

# 사용자간 상호작용 지향적 통합 가상교육시스템의 설계 및 구현

박경환<sup>†</sup> · 문석원<sup>†</sup>

## 요 약

본 논문에서는 월드와이드웹에 기반하면서 사용자간 상호작용을 극대화할 수 있는 통합 가상교육시스템인 WebClass를 설계하고 구현한 방법을 소개한다. 기존 가상교육 시스템은 사용자간 상호작용 모델을 제시하지 않고 다양한 상호작용 기능을 포함함으로써 각 기능들이 유연하게 통합되지 못했다. WebClass에서는 다양한 교수 모델을 지원하기 위한 상호작용 모델을 설정하고 그 모델에 기반하여 사용자와 가상교육시스템간의 상호작용을 지원하는 사용자 인터페이스를 설계하고 구현하였다. 따라서 단순한 기능위주의 통합이 아닌 사용자간의 상호작용을 기본으로 하여 다양한 상호작용 기능을 갖는 통합 가상교육시스템을 개발하였기 때문에 가상교육이 갖는 상호작용의 부족을 최대한 보완하였다.

WebClass에서는 사용자간의 상호작용을 위해 비동기 공유 기능과 동기 공유 기능을 모두 지원한다. 이들 공유 기능들은 유기적으로 결합하고 유연한 사용자 인터페이스를 사용하여 서로 통합함으로써 사용자간의 상호작용을 극대화하여 효율적인 가상교육을 지원할 수 있게 하였다.

## A Design and Implementation of User Interaction-Oriented Integrated Virtual Education System

Kyung-Hwan Park<sup>†</sup> and Seuk-Won Moon<sup>†</sup>

## ABSTRACT

This paper introduces the method for a design and implementation of an integrated virtual education system WebClass which is based on the World Wide Web and maximizes the interaction among users. Existing virtual education systems did not provide a flexible integration of their functions as they included various interaction functions without user interaction models. We designed an user interaction model for supporting various instructional model and implemented user interfaces of WebClass based on the interaction model. Thus we developed an intergrated virtual education system that is based on user interaction model instead of amalgam of various interaction functions.

WebClass support both synchronous and asynchronous sharing functions for user interactions. Our goal was to support an efficient virtual education by maximizing user interaction.

## 1. 서 론

최근 교육 수요의 다양화, 교육 패러다임의 변화, 교육 공간의 확대 및 접근성의 증대에 힘입어 고등교육을 목표로 교육의 전 과정이 가상교육에 의해서

이루어지는 가상대학 시대가 본격화하고 있다[1]. 해외에서는 이미 Phoenix 대학, Minnesota 대학, Western Governor 대학, Athabasca 대학, Pennsylvania State 대학 등에서 다양한 가상교육을 실시하고 있으며, 국내에서도 열린 사이버대학, 부울 가상대학, 한반도 가상대학 등에서 이미 가상교육을 실시하고 있거나 준비중에 있다. 가상교육이란 정보통신 기술, 방송 기술 및 컴퓨터 기술을 이용하여 형성된 가상공

<sup>†</sup> 동아대학교 컴퓨터공학과 교수

<sup>\*\*</sup> 동아대학교 컴퓨터공학과

간에서 학습자, 교수자 및 교육 프로그램간의 다양한 상호작용을 통하여 시간과 공간에 구애됨이 없이 이루어지는 교육방법이라 할 수 있다.

가상교육은 다양한 수단을 사용하여 이루어 질 수 있으나 그 중 요즘 정보 배포의 수단으로 보편화되고 있는 인터넷 특히 인터넷상의 분산 하이퍼미디어 시스템인 월드와이드웹(World Wide Web)[2]을 활용하려는 많은 연구가 이루어지고 있다. 월드와이드웹에 기반한 가상교육시스템은 크게 여러 기능이 통합된 통합 가상교육시스템과 특정 기능만을 강조한 컴포넌트 시스템으로 대별할 수 있다[3]. 현재 대표적인 통합 시스템으로는 Lotus Notes에 기반한 Learning Space[4], Simon Fraser 대학의 Virtual-U[5], British Columbia 대학의 WebCT[6, 7], WBT Systems사의 TopClass[8,9], madDuck Technology사의 WCB(Web Course In A Box)[10], Blackboard사의 CourseInfo를 들 수 있다. 또한 컴포넌트 시스템으로는 Interactive Learning International사의 LearnLinc[11], SoftArc사의 FirstClass, Norton사의 Connect, Allaire사의 Cold Fusion, TeamWave Software사의 Workplace, O'Reilly사의 WebBoard 등을 들 수 있다[3].

국내에서도 통합 가상대학 시스템으로 21C 정보기술의 라이브21, 삼성SDS의 유니캠퍼스를 비롯하여 원격교육을 위한 다우기술의 평생학당다이스, LG소프트의 LG원격학습, 블루웨이브의 B스쿨, 비비컴의 ACE+, 천우소프트의 사이버스, 한백정보통신의 클래스웨어 등 다양한 교육 시스템이 개발되고 있다.

Learning Space는 분산교육 모델에 기반하여 설계하였기 때문에 사용자간의 상호작용을 위한 다양한 기능을 가지고 있지만 그룹웨어 Notes에 기반하여 설계되고 구현되었기 때문에 웹 브라우저만으로는 그 기능을 효율적으로 사용할 수 없고, Notes 클라이언트를 사용하면 추가 비용과 그 기능을 익히기 위한 상당한 노력이 필요하다. 즉 사용자의 입장에서 시스템을 사용하는데 대한 너무 많은 부담을 갖게 된다[18].

WebCT는 British Columbia 대학에서 개발한 통합 가상교육시스템으로 비교적 사용하기 쉬운 사용자 인터페이스와 사용자 개인에 적합한 인터페이스를 재구성할 수 있는 특성을 지니고 있다. TopClass는 아일랜드의 더블린 대학에서 개발하여 WBT Sy-

stems사에 의해 상용화된 시스템으로 비교적 직관적인 사용자 인터페이스를 사용하고 있기 때문에 사용하기가 쉽다. 그러나 이들 시스템은 동기 공유 기능을 거의 제공하지 않는다는 단점을 갖고 있다.

LearnLinc는 실시간 학습 기능을 위해 설계된 최초의 시스템으로 학습자 중심의 학습 환경을 제공하기 위해 동기화된 멀티미디어와 HTML 내용과 더불어 비디오 화상회의, 화이트보드, 애플리케이션 공유 등의 동기 공유 기능을 제공한다. 그러나 LearnLinc는 학습내용의 생성과 관리의 기능이 상대적으로 결여되어 있다. ToolBook II는 Java를 중점적으로 사용한 Asymetrix사의 상용제품으로 인터넷을 통한 교육훈련에 주안점을 두고 개발되었다. 그러나 ToolBook II는 LAN 환경을 염두에 두고 개발되었기 때문에 상당한 대역폭을 필요로 하는 단점이 있다.

가상교육시스템이 교실에서 이루어지는 면대면 교육과 비교할 때 가장 큰 취약점은 상호작용의 정도와 실시간 공유의 결여에 있다. 따라서 본 논문에서는 학습시에 교수와 학습자 또는 학습자끼리 일어나는 상호작용을 분석하여 사용자 상호작용 모델을 설정하고 단순한 기능 위주의 통합보다는 사용자간의 상호작용을 위주한 통합 가상교육시스템 WebClass를 설계하고 구현한 방법을 보인다. WebClass는 웹에 기반한 WebCT, TopClass 등에 비해 보다 개선된 상호작용을 지원하며 실시간 화이트보드 기능도 지원한다. 또한 그룹웨어에 기반한 Learning Space에 비하면 웹에 기반해 설계하였기 때문에 웹이 제공하는 다양한 기능을 유연하게 통합할 수 있으며 브라우저를 사용해 쉽게 접근할 수 있다. 가상교육시스템과 사용자간의 사용자 인터페이스도 효과적인 교육을 위해 사용자들간에 필요한 상호작용을 고려하여 설계하였다. 따라서 단순한 기능 중심의 통합보다는 효율적인 교육을 위한 사용자간 상호작용을 고려한 사용자 인터페이스를 사용하여 동기 공유 및 비동기 공유의 사용자 상호작용 기능들을 통합하였다.

## 2. 통합 가상교육시스템

본 장에서는 통합 가상교육시스템에 유용한 여러 기능들과 학습목표에 따른 교수 모델을 살펴보고 다양한 교수모델을 지원하면서 통합 시스템의 기능들

을 유연하고 일관성있게 통합하며 사용자간의 상호작용을 극대화할 수 있는 상호작용 모델을 제안한다.

2.1 가상교육시스템의 기능

가상교육시스템을 이용하는 사용자는 크게 세 부류로 나눌 수 있다. 사용자는 원격 교육을 받는 학습자(학생), 강의를 담당하는 교수 및 가상교육시스템과 행정을 담당하는 관리자로 분류할 수 있다. 따라서 가상교육시스템은 크게 학습자를 위한 기능, 교수를 위한 기능 및 관리자를 위한 기능을 가져야 한다. 또한 통합 가상교육시스템은 이들 기능들을 일관성 있게 통합해야 한다. 다음의 그림 1은 통합 가상교육시스템의 기능을 보여주고 있다.

학습자 도구는 원격교육의 피교육자 측면으로 학습자가 자신의 장소에서 사용하는 도구 또는 기능으로 웹 브라우징, 비동기 공유, 동기 공유 및 학습자 도구가 있다. 교수 도구는 원격교육의 교육자 측면으로 교수가 사용하는 기능으로 코스 도구, 수업 도구, 데이터 도구 및 자원 도구가 있다. 관리자 도구는 가상교육시스템을 설치하고 유지, 관리하는데 관련하는 기능으로 설치 도구, 시스템 도구 및 지원 도구로 나눌 수 있다. 효과적인 통합 가상교육시스템은 이들 각 기능들을 동일한 사용자 인터페이스로 통합하여 자연스럽게 지원하도록 설계되고 구현되어야 한다.

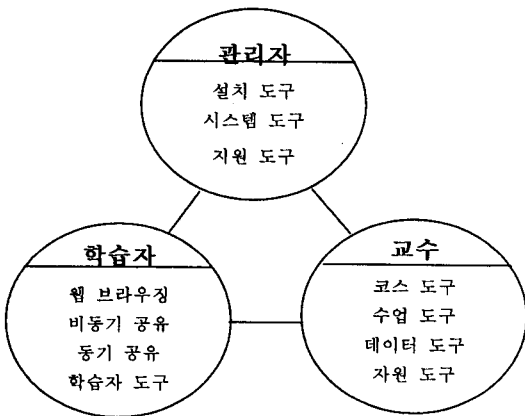


그림 1. 가상교육시스템의 기능

2.2 설계 목표

가상교육시스템은 그 시스템이 지원할 학습 유형과 교수 모델에 기반하여 개발되어야 사용자들은 그

시스템을 사용하여 효과적인 학습을 이룰 수 있다. 따라서 가상교육시스템을 개발하려면 먼저 그 시스템이 지원할 교육의 형태와 지원 범위에 근거하여 설계하고 구현되어야 한다.

학습 목표는 교육이 추구하는 결과라 할 수 있다. 학습 목표는 특정 교과목에 관해 매우 구체적으로 기술할 수도 있지만 추구하는 결과의 유형에 따라 크게 나누어 질 수도 있다. 따라서 학습 목표를 정보전달, 기술 습득과 정신모델 변경으로 분류할 수 있다. 또한 교수 모델은 학습이 누구의 주도로 이루어 지느냐에 따라 교수 중심, 학습자 중심 및 학습팀 중심으로 나눌 수 있다. 다음의 그림 2는 교수 모델, 학습 목표에 대한 공동작업에 대한 필요성의 정도와 적용될 관련 기술을 보여주고 있다[12].

교수중심 모델은 전통적인 교수 방법으로 주로 정보 또는 지식의 전달을 목표로 하고 있다. 따라서 교수중심 모델에서는 교수가 학습의 내용과 진도에 대해 전적으로 주관하는 유형이다. 반면 학습자 중심 모델에서는 학습자는 정보를 받아 해석하여 관찰과 경험을 통해 학습하는 방식으로 특정 기술을 습득하는데 적합한 모델이다.

학습팀 중심 모델에서는 학습팀내의 구성원들이 공동작업을 통해 지식을 공유하는 형태로 정신모델 변경에 적합한 방법이다. 이 모델에서 교수의 역할은 강의 내용의 전달과 진도의 조정보다 학습자들이 지식을 최대한 공유할 수 있도록 하는데 있다.

WebClass에서는 다양한 교수 모델을 지원하기 위해 사용자간 상호작용 모델을 개발한다. WebClass에서는 배포기술로 월드와이드웹의 기본 기능을 할

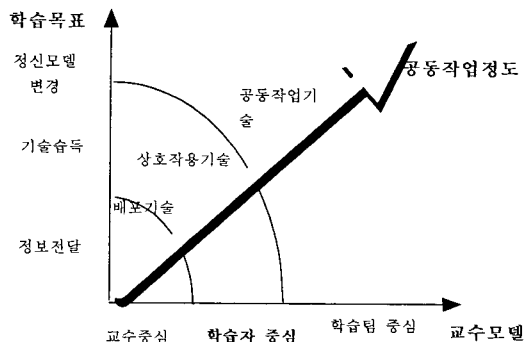


그림 2. 학습 목표와 교수 모델

용하며, 상호작용 기술로 동기 공유와 비동기 공유 기능 모두를 지원하며 웹상의 CGI 프로그래밍과 멀티미디어 기능을 활용한다. 또한 공동작업 기술을 위해 학습팀간 공동작업과 학급내 공동작업을 할 수 있는 기능을 도입한다. 따라서 WebClass는 시스템의 설계에서부터 다양한 교수 모델과 교육 목표를 효과적으로 지원하도록 고려한 통합 가상교육시스템이다.

### 2.3 상호작용 모델

통합 가상교육시스템인 WebClass에서는 사용자간의 상호작용을 지원하기 위해 교실 수업에서 면대면 수업을 할 때 교수와 학습자간의 통신 방법을 분석하여 그 상호작용의 방법을 직간접적으로 가상교육시스템에 적용한다. 예를들면 칠판을 통한 상호작용을 지원하기 위해 동기 공유 기능으로 화이트보드를 제공한다. 또한 교사와 학습자 또는 학습자와 학습자간의 토론을 위해서는 비동기 공유 기능으로 토론실을 제공하며 동기 공유 기능으로 채팅을 제공한다. 따라서 WebClass에서는 사용자간의 상호작용을 효율적으로 지원하기 위해 다음의 그림 3과 같은 상호작용 구조를 사용한다.

그림 3에서 볼 수 있는 바와 같이 WebClass는 사용자간의 상호작용을 위해 비동기 공유 기능과 동기 공유 기능을 모두 지원한다. 비동기 공유란 사용자간에 온라인이 아닌 상태로 정보를 교환하는 방식을 말한다. 반면 동기 공유는 사용자간에 실시간으로 정보를 주고 받는 방식을 말한다. 전자 메일과 일종의 게시판 역할을 하는 공지사항과 토론실은 비동기 공유 기능에 속하며, 화이트보드와 채팅은 동기 공유 기능이다.

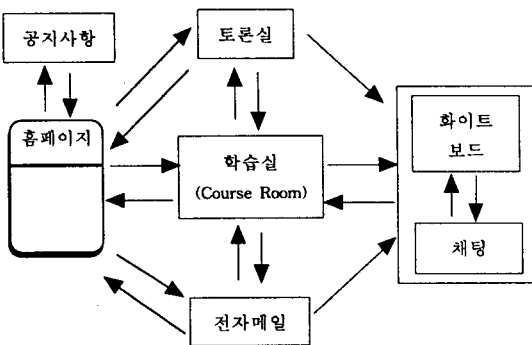


그림 3. WebClass의 상호작용 구조

우선 학습자는 학습에 도움이되는 정보를 얻기 위해 홈페이지에서 공지사항을 볼 수 있다. 웹상에서 파일을 받고 파일을 게재할 수 있는 기능인 게시판 기능을 이용하여 공지사항을 게재한다. 공지사항 기능은 교수 또는 관리자가 학급 전체에 알릴 메시지를 위해 사용된다. 학생은 공지사항을 게재하거나 공지사항에 대해 회신할 수 없다. 단지 그 메시지를 보기만 할 수 있는 점이 공지사항과 토론실의 차이점이다.

다음으로 학생은 학습에 참여하기 위해 홈페이지로부터 학습실(course room)에 들어갈 수 있다. 학습실은 원격 교육에 대한 교수의 교수 설계를 기반으로 한 학습내용 그 자체를 저장하는 곳이다. 따라서 학습자들은 학습실로부터 학습 목표를 보고, 학습 내용을 보며 학습에 참가하게 된다.

학습실과 홈페이지는 상호작용을 위한 주요 수단이 된다. 학습을 진행하다가 궁금한 사항이나 토론할 사항이 있으면 언제든지 토론실로 들어가거나 전자 메일을 보내거나 실시간 대화를 나눌 수 있다.

토론실은 학생과 교수, 학생과 학생간의 토론을 할 수 있는 상호작용 환경을 제공한다. 사용자들은 토론실에서 공개적 토론 또는 학습팀별 토론을 할 수 있다. 학습팀별 토론은 학습팀 중심 교수모델에서 학습자간의 토론을 위한 중요한 역할을 한다. 토론실의 기본 구조는 아주 단순하다. 토론실에서는 어떠한 내용에 관한 토론도 시작할 수 있다. 일단 제시된 토론에 대한 응답은 그 토론으로부터 계층적 구조를 가진다. 따라서 토론의 진행과정을 직관적으로 이해할 수 있다. 또한 토론의 내용은 내용별, 시간별 및 토론자별로 검색할 수도 있다.

토론실 기능은 교육적 측면에서 아주 유용하다. 교수는 각 학습자의 토론과정을 추적할 수 있기 때문에 학습자의 숙지 정도를 파악하고 학생을 평가하는데 토론 과정을 활용할 수 있다. 토론실의 기능을 강화하기 위해 토론실에는 오디오, 이미지 등의 멀티미디어 데이터를 게재할 수도 있다. 또한 상호작용성을 높이기 위해 토론실은 학습실이나 홈페이지로부터 접근할 수 있다.

또한 사용자들은 사적인 통신을 위해 전자 메일을 사용할 수 있다. 사용자는 전자 메일의 아이콘을 보고 읽지 않은 메일이 있는지 없는지를 확인한다. 아직 읽지 않은 메시지가 있으면 사용자는 아이콘을 클릭하여 메일을 읽을 수 있다. 전자 메일의 기능은 통상

의 웹 브라우저가 지원하는 메일 기능과 동일한 기능 즉 회신, 회송, 삭제 등의 기능을 제공한다. 또한 사용자는 메일을 송신자별, 내용별, 날짜별로 볼 수 있다.

사용자간 실시간 상호작용을 위한 동기 공유 기능으로 채팅과 화이트보드가 있다. 채팅은 학습에 참가하는 사람들간에 실시간으로 텍스트를 사용하여 상호작용을 하게 한다. 채팅의 목적은 학습자들이 실시간으로 토론을 하거나 실시간 개인학습을 시키기 위해서이다. 채팅의 결과는 모두 저장되어 교수나 다른 학습자가 볼 수 있도록 허용할 수도 있다. 또한 화이트보드는 텍스트 뿐만이 아니라 그림도 공유할 수 있는 윈도우로 사용자들간에 실시간으로 그림이나 이미지 등을 공유하기 위해 사용된다. 특히 특정 내용을 도식적으로 설명하거나 시각적 매체를 활용하여 상호 의견을 교환할 때 매우 유용하다.

WebClass는 사용자간의 다양한 상호작용을 지원하기 위해 다양한 상호작용 도구들을 유연하게 상호 결합시켜 전문지식이 없는 사용자도 쉽게 사용할 수 있도록 설계하였다.

### 3. WebClass의 개발

통합 가상교육시스템인 WebClass는 월드와이드 웹을 기반으로 하고 사용자들간의 상호작용을 극대화할 수 있도록 개발되었다. 본 장에서는 먼저 WebClass 서버의 작동원리와 표준 웹 브라우저를 통한 사용자 인터페이스를 살펴본다. 다음으로 학습자가 다양한 상호작용 기능을 사용하여 학습하는 기능을 살펴본다. 또한 교수가 학습 내용을 제작하고 관리하는 방법을 설명한다. 마지막으로 관리자가 사용하는 주요 기능에 대해 설명한다.

#### 3.1 작동 원리

통합 가상교육시스템 WebClass는 사용자의 접근성을 높이기 위해 월드와이드 웹 상에서 작동되도록 설계하고 구현하였다. 따라서 WebClass의 기본적인 작동 원리는 그림 4와 같다.

WebClass는 요청된 강의내용을 학습자에게 보내기 위해 그림 4와 같이 웹 서버와 연동하여 작동한다. 시스템 사용자는 웹 브라우저를 통해 웹 서버에 HTTP 요청을 보낸다. 요청을 받은 웹 서버는 그 요청을 바로 WebClass 서버에게 보낸다. WebClass는 사용

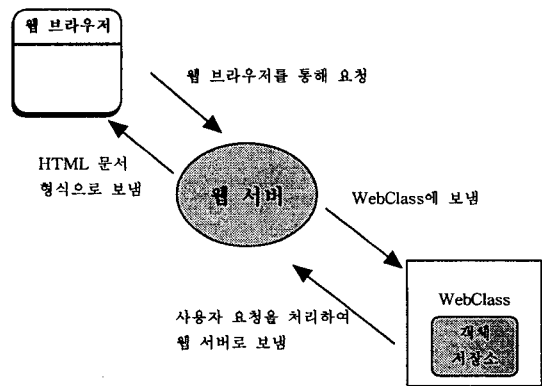


그림 4. WebClass의 작동 원리

자의 인증을 통해 접근 여부를 판단한 다음 그 요청에 응답하는 적절한 HTML 페이지를 생성하여 웹 서버에 되돌려준다. 그러면 웹 서버는 그 HTML 페이지 및 관련된 파일을 요청한 사용자에게 보낸다. 따라서 가상교육에 참여하는 모든 사용자들은 표준 웹 브라우저를 사용하여 가상교육시스템에 접근할 수 있기 때문에 접근성이 용이하고 웹 브라우저의 사용법을 숙지하고 있다면 새로운 작동방법에 대해 거의 학습할 필요없이 쉽게 WebClass를 사용하여 가상수업을 받을 수 있다.

현재 구현된 가상교육시스템 WebClass는 플랫폼에 독립적으로 구축할 수 있고, 웹 상에서 설치 마법사를 통해 쉽고 편리하게 설치하고 관리할 수 있는 장점을 가진다. 웹 서버와 WebClass간의 표준 인터페이스를 제공하기 위하여 CGI 기술을 이용하였다.

#### 3.2 사용자 인터페이스

모든 사용자들은 표준 웹 브라우저를 사용하여 알맞은 접근 모드로 WebClass 서버에 접속한다. 따라서 WebClass에 연결하려면 먼저 웹 브라우저를 작동시켜 url로 http://<host name>/~webclass/를 입력하여 WebClass 홈페이지에 연결한다. 여기서 <host name>은 WebClass가 설치된 웹 서버의 IP 주소를 의미한다. 다음으로 이 홈페이지에서 등록된 사용자 ID와 패스워드를 통해서 WebClass에 접근하게 된다. 이때부터 사용자는 주어진 접근 권한에 맞는 WebClass의 기능을 사용할 수 있게 된다.

그림 5에서 보는 것처럼 사용자는 인증 과정을 거쳐 WebClass에 접근할 수 있다. 접근한 사용자는 직

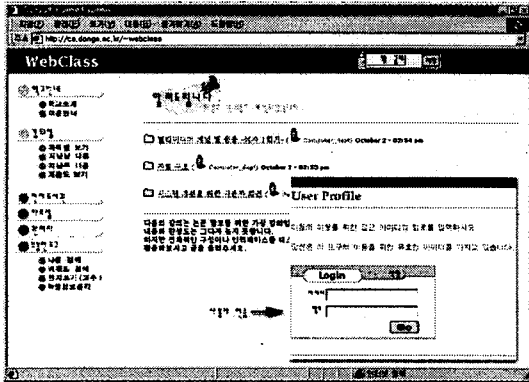


그림 5. WebClass 사용자 인터페이스

관적인 사용자 인터페이스를 이용하여 가상교육에 참여하게 된다. WebClass에서는 간결하면서도 쉬운 사용자 인터페이스를 제공하기 위해 웹 페이지에 직관적인 아이콘 또는 버튼으로 각 기능을 수행할 수 있게 설계되었다. 그림 5와 같이 전체 웹 페이지의 구성은 세 프레임으로 나눈다. 상단의 프레임에는 동기 공유 작업 환경을 위한 채팅과 화이트보드 기능이 있어 학습도중에 언제든지 접근하여 학습팀별로 대화방을 개설하여 실시간 토론을 할 수 있는 상호작용성을 고려하여 설계하였다. 좌측 프레임은 WebClass에 관한 일반적인 기능의 지원을 위한 요소들로 구성되어 있다. 가상교육시스템을 위한 소개 및 이용안내, 학습을 위한 학습실, 가상교육시스템에 참여한 사용자간의 자료를 공유할 수 있는 자료실을 비롯하여 검색도구, 사용자 정보 변경 기능 등과 같은 유용한 도구들로 이루어져 있다. 특히 학습실에는 개설된 학습내용을 계층별로 한 눈에 파악할 수 있는 기능을 지원한다. 우측 프레임은 내용을 보여주기 위한 공간으로 활용된다. 학습실은 학습의 집중력을 높이기 위해 새로운 웹 브라우저를 생성하여 학습할 수 있는 공간을 지원한다.

이와같이 설계된 WebClass의 사용자 인터페이스는 교육적 흥미를 유발할 수 있고, 쉽게 시스템에 적응하므로써 활용도나 참여도가 증진될 수 있는 효과를 기대한다. 또한 사용자들은 관리자로부터 개인정보 편집기능을 부여받음으로서 보안을 위해 패스워드를 바꿀 수 있는 기능을 가진다.

### 3.3 학습자 기능

학습자는 가상교육의 수요자이다. 따라서 WebClass

는 학습자가 효과적으로 학습을 할 수 있도록 설계되었다. WebClass에서는 사용자간의 상호작용 모델을 준거로 하여 사용자간의 상호작용을 편리하게 하고 일관되고 편리한 사용자 인터페이스를 사용하여 쉽게 사용법을 익힐 수 있게 개발하였다.

학습자가 학습을 하려면 WebClass에 접근하여 자신의 ID와 패스워드를 이용하여 웹 페이지에 접근하면 이때부터 자신이 등록된 학급에 관련한 학습내용을 공부할 수 있다. 학습의 중심지는 학습내용, 시험등을 갖고 있는 학습실이다. 학습에 관한 성취도나 참여도에 대한 평가를 위해 온라인 상에서 시험을 치를 수도 있다. 그리고 구축된 내부 강의의 계층별로 보고 빠르게 학습내용으로 이동할 수 있도록 계층도 보기 기능을 지원한다. 또한 최근에 새롭게 구축된 학습내용을 쉽게 확인할 수 있으며 내용 검색, 키워드 검색과 같은 편리한 검색 기능이 있다.

WebClass에서는 사용자간의 동기 공유 기능과 비동기 공유 기능을 모두 제공한다. 다음의 그림 6은 토론실과 전자메일을 사용하는 화면을 보여주고 있다.

또한 사용자들은 실시간으로 정보를 주고 받을 수 있다. 다음의 그림 7은 동기 공유 기능인 채팅과 화이트보드를 활용한 학습을 보여준다.

학습실에 참여한 학습자는 채팅을 통해 실시간으로 다른 학습자나 교수와 대화방을 개설하여 특정 주제에 관한 논의를 할 수 있다. 또한 화이트보드를 활용하여 텍스트뿐만아니라 그래픽을 지원함으로써 좀 더 현실적인 학습을 할 수 있다. WebClass는 이들 상호작용 기능들을 유기적으로 연결되어 사용될 수 있도록 설계되었기 때문에 학습의 효과를 극대화할 수 있게 하였다.

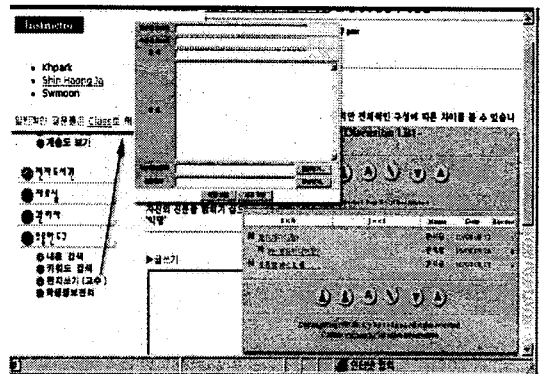


그림 6. 토론실, 전자메일 등의 비동기 공유 기능

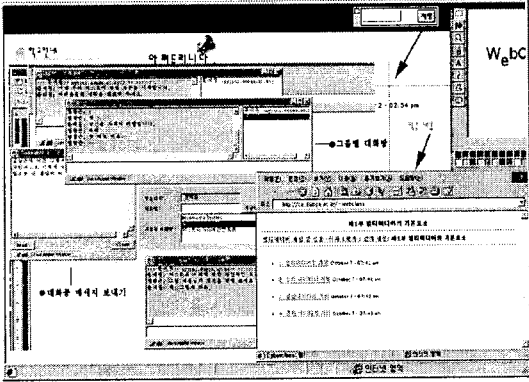


그림 7. 채팅과 화이트보드의 동기 공유 기능

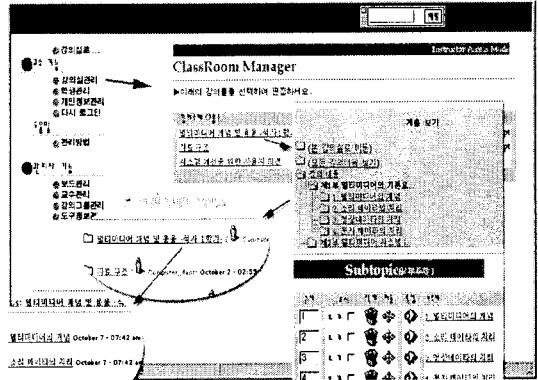


그림 8. 학습 내용의 제작과 학습실

### 3.4 교수 기능

교수는 학습 내용을 제작하고 학습자들의 학습을 도와주는 사람이다. 따라서 교수는 학습 내용의 제작, 학습자 질의에 응답, 시험의 점검, 토론실의 검토크, 학급과 학습팀의 관리 등의 역할을 한다.

학습 내용은 크게 두 가지 방법으로 제작할 수 있다. 하나의 방법은 웹에 기반한 시스템의 전통적인 코스 제작 방법인 웹 페이지 저작도구를 사용하여 학습 내용을 저작하여 WebClass의 데이터 저장소로 적재하는 방법이다. 또 다른 방법으로 교수의 편의를 위해 웹 브라우저를 사용하여 온라인 상에서 학습 내용을 직접 저작하고 관리하는 기능을 갖고 있다. 학습 내용의 성격에 따라 프레임을 이용하거나 새로운 웹 브라우저를 생성하여 강의내용을 보일 수 있는 기능을 지원한다. 또한 이미 만들어진 학습 자료의 수정, 삭제, 추가 및 재배치가 가능하다. 그리고 물론 다른 학습 자료를 외부에서 가져올 수도 있다. 다음의 그림 8은 학습 내용의 제작을 위한 도구와 제작한 학습 내용의 학습장인 학습실을 보여준다. 온라인 상에서 구축된 모든 학습 내용은 WebClass 서버에 내장된 객체 저장소에 보관되어 진다.

학습에 대한 성취도를 평가하기 위해서 온라인 상의 자동 시험 출제 기능을 제공한다. 시험 문제는 출제 유형에 따른 두 가지 평가 방식을 지원한다. 선다형 문제나 진위형 문제의 경우에는 자동 채점 기능을 이용하여 시험이 끝납과 동시에 자동으로 채점되고 담당 교수와 학생은 시험 결과를 받아볼 수 있다. 서술형 문제의 경우는 시험을 마치고 동시에 담당 교수에게 메일로서 시험 답안 제출을 알리고, 시험에 대

한 평가를 요구하게 된다. 교수는 시험 결과와 이를 바탕으로 취약 부분에 대한 조언을 통보하는 형태로 학습 내용에 대한 평가가 이루어진다.

교수는 학습자와 마찬가지로의 방식으로 토론실의 토론 내용을 추적할 수도 있고 토론 내용을 게재할 수도 있다. 또한 교수는 학급과 학습팀의 관리 등의 역할을 한다

### 3.5 관리자 기능

관리자는 WebClass 서버 자체의 관리와 교육 행정의 지원을 주로 담당한다. WebClass는 서버 관리자를 위해 사용자 관리, 권한의 위임, 강좌의 개설 및 유지보수, 시스템 자체의 유지관리 등 관리자를 위한 다양한 기능을 제공한다. 다음의 그림 9는 관리자 도구의 한 화면이다.

사용자 관리를 위한 기능으로 사용자 등록이 있

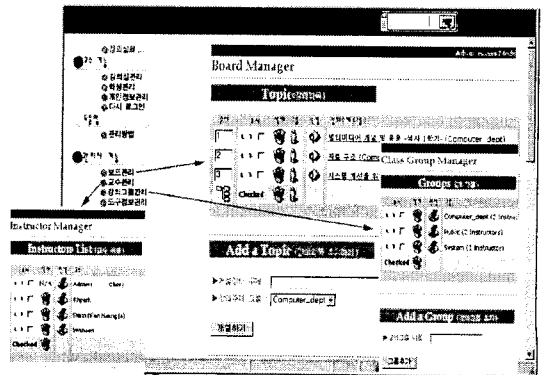


그림 9. WebClass의 관리자 도구

다. 사용자를 등록할 때 관리자는 사용자를 교수, 학습자 중 하나의 접근모드를 갖게 한다. 사용자는 등록할 때 부여받은 접근 모드로만 WebClass로의 접근이 허용된다. 따라서 특정 접근 모드를 통해 접속된 사용자는 그 모드내에서 허용된 기능만을 사용할 수 있다. 이렇게 등록된 사용자는 개인의 정보와 패스워드를 바꿀 수 있는 권한을 관리자로부터 부여받음으로서 개인의 정보를 관리할 수 있다.

다른 하나의 사용자 관리 기능으로 학급 관리 기능이 있다. WebClass에서는 사용자들의 효율적인 관리를 위해 학급 및 학습팀의 개념을 사용한다. 학급은 통상적인 학급과 같은 개념으로 특정 교과목을 배우는 사용자의 집단을 말하며, 학습팀은 학급내의 특정 사용자들의 집합을 말한다. WebClass에서는 특정 기능을 특정 학습팀에 속하는 사용자만 사용할 수 있는 기능을 제공하여 보다 학습팀 중심의 교육이 이루어 질 수 있게 한다. 또한 WebClass에서는 특정 권한을 다른 사람에게 위임할 수 있는 기능을 갖고 있다. 예를 들면 관리자에게만 주어진 고유 권한을 교수에게 위임할 수 있다.

#### 4. 결 론

본 논문에서는 월드와이드웹에 기반하면서 사용자들간의 상호작용을 극대화할 수 있는 통합 가상교육시스템인 WebClass를 설계하고 구현한 방법을 보였다. WebClass는 기존 통합 가상교육시스템들이 상호작용 모델을 제시하지 않고 다양한 상호작용 기능들을 통합함으로써 일관된 사용자 인터페이스를 제공하지 못하고 새로운 상호작용 기능을 추가할 때 체계적으로 기능을 확장하지 못한 단점을 극복하기 위해 다양한 교수 모델을 지원하는 사용자 상호작용 모델을 설정하여 통합 시스템을 설계하고 구현하였다. 본 시스템은 현재 사용자간의 상호작용을 위하여 학습실과 홈페이지를 중심으로 하여 토론실, 공지사항, 전자 메일 등의 비동기 공유 기능과 채팅, 화이트보드의 동기 공유 기능을 지원한다. 따라서 통합 가상교육시스템인 WebClass는 다음과 같은 장점을 갖고 있다.

첫째, 사용자간의 상호작용 모델에 기반하여 개발되었기 때문에 WebClass는 사용자간 상호작용을 위한 보다 체계적인 방법을 사용하기 때문에 학습자

들은 보다 효과적으로 원격 학습을 할 수 있다. 둘째, 사용자들이 표준 웹 브라우저를 사용하여 WebClass에 접근하기 때문에 사용자를 위한 추가적 부담이 없고 사용하기가 용이하다. 셋째, 통합 가상교육시스템을 단순한 기능 중심의 통합보다는 사용자와 교육시스템간의 상호작용을 학습시 필요한 상호작용에 준거하여 통합하였기 때문에 사용하기 편리한 사용자 인터페이스를 제공한다. 마지막으로 사용자간 상호작용 모델에 새로운 상호작용의 기능을 포함시킴으로써 보다 자연스럽게 시스템에 새로운 상호작용 기능을 확장할 수 있다.

앞으로 본 시스템에 추가할 기능은 현재 통신 대역폭의 제한으로 인하여 구현하지 않은 화상회의, 애플리케이션 공유, 가상 공유환경 등의 동기 공유 기능들을 추가하는 일이다. 또한 가상교육의 기능뿐만 아니라 가상대학에서 필요로 하는 학사관리, 행정업무 등의 기능을 통합하는 통합 가상대학시스템으로 유연하게 확장하는 일이다.

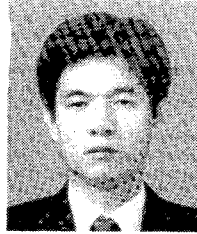
#### 참 고 문 헌

- [1] The Global Institute for Interactive Multimedia, Electronic Learning In A Digital World, <http://www.edgorg.com/vu.html>, June 1998.
- [2] T. Berners-Lee, R. Cailliau, A. Luotonen, H.F. Nielsen, and A. Secret, "The World Wide Web," Communications of the ACM, Vol. 37. No. 8, pp.76-82. August 1994.
- [3] B. Landon, Online Educational Delivery Applications: A Web Tool for Comparative Analysis, <http://www.ctt.ba.ca/landonline/index.html>, March 1998.
- [4] Lotus Corp., LearningSpace: Anytime Learning, <http://www.lotus.com/home.nsf/tabs/learning>, January 1998.
- [5] L. Harasim and T. Calvert, Virtual-U: Research Project, Simon Fraser University, <http://virtual-u.cs.sfu.ca/vuweb/>, March 1996.
- [6] M. W. Goldberg, WebCT: World Wide Web Course Tools, University of British Columbia, <http://homebrew1.cs.ubc.ca/webct/>, 1998.
- [7] M.W. Goldberg, S. Salari, and P. Swoboda,



"World Wide Web Course Tool: An Environment for Building WWW-Based Courses," Computer Networks and ISDN Systems, Vol. 28, 1996.

- [ 8 ] WBT Systems, TopClass Server, <http://www.wbt systems.com/>, 1998.
- [ 9 ] WBT Systems, Using the TopClass Server as an Effective Web-based Training System, <http://www.wbt systems.com/products/whitepal.htm>.
- [10] MadDuck Technologies, Web Course in a Box, <http://www.madduck.com/index.html>, December 1997.
- [11] Interactive Learning International Corp., LearnLinc, <http://www.ilinc.com/>, 1998.
- [12] Lotus Corp., Distributed Learning: Approaches, Technologies and Solutions, <http://www.lotus.com/home.nsf/tabs/learnspace>, 1997.



**박 경 환**

1981년 경북대학교 전자과 전산  
전공 학사.  
1983년 서울대학교 컴퓨터공학과  
석사.  
1990년 서울대학교 컴퓨터공학과  
박사.  
1984-1986년 서울대학교 공과대  
학 시간강사.

1998년 University of California, Irvine 객원 교수.  
1987~현재 동아대학교 컴퓨터공학과 교수.  
관심분야 : 멀티미디어 시스템, 원격교육, 전자상거래,  
가상현실.



**문 석 원**

1995년 동아대학교 컴퓨터공학과  
학사.  
1986~현재 동아대학교 컴퓨터공  
학과 석사과정.  
관심분야 : 멀티미디어 시스템, 컴  
퓨터 통신, 컴퓨터 그  
래픽스