보완환경하에서 교수는 본인이 출제한 문제의 오류를 실시간의 확인, 보정할 수 있다. 교수는 자신의 발견, 학생들의 발견등을 통한 문제의 오류를 발견한다. 발견한 문제에 대해서 교수는

보완환경하에게 문제 오류를 수정하고, 수정된 문제가 바로 수험자의 평가 환경에 적용된다. 이러한 오류보정을 통한 문제의 정확성을 향상시키고, 학습평가의 신뢰도를 향상시킨다.



[그림4] 교수와 평가문제간의 상호작용

3.5. SMIL의 확장

기존의 SMIL tag만 이용해서는 실시간 학습평가시스템을 구현하는데는 많은 부족한 점을 가지고 있다. 따라서, 본 시스템에게서는 Tag를 새롭게 추가해서 필요한 기능을 제공하고 있다. 추가적인 기능을 내포하고 있는 <switch>는 해당시간에 정의된 학습평가 과목을 진행과 할당을 수행하도록 스케줄러를 생성해주는 역할을 담당한다.

Tag 이름	특 성	속 성	속 성 특 성
<exam>	한 시험과목을 포괄하는 tag	name	시험과목 이름
		begin	시작시간
<problem>	한 문제를 정의하는 tag	number	문제 번호
<question>	한 문제를 표기하는 tag	number	문제 번호
<answer>	한 과목의 정답표를 나타내는 tag	num	총 문항수
<exampaper>	한 과목의 문제, 정답을 표기, 수정을 표현하는 tag	count	총 문항수
<switch>	전체 학습평가의 과목진행을 수행하도록 스케줄러를 생성 해주는 역할		

[표1] 확장된 SMIL Tag

4. 구 현

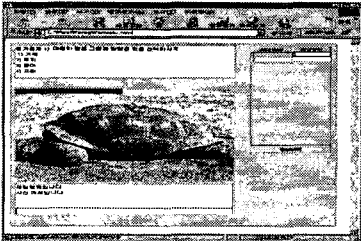
4.1. 구현환경

본 논문시스템은 자바언어를 기반으로 JDK 1.4.2, JMF 2.1.1, IE 6.0을 기반으로 구현되었다.

4.2. 실행예제

멀티미디어 학습평가 환경은 한과목에서 여러개의 문제가 출제가 가능하며, 여러과목을 한 환경하에서 평가가 가능하다. 이 환경은 스케줄러를 내장하여 각

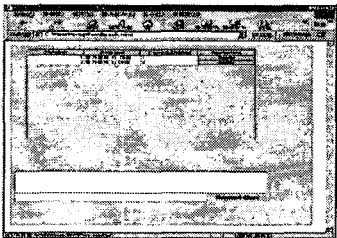
과목은 여러문제로 구성되며, 각 문제는 각각에 포함된 멀티미디어 객체들의 동기화를 유지하면서 학생에게 평가화면을 제공하게 된다. 각 과목은 각 과목별로 하나의 정답지를 포함하며 학생은 이전문제에 대한 정답의 수정이 가능하다. 하지만, 시험의 형평성을 유지하기 위해서 평가문제가 반복되지는 않는다. [그림3]에서 보는 바와 같이 평가화면은 한문제가 출제시 좌측의 멀티미디어 객체들이 나타나며, 우측에 정답지가 나타난다. 평가화면은 과목의 특성에 알맞도록 수정이 가능하다.



[그림3] 멀티미디어 학습평가화면

2.2 멀티미디어 학습평가 보완환경

본 논문에서 제시한 멀티미디어 학습평가 보완환경은 교수와 평가문제, 평가진행, 학생간의 상호작용을 강조하였다. [그림4]에서 보는 바와 같이 교수자는 평가문제에 대한 상호작용을 위한 Examination paper Viewer화면이 나타난다.



[그림4] 멀티미디어 학습평가보완환경

이 화면을 이용해서 교수자는 자신이 출제한 문제와 정답에 대한 확인이 가능하다. 시험시간중에 교수자는 문제확인을 통해서 오답, 문제, 정답오류등 평가오류에 대해서 실시간으로 보정이 가능하다. 최소한의 보정을 마련함으로써 평가의 공정성과 정당성을 확보할 수 있다. 또한, 교수자는 수험자의 상호작용을 통해서 평가상태를 관리하며, 질의 / 응답을 통한 평가오류보정도 가능하다. 현재 진행중인 평가에서 문제 오류 발생시에 교수는 학습평가 보완환경상에서 출제된 문제와 정답에 대한 오류를 보정한다. 이렇게 보정된 평가문제는 수험자의 학습평가 환경에 전송되어 실시간으로 적용된다. 학습평가 보완환경으로 교수

자와 평가문제간의 상호작용을 통한 평가의 정확성을 향상시킬수 있다.

5. 결 론

기존 학교에서 수행되는 학습평가는 글자를 주축으로 하는 문제지에 의존하며, 간략한 그림 등을 포함하는 형태로 이루어졌다. 학생들은 미술, 음악 등의 글자이외의 요소가 중요시되는 과목에서도 글자기반의 문제지로 평가를 행함으로써 정확한 학습평가를 이루어 질 수 없었다. 최근에 웹을 기반으로 한 학습평가에서도 메일 등을 이용한 비실시간 평가, 글자기반으로 보여주는 실시간 평가가 주류를 이루고 있다. 비실시간 평가에는 동등한 조건에서 평가가 실시되지 않는다는 단점을 지니며, 글자기반으로 보여주는 실시간 평가는 기존 학교 등에서 수행되어온 평가와 동일한 단점인 과목별 특성을 반영하지 못한다는 점이 있다. 따라서 본 논문에서 설계, 구현한 시스템에서는 위에서 언급한 단점을 보완하여 아래와 같은 장점을 지닌다.

- ① 다양한 멀티미디어 요소를 포함한 문제 제기를 통한 학생들의 문제 이해도 향상
 - ② 다중의 멀티미디어 요소를 결합한 다양한 평가 화면 구성을 통한 과목별 특성 부여
 - ③ 스케줄러를 통한 여러 과목평가 진행상태를 유지
 - ④ 교수와 문제간의 상호작용 통한 실시간 문제 오류수정을 통한 학습평가의 신뢰도 향상
 - ⑤ 시간과 장소에 구애받지 않는 실시간 학습평가 가능
- 향후에는 모바일/무선통신기반의 SMIL을 활용한 멀티미디어 교육환경 연구를 계획한다.

[참고문헌]

- [1] W3C, Synchronized Multimedia Integration Language(SMIL) 1.0 Specification, 1998
- [2] W3C, Synchronized Multimedia Integration Language(SMIL) 2.0 Specification, 2001
- [3] W3C, "W3C Recommendation: eXtensible Markup Language 1.0", 1998
- [4] Mark Birbeck, "Professional XML 2nd Edition", WROX Press
- [5] WBI(Web Based Instruction), <http://edukr.new21.org/>
- [6] 박창신, The Digital Times Review <http://dt.co.kr>
- [7] 한영자, "Web을 이용한 학습능력 평가시스템 연구", 경희대학교 교육대학원 석사논문, 2001