

# Client/Server에 기반한 효율적인 원격 학습 교육 시스템

임현서\* · 장효숙\* · 박홍복\*\*

\* 부경대학교 교육대학원 전산교육전공

\*\* 부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부

e-mail : tudulee@hanmail.net

## Effective Distance Learning Education System based on Client/Server

Eom Hyun Seo · Hyo Sook Jang · Hung Bog Park  
Computer Science Education Major, A Graduate School of  
Education, Puykung National University

### 요약

초·중·고등학교의 컴퓨터의 보급이 증가함에 따라 컴퓨터를 이용한 수업이 증가하고 있다. 컴퓨터를 사용한 수업이 여러 가지 장점이 있으나, 학생들을 통제할 수 없다는 단점도 있다. 수업을 위해 강의 홈페이지에 접속할 때, 교수자의 위치에서는 학습자의 모니터를 볼 수 없기 때문에 강의 홈페이지가 아닌 다른 웹 사이트에 접속을 하여도 이를 통제할 수가 없다. 본 논문에서는 컴퓨터를 이용한 수업을 보다 효율적으로 하기 위한, Client/Server에 기반한 효율적인 원격 학습 교육 시스템을 설계 및 구현하였다.

### 1. 서론

WWW(World Wide Web)은 전 세계적으로 단일한 통신망으로서 언제 어디서나 쉽게 접근할 수 있다는 장점 때문에 인터넷에서의 이용률이 급격히 증가하고 있다[1]. 최근 몇 년 동안에 재래식 교실에서 강의를 하는 단계를 넘어서 비디오로 하는 강의, 위성 방송을 통한 수업, 인터넷으로 자료를 받아서 하는 강의와 같은 방법 등으로 바뀌었다. 특히 WWW는 원격지의 학생들에게 사전 기록된 강의와 강좌 자료의 비동기적인 전달 매체로서 점점 더 각광 받고 있다. 특히, 국내 여러 대학들이 Web의 출현에 대해 전 교과 과정으로 강좌를 더 늘리고 있다. 그러나 Web에 기초를 둔 강좌가 점점 더 많아진다는 것은 시간이나 실용적인 면에서 제한이 따르므로 바람직하지 않을 수도 있다[4]. 또한, 웹은 WAN에서 네트워크 기반의 애플리케이션을 개발하는데 있어서 사실상 표준이 되어 왔다. 웹은 인터넷/인트라넷 애플리케이션을 도입하기 위한 핵심 기술로서 채택되어 발전되고 있으며, 웹을 기반으로 하는 멀티미디어/하이퍼미디어 응용은 주문형 비디오, 홈쇼핑, 원격 교육 등 다양한 분야로 발전하고 있다[3]. 이러한 변화는 교육 분야에도 영향을 미쳐 인터넷 사용자 인구의 급속한 증가와 더불어

교육 현장에서도 인터넷을 이용한 새로운 학습 방법들을 제시하고 있다. 인터넷 기술은 기존 교육 방법을 탈피하여 교육 체제 전반을 변화시킬 수 있는 가능성을 만들어 놓고 있다. 이는 다양한 정보통신 기술을 활용하여 교육 환경에 대한 접근성을 개선해 줌으로써 학습자에게 시간 및 공간적인 제약을 완화시켜 줄 수 있다. 이러한 인터넷을 이용한 컴퓨터 강의는 원격지의 학생들에게는 더욱 효율적인 학습이 될 수 있을 것이다. 원격 교육은 교사가 학생과 원격지에서 교육을 제공하기 위한 새로운 방향과 가능성을 제공한다. 지난 10년에 걸쳐, 많은 교육 기관에서는 동기(live, real-time) 및 비동기(recorded video and/or audio) 원격 교육 프로그램을 개발해왔다. 그러나 원격 교육의 풍부한 경험에도 불구하고 그러한 교육 프로그램의 효과에 대해 여전히 많은 문제점이 존재한다. 이러한 문제점이 인터넷을 통한 원격 교육의 개발로 더 많은 관심을 끌고 있다[5].

컴퓨터를 사용한 수업은 여러 가지 장점이 있겠지만, 교사가 수업을 하는 동안 학생들의 행동을 통제할 수 없다는 단점이 있다. 컴퓨터의 모니터를 보면서 수업을 하기 때문에 교수자가 학생들의 태도를 파악하기 힘들다. 가장 큰 문제는 인터넷을 마음대로 사용할

수 있기 때문에 수업 중에 학생들이 강의 사이트가 아닌 다른 웹사이트를 볼 수 있다는 것이다.

이를 해결하기 위한 프로그램으로 스쿨캡[2]이라는 수업 진행용 프로그램이 있다. 스쿨캡은 LAN상에서 운영하는 프로그램으로서, 학교의 컴퓨터를 이용한 학습 진행 등으로 효과적인 운영을 할 수 있도록 개발된 인트라넷 소프트웨어이다. 스쿨캡의 대표적인 기능으로는 전체 부팅, 동시화면 검색, 전체 종료, 전체 원격 실행, 전체 Scap 종료 등이 있다. 하지만, 스쿨캡은 인트라넷에서만 사용할 수 있다는 단점이 있다.

따라서 본 논문에서는 기존의 원격 학습 시스템들이 가지는 문제점을 보완하기 위한 방법의 일환으로 서버/클라이언트를 이용하여 서버에서 클라이언트를 원격으로 제어할 수 있는 기법을 제안하고, 강의 자료 제시, 퀴즈 등의 원격 교육 시스템을 구현하고자 한다.

## 2. 시스템 구성

### 2.1 시스템 요구사항

본 논문에서 구현하는 시스템은 서버에서 원격지의 컴퓨터를 제어하기 위해서 사용되는 서버 모듈과 클라이언트에서 서버에 접속하기 위한 클라이언트 모듈 그리고 강의를 위한 인터페이스, 웹 카메라와 웹 카메라 서버로 구성된다. 또한, 강의에 참여할 교수자와 학습자들은 인터넷 접속이 가능한 컴퓨터를 가지고 있어야 하며, 기본적으로 Windows98 환경에서 수행되는 웹 브라우저 프로그램이 설치되어 있어야 한다. 웹 상의 문서들을 전혀 무리 없이 가져와 볼 수 있는 대역폭을 지원 받고 HTTP 프로토콜을 사용하여 웹 페이지를 가져오는데 거의 오류가 없어야 한다[3]. 강의는 전적으로 교수자의 페이지 전송에 의해 진행되고, 학습자들은 마우스나 키보드와 같은 입력 장치를 강의 중에는 조작할 수 없고, 교수자가 질문 기회를

줄 경우 메시지로 질문을 할 수가 있다. 또한, 강의실에 있는 웹 카메라를 사용해 학습의 분위기를 파악할 수 있다. 강의실의 웹 카메라에 의해 실시간으로 강의실을 볼 수 있고, 이는 관리자 인터페이스에 표시된다. 본 논문의 효율적인 원격 학습 교육 시스템은 가장 중요한 클라이언트 모니터링과 클라이언트 원격 제어에 중점을 두며, 그림 1의 시스템 구성도와 같이 클라이언트 모듈과 서버 모듈로 구성된다.

### 2.2 서버 모듈

서버 모듈은 그림 2와 같이 크게 세 가지의 중요한 기능을 가진다. 첫째, 클라이언트를 모니터링하기 위해 클라이언트의 정보를 데이터베이스에 저장한다. 둘째, 모니터링 된 클라이언트의 컴퓨터를 필요에 따라 원격 재부팅, 원격 로그오프, 원격 종료시킨다. 셋째, 강의가 진행되는 동안 모든 학생이 같은 내용의 강의 자료를 보기 위해 클라이언트에게 같은 내용의 강의 자료를 보내고, 클라이언트의 키보드와 마우스를 사용할 수 없도록 제어한다.

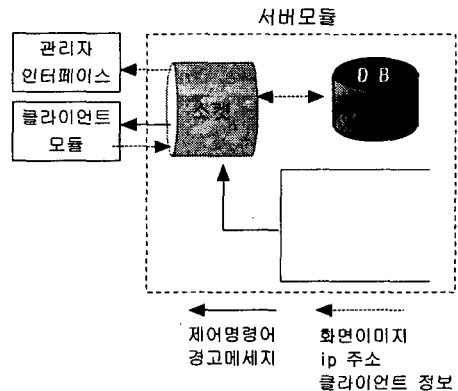


그림 2 서버 모듈

서버 모듈을 실행시키면 소켓이 생성되고 클라이언트의 접속을 기다린다. 클라이언트가 접속하면 서버 모듈은 소켓의 새로운 컨트롤 인스턴스를 생성하여 클라이언트에 할당하고 접속을 허가한다. 서버 모듈은 접속한 클라이언트의 IP 주소와 클라이언트 모듈에서 보내는 모니터 화면 캡처 데이터와 클라이언트의 정보를 저장하고, 관리자 인터페이스에 나타낸다. 서버 모듈에서 클라이언트를 재부팅, 로그 오프, 전원 종료, 키보드와 마우스 제어 등의 원격 제어를 위해서 제어 명령을 클라이언트 모듈로 보내면, 클라이언트에서는 명령에 따라 해당 프로시저를 수행한다.

### 2.3 클라이언트 모듈

클라이언트 모듈은 학생들이 원격 학습 교육을 받을 때, 효과적으로 학생들의 수업을 컴퓨터를 제어하

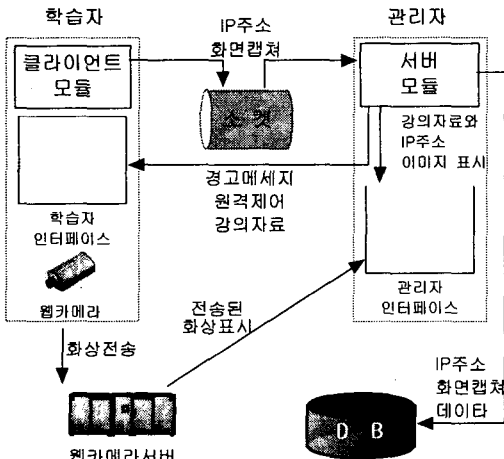


그림 1 시스템 구성도

기 위한 모듈이다. 클라이언트 모듈은 그림 3과 같이 크게 3가지의 기능을 가진다. 첫째, 서버 모듈로 모니터 화면을 전송한다. 둘째, 서버 모듈에서 보내는 제어 명령이 받아 처리한다. 셋째, 서버 모듈에서 보내는 강의 화면을 받아서 학습자 인터페이스에 나타낸다.

클라이언트 컴퓨터는 전원을 켜고 동시에 클라이언트 모듈에 의해서 소켓을 생성하고 서버 모듈에 접속하게 된다. 그림 4와 같이 서버 모듈에 접속한 후, 클라이언트에 현재 활성화된 윈도우 화면을 캡처하여 서버 모듈로 보낸다. 서버 모듈에서 제어 명령어가 도착하면 데이터에 해당하는 프로시저를 수행하여, 컴퓨터를 재부팅, 로그오프, 컴퓨터 종료, 키보드와 마우스 제어 등을 실행한다. 또한, 서버 모듈로부터 강의 화면을 전송받으면 클라이언트 인터페이스에 나타낸다.

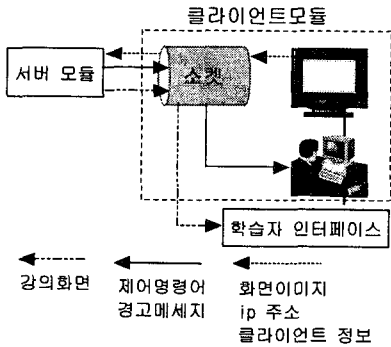


그림 3 클라이언트 모듈

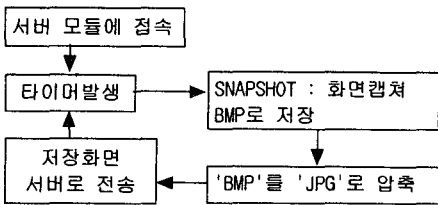


그림 4 화면 캡처, 전송 방법

## 2.4 인터페이스(강의 홈페이지)

### ● 관리자 인터페이스

관리자 인터페이스에서 관리자가 강의 자료의 페이지를 넘기면, 서버 모듈에 의해 관리자 컴퓨터의 화면이 각 클라이언트의 화면으로 전송된다. 이 때, 관리자가 원격으로 각 클라이언트의 키보드와 마우스를 움직일 수 없도록 제어를 한다. 때문에 강의 자료를 관리자가 제시해 줄 때에만 볼 수 있게 된다. 그러므로, 수업에 참여하는 모든 학생들이 같은 화면을 보면서 수업을 받게 된다.

「컴퓨터 상황 정보」 메뉴를 선택했을 때, 서버 모듈에 의해서 DB로 전송된 실습중인 모든 학생들의 컴

퓨터에 대한 상황정보가 새로운 윈도우 창에 나타나고, 2분 간격으로 리플레쉬 된다. 그 전송된 정보에는 접속한 PC의 IP 주소와 ID(학번, 이름), 컴퓨터의 H/W 사양, 가동상태 및 사용중인 내용의 화면 캡처 등이 표시된다. 평가는 간단한 퀴즈에서부터, 시범까지 원격으로 이루어진다.

### ● 학습자 인터페이스

학습자 인터페이스에서 학생이 로그인 할 때, ID는 학번이 된다. 학생이 로그인을 하면 학생의 이름과 아이디와 컴퓨터의 IP주소, 그리고 컴퓨터의 정보가 임시 데이터베이스에 저장된다. 이 데이터베이스는 클라이언트 제어를 위해서 접속한 컴퓨터 정보를 가지게 된다.

### ● 데이터베이스 구성

데이터베이스 이름은 “quiz”이고, “Board, member, ip, munje, poll”의 다섯 개의 테이블로 이루어져 있다. Board 테이블은 게시판의 글과 작성자 글의 순서에 관련된 데이터를, member 테이블은 강의 홈페이지에 가입하여 접속한 모든 사용자의 데이터를, poll 테이블은 설문지 작성자와 설문내용, 설문 결과를, ip 테이블은 웹 사이트에 접속하는 사용자의 자료와 컴퓨터의 자료를, munje 테이블은 퀴즈와 관련된 항목을 저장한다.

## 3. 구현결과

본 시스템의 구현 환경은 운영체제는 Windows 2000, 소프트웨어는 비주얼 베이직과 ASP 3.0, 웹 에디터로 Microsoft FrontPage 2000, 데이터 베이스는 MS-Access를 사용하였다.

### ● 서버 모듈 및 관리자 인터페이스

관리자 인터페이스에서 「컴퓨터 상황 정보」 메뉴를 선택하면 그림 5와 같이 클라이언트 모니터링 화면을 볼 수 있다. 화면의 윗 부분은 웹 카메라로 강의실을 보여주는 것이다. 카메라를 원격으로 조정하여, 강의실의 원하는 부분을 실시간으로 볼 수 있다. 이는 어느 정도의 영상 전송 지연이 있으나, 강의실의 전체 모니터링에 상당히 효과적이다. 화면의 아래 부분은 클라이언트 컴퓨터 모니터링 화면이다. 클라이언트 모듈에서 클라이언트의 활성화된 창을 캡처한 이미지를 계속해서 일정시간 간격으로 서버 모듈로 보내면, 서버 모듈은 데이터가 도착하는 즉시 관리자 인터페이스를 업데이트 하여 보여준다. 그리고, IP주소와 학생 ID(학번), 이름, 컴퓨터 정보 등이 함께 표시된다. 그림 5에서 IP 주소를 클릭하여 그림 6과 같이 각 클라이언트에게 경고 메시지를 보낼 수 있고, 재부팅, 로그오프, 종료, 키보드, 마우스 제어 등의 원격 제어를 실시할 수 있다.

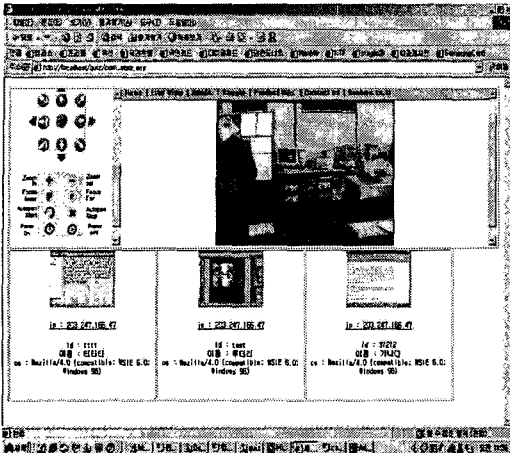


그림 5 「컴퓨터 상황 정보」 메뉴 화면

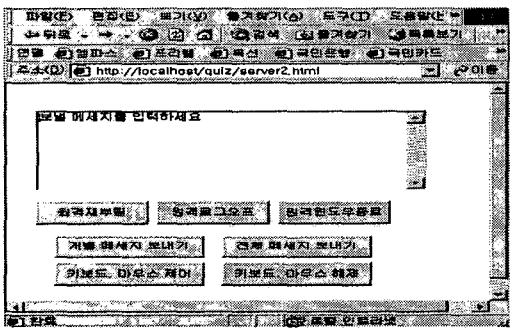


그림 6 「메시지 보내기, 원격 제어」 메뉴 화면

- 클라이언트 모듈 및 학습자 인터페이스  
클라이언트 모듈은 그림 6의 질문하는 윈도우를 제외하면 특별한 품은 없다. 학습자 인터페이스에서 「질문하기」 메뉴를 선택하면 그림 7과 같은 윈도우가 나타난다. 강의 중에 강의자가 질문 기회를 주었을 때, 강의자에게 질문을 하기 위한 윈도우이다.

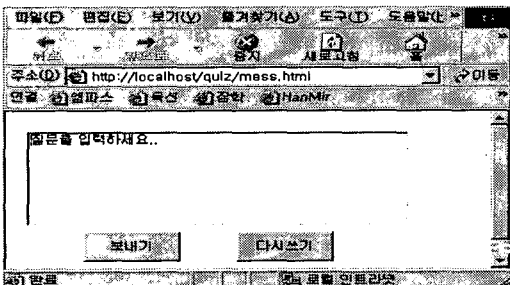


그림 7 「질문하기」 윈도우

#### 4. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 효율적인 실습실 관리를 위해 Client/Server에 기반한 원격 학습 교육 시스템을 구현하였다. 이 시스템은 클라이언트의 모니터링 화면을 이용하여 강의실의 분위기와 학습자의 현재 작업을 쉽게 파악할 수 있다는 장점을 가진다. 또한 학습자의 작업을 파악하여 서버 모듈에서 클라이언트 모듈을 원격으로 제어함으로써 컴퓨터를 사용한 강의시 학생들이 수업에 보다 집중할 수 있다고 본다. 본 시스템의 또 하나의 특징은 관리자 인터페이스로 학생의 수업 모습을 피드백한다는 것이다. WWW의 브라우저의 화면에 의한 원격 카메라 제어를 수행한다는 것은, 강의 질을 유지하기 위해서 필수적이다. 단, 영상 전송에 어느 정도 이상의 지연이 포함되는 경우, 원격 카메라 제어 방식에는 그 지연을 고려한 한 것이 바람직하고 조작성 향상의 필요성이 있다.

본 논문에서 제안한 시스템은 현재는 클라이언트 모듈이 클라이언트 컴퓨터에 설치되어 있다는 가정 아래 실행된다. 향후에 클라이언트가 서버에 접속하면 자동으로 설치 될 수 있도록 시스템을 구현하고자 한다. 또한 음성 강의를 함으로써 좀 더 학습에 도움이 되고자 한다. 이러한 기능은 기존의 프로그램을 사용하여 구현할 수 있으나 시스템의 안정성이나 신뢰성을 고려할 때 자체적인 시스템을 가지는 것이 바람직하다고 본다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 이점숙, 이부권, 서영진. “웹 기반의 실시간 원격 강의를 위한 서버와 클라이언트간의 웹브라우저 동기화”, 『한국정보처리학회 논문지』 제8-A권 제1호, 1999. p.70~74.
- [2] <http://www.schoolcap.co.kr>, 태영정보기술(주)
- [3] 임인택, 김재일, 송규백, 김종근 “원격실행 기술을 이용한 강의 지원 웹사이트 자동생성 시스템 설계 및 구현”, 『한국정보처리학회 논문지』 제7권 제6호, 2000, p.1911~1922.
- [4] W.Timonty Holman, “Creating Simple and Effective Pre-recorded Web-Based Lectures”, Journal of Engineering Education, Vol.88, No.3, p.261-264, July 1999.
- [5] Perspectives on an Internet-Based Synchronous Distance Learning Experience, Journal of Engineering Education, Vol.89, No.1, p.53-61, January 2000.
- [6] 前田番織 相原玲二, “にわける講義ため スルチメ イワ 教材提示システム”, 『情報処理學會論文誌』 Vol.40 No.1 Jan. 1999