

수업집중력 향상을 위한 컴퓨터 실습수업 관리 시스템

송병철[†] · 서태원^{††} · 정순영^{†††}

요 약

컴퓨터 실습실에서 이루어지는 실습수업은 교실수업보다 학생들에게 체계적으로 교과 내용을 전달하기 어렵다. 그 이유 중 하나는 실습수업 중 학생들이 실습과 무관한 프로그램 사용 등으로 인해 수업의 집중력이 저하되기 때문이다. 이를 해결하기 위하여 학생 컴퓨터를 통제·제어하는 많은 시스템이 있으나 일선 학교의 교사들은 사용상의 불편성과 기능 부족으로 인하여 실습수업관리에 있어 도움을 주지 못하고 있다. 본 연구에서는 기존 실습실 관리시스템의 사용 중 발생하는 문제점을 분석하여 학교 현장의 컴퓨터 실습수업에서 학생들의 적극적인 수업 참여 유도과 교사의 효율적인 수업관리 기능을 제공하기 위한 컴퓨터 실습수업 관리 시스템을 설계하고 구현하였다. 또한 구현한 시스템을 실제 학교 현장에 적용하여 효과성을 검증하였다. 검증결과는 제안 시스템이 수업 집중력을 향상시켜 학습자들이 학업성취도가 향상되었다는 것을 보여주었다.

주제어 : 실습관리시스템, 컴퓨터실습수업, 수행평가

Computer-Practice Classwork Management System for Improving Student's Attention to the Class

Byoung-Chol Song[†] · Tae-Weon Suh^{††} · Soon-Young Jung^{†††}

ABSTRACT

Generally, teaching in computer Labs is more difficult than teaching in a normal class for teachers to give students systematic learning. One of the reasons is that the students who participate in the class tend to use the programs that are not related to the practice included in the curriculum. Therefore, the students cannot focus on the subjects that they should do. To solve this problem, there are many kinds of systems that can control the students' computers. However, they cannot help teachers to manage the students and computers due to the inconvenience of usage and the lack of functions. In this study, we analyzed the problems in the computer-practice classwork and designed a new system to support that the students can participate in the computer classes with more attention. In addition, it is offered that the computer teachers can manage the classes and the students more efficiently with this new system. For these purposes, the effects mentioned were approved before in the real lab situations. Experimental results showed that the proposed system can improve the rate of the students attention, leading them to get better grades on the achievement test.

Keywords : Experimental Managing System, Computer-Based Practice Class, Performance-Based Test

† 정 회 원: 경기 양일고등학교 교사
 †† 종신회원: 고려대학교 컴퓨터교육과 조교수
 ††† 종신회원: 고려대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)
 논문접수: 2008년 12월 31일, 심사완료: 2009년 1월 21일

1. 서 론

정보화 사회를 이끌어갈 인력 양성을 위해 학교 현장에서의 컴퓨터교육은 크게 둘로 나누어진다. 컴퓨터 실습실에서 행해지는 컴퓨터 실습교육과 일반 교실에서 이루어지는 컴퓨터 이론교육이다[1][2][3].

컴퓨터 실습실에서 이루어지는 실습수업은 교실수업보다 학생들에게 체계적으로 교과 내용을 전달하기 어렵다. 그 이유 중 하나는 실습수업 중 학생들이 실습과 무관한 프로그램을 실행하여 수업 집중을 하지 않는다는 것이다.

현재 많은 초·중·고등학교 컴퓨터 실습실에는 여러 종류의 서버-클라이언트 기반의 실습실 관리 시스템이 설치되어 있다. 이러한 실습실 관리 시스템 이용하여 교사들은 자신의 컴퓨터 실습수업에서 학생들이 수업과 관련된 내용을 하고 있는지 아니면 다른 프로그램을 실행하여 수업과 무관한 내용을 하고 있는지에 대해 확인할 수 있는 화면 모니터링 기능[4]만을 주로 이용하고 있다. 이는 화면 모니터링 과정을 통하여 얼마나 많은 학생들이 실습수업에 이용되는 응용프로그램을 적극적으로 활용하여 수업 목표를 달성하는가를 확인하기 위함이다.

그러나 교사가 수업 목표 달성을 위하여 학생들의 컴퓨터 화면 모니터링을 하기 위해서는 수업 진행을 잠시 멈추고 관리시스템의 화면 모니터링 기능을 확인함으로써 수업 진행이 중단되는 등 수업 전체적으로 볼 때 수업의 진행이 매끄럽지 못한 현상이 발생하게 된다.

수업 활동 과정에서 학생 개개인의 수업 참여도를 높이기 위한 효과적인 시스템이 있다면 학생들의 수업 집중력 향상에 도움을 줄 수 있고, 이는 학생들의 학업성취도 향상에 크게 기여할 것이다.

아울러 기존 실습실 관리시스템의 기능 중에는 학생들이 실습수업에 적극적인 참여를 보였는지에 대한 기능이 부재하여 실습 태도와 실습 과정을 평가하는 수행평가에 적용할 수 없는 문제점을 보이고 있다.

또한, 시·교육청에서 실시하고 있는 일선 학교

감사 결과 많은 학교에서 컴퓨터 실습실의 실습일지 작성 미흡이 문제점으로 지적을 받고 있다. 이를 해결하기 위한 기존 실습실 관리 시스템의 기능이 부족하다.

본 연구에서는 기존 실습실 관리시스템의 사용 중 발생하는 문제점을 분석하여 학교 현장의 컴퓨터 실습수업에서 학생들의 적극적인 수업 참여 유도과 교사의 효율적인 수업관리 기능을 제공하기 위한 컴퓨터 실습수업 관리 시스템을 제안하고자 한다.

2. 기존 실습실 관리 시스템 분석

일선 학교 현장에서 많이 사용하고 있는 기존 클라이언트-서버 기반[5]의 실습실 관리 시스템의 주요 기능을 살펴보면 다음과 같다.

일사천리는 사용자 계정을 부여할 수 있고 하드디스크 제거, USB, 플로피디스크 및 CD-ROM 사용을 통제할 수 있는 기능이 있다. 관리도구를 이용하여 모든 클라이언트 PC들을 원격관리 하여 모니터링 및 원격 제어가 가능[6]하나 교사가 수업 진행과 별도로 모니터링 화면을 주시해야 하는 단점이 있다.

스쿨캡은 강사 PC 화면을 학생 PC로 전송하여 실시간으로 교육을 진행할 수 있으며, 동시에 학생 PC 화면을 순차 또는 동시에 모니터링 할 수 있다. 또한, 표본화면 전송, 원격 제어 기능, 주목 기능, 인터넷제한 기능, 파일전송, 동영상 전송, 음성전송 등 다양한 기능[7]이 있으나 이 시스템 역시 교사가 수업 진행과 별도로 모니터링 화면을 주시해야 하는 단점이 있어 수업 관리의 효율성이 떨어진다.

PC키퍼는 학생 컴퓨터의 시스템 보호 및 복원을 폴더단위로 보호 가능하며 서버에서 중앙집중식 소프트웨어 배포 설치 및 삭제, 사용자 학생 컴퓨터 장애 시 문제해결 기능 및 프로그램 실행 제한 기능들이 있다[8]. 이때 프로그램은 설치된 모든 프로그램을 제한한다는 단점이 있다.

마지막으로 Client 매니저는 하드보안관 즉, 시스템 보호 기능을 보다 편리하고 손쉽게 사용하기 위한 시스템이다. 또한 사용자 컴퓨터의 전원 관리, 소프트웨어의 원격배포 등 다양한 기능도

담재하고 있어 컴퓨터의 운용관리를 원활하게 지원[9]할 수 있으나 시스템 보호적인 측면이 강하여 실습수업에는 활용하지 못하고 있다.

이상과 같이 설명한 기존 실습실 관리 시스템의 기능 중에 일선 학교 컴퓨터 실습실에서 많이 사용하고 있는 기능 비교는 <표 1>과 같다.

기존 실습실 관리 시스템의 기능 중 가장 필요한 학생 화면 모니터링과 프로세스 실행 관리 기능의 문제점을 살펴보면 학생 화면 모니터링 기능을 수행하기 위해서는 교사가 수업의 전개 도중 관리시스템에 자주 접근하여 학생의 컴퓨터 사용 활동을 직접 눈으로 관찰해야 하는 단점이 있어 수업이 원활하게 이루어지기 어렵다. 이 기능을 이용하면 학생들은 교사가 관찰하고 있다는 생각에 수업에 집중을 할 수 있으나 특정 학생들은 교사가 관리 시스템 상에서 벗어나 실습수업이 진행된다면 바로 수업과 무관한 행동을 보인다.

또한, 프로세스 실행 관리 기능에 있어 문제점은 특정 프로세스에 대해 선택적으로 차단과 허용이 되지 않고 모든 프로세스에 대한 차단과 허용이 이루어져 해당 실습수업과 관련이 있는 프로세스에 대한 허용을 허락하고자 하면 모든 프로세스들을 허락해야 하는 등 학생 컴퓨터에서 수업과 무관한 프로세스를 실행하여도 통제가 되지 않는다는 점이다.

기존 실습실 관리 모든 시스템에서 부족한 기능으로는 학생의 실습수업 과정에 대한 활동량 측정과 수업태도를 관리하여 수행평가에 활용하는 기능이 없고 실습일지를 시스템화하는 기능이 없다. 그리고 실습수업의 결과물에 대한 학생의 파일 전송의 편리성이 부족하다. 파일을 업로드 과정 없이 교사 컴퓨터에서 단순 작업을 통하여 일괄적으로 모든 학생 컴퓨터에 있는 실습 결과 파일을 교사 컴퓨터로 가져 올 수 있다면 파일 전송 작업이 개선될 것이다.

<표 1> 기존 실습실 관리 시스템 비교

| 기능 | 구분 | 일사 천리 | 스쿨랩 | PC 키퍼 | Client 매니저 |
|--------------------------|----|-------|-----|-------|------------|
| 원격실행 | | O | O | O | O |
| 시스템 강제 종료/재부팅 | | O | O | O | O |
| SW/파일 배포 | | O | O | O | O |
| 화면 전송 | | X | O | X | X |
| 시스템보호 | | O | X | O | O |
| 학생 화면 모니터링 | | O | O | O | O |
| 프로세스실행관리 | | O | O | O | O |
| 학생로그인 | | O | X | O | X |
| 수업과 무관한 프로세스 사용 시 이벤트 전송 | | X | X | X | X |
| 학생활동량측정 | | X | X | X | X |
| 수업일지자동생성 | | X | X | X | X |
| 학생파일 일괄수집 | | X | X | X | X |

본 연구에서는 위에 제시한 기존 실습실 관리 시스템 기능 중 학교현장에서 활용이 가장 많이 요구되는 학생 화면 모니터링과 프로세스 실행 관리 기능의 효과가 떨어짐에 따라 이를 개선하여 교사가 관리시스템에 접근 없이 실습수업 진행에만 집중하도록 하고 학생들의 수업 집중력 향상과 기존 실습실 관리 시스템의 부족한 기능을 추가적으로 보완하여 교사와 학생 모두에게 보다 효과적인 컴퓨터 실습수업이 전개되어 수업 집중력을 높이는 시스템을 구현하고자 한다.

3. 컴퓨터 실습수업 관리 시스템

3.1 개요

본 논문에서 제안하고 있는 컴퓨터 실습수업 관리 시스템의 기본 목적은 컴퓨터 실습수업에서 효과적인 수업 집중력 향상을 통하여 학습목표에 도달할 수 있도록 하는 것이고, 이를 위한 컴퓨터 실습수업 관리 시스템의 설계 방향은 다음과 같다.

- 교사 컴퓨터에 설치될 서버용 프로그램과 학생 컴퓨터에 설치될 클라이언트용 프로그램으로 이루어지도록 한다.
- 교사는 실습수업 환경에서 학생들의 수업과 무관한 다른 작업을 하고 있는지에 대한 파악을 하기 위하여 실습수업 도중 관리시스템에

접근 없이 이벤트 메시지 전송 등의 단순화를 통하여 학생들의 컴퓨터 사용 상태를 파악할 수 있어야 한다.

- 교사가 해당 실습수업에 필요한 특정 프로세스를 등록하고 등록된 프로세스와 학생 컴퓨터에서 실행한 프로세스를 비교하여 탐지하고 차단할 수 있도록 한다.
- 교사의 등록 프로세스와 별도로 학생이 수업 과정에서 학습목표에 도달하기 위하여 꼭 필요한 프로세스가 있다면 허용하여 학생들에게도 프로세스의 선택권을 부여할 수 있도록 한다.
- 학생의 실습 태도를 측정할 수 있도록 수업과 무관한 프로세스 사용 학생에 대한 개인별 누적점수관리 및 실습 참여도를 측정할 수 있는 컴퓨터 사용 활동량에 대한 관리를 통하여 수행평가 보조 자료 역할을 담당하는 기능이 있어야 한다.
- 실습수업 관리시스템 사용 시 시스템 상에서 실습일지 등록에 필요한 사항을 입력했을 때만 시스템을 시작할 수 있도록 하며 추후에 실습실 사용 교사별, 기간별, 과목별로 검색 및 출력을 할 수 있는 실습일지 관리 기능이 있도록 해야 한다.

본 연구의 목적에 맞는 실습수업 관리 시스템의 설계를 위해 다음과 같은 제한사항을 고려한다.

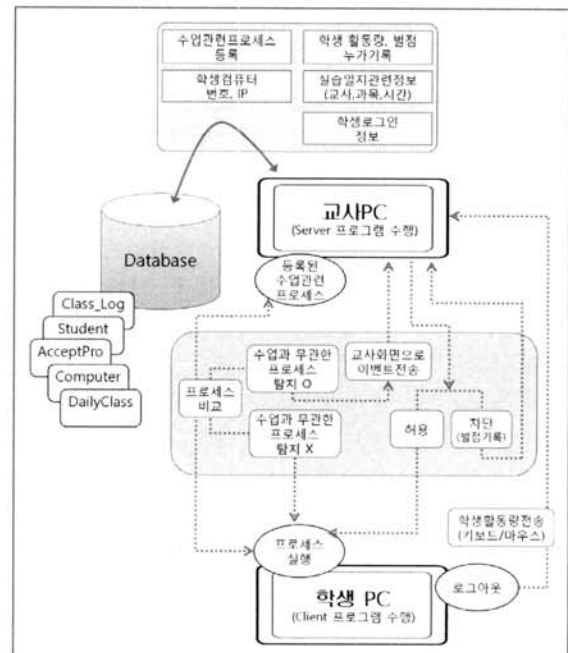
- 학교 컴퓨터실습실의 교사 컴퓨터와 학생 컴퓨터의 제조사, 모델, 응용프로그램의 동일함을 전제로 해야 한다.
- 서버측과 클라이언트측 간의 내부프로세스의 차이로 인한 탐지를 예방하기 위하여 서버측에 내부프로세스 전체를 등록시키는 과정을 구현해야 한다.
- 학생 활동량 측정을 위해 사용되는 학생의 키보드, 마우스 입력에 대한 이벤트값은 수업 진행과정에서 수업과 무관한 프로세스를 사용하지 않으면서 단순하게 키보드와 마우스를 계속 사용해도 이벤트값이 증가하여 수업에 적극 참여한 학생으로 판단할 수 있는 경우가

있다. 본 연구에서는 이런 상황을 배제하고 실습수업에서 교사가 실습 지도를 하는 과정을 하나하나 충실히 학습할 때만 입력되는 키보드, 마우스 이벤트값을 사용한다고 가정을 해야 한다.

- 학생 개인의 활동량 측정과 별점의 데이터값은 모든 교과목과 교사에 동일하게 적용하여 누적하는 것을 가정으로 해야 한다.
- 학생용 컴퓨터에서는 클라이언트 프로그램만 구동이 되나 교사용 컴퓨터는 서버 프로그램과 연동될 수 있는 데이터베이스 프로그램을 함께 구동하도록 해야 한다.
- 기존 시스템에서 구현되고 있는 일반적인 기능에 대해서는 구현을 하지 않는다.

3.2 시스템 상세 기능

<그림 1>은 컴퓨터 실습수업 과정에서 교사와 학생 모두가 효과적으로 수업에 집중을 할 수 있도록 기존 실습실 관리 시스템의 문제점 개선과 실습수업에 필요한 새로운 추가 기능을 구현한 시스템 개념도를 보여준다.



<그림 1> 시스템 개념도

<그림 1>에서 제시한 각 기능에 대한 상세 설명은 다음과 같다.

3.2.1 클라이언트 등록 및 로그인 기능

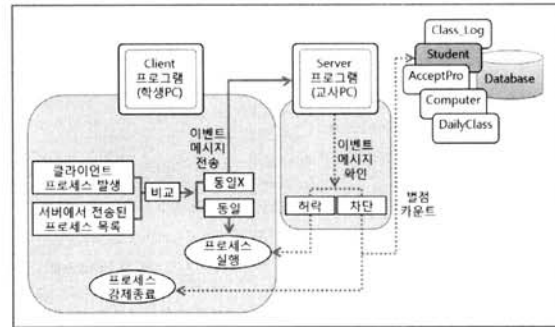
클라이언트(학생)는 서버측에 접근하여 등록한 후 컴퓨터를 사용할 수 있는 권한을 갖게 되고 자신의 아이디(학번)와 비밀번호로 로그인이 가능하다. 학생 등록의 경우 ID는 입학년도(2자리), 학년(2자리), 반(2자리), 번호(2자리)를 사용한 학번으로 총 8자리의 숫자로 구성하게 하여 모든 학생이 동일한 학번이 없도록 하게 한다. 학생 컴퓨터에서는 로그인 과정을 걸쳐야만 컴퓨터를 사용할 수 있도록 하게 한다. 학생 개인 로그인 정보를 바탕으로 하여 컴퓨터 IP주소, 접속상태, 학생 활동량누적, 벌점누적관리가 이루어지도록 한다.

3.2.2 수업에 관한 프로세스 등록 및 전송 기능

서버프로그램의 시스템 설정에서 컴퓨터에서 구동되는 시스템 프로세스로 인한 탐지를 방지하고자 시스템 프로세스 전체 등록을 할 수 있게 하고 매 수업마다 필요한 어플리케이션을 별도로 등록하게 하여 수업 시 클라이언트에 전송하게 구현한다.

3.2.3 프로세스 탐지 및 차단 기능

<그림 2>를 살펴보면 학생 컴퓨터에서 어플리케이션 및 프로세스를 실행하면 클라이언트는 서버의 프로세스와 비교하여 허가된 프로세스인지 판단을 하고 서버의 프로세스와 일치하면 실행을 시키고 만약 일치하지 않으면 서버측으로 서버측과 프로세스에서 차이가 난다는 이벤트메시지를 전송한다. 교사는 학생의 사유를 보고 수업에 직·간접적인 프로세스인지 판단하여 사유가 타당하면 실행을 하고 사유가 부적절하면 클라이언트의 프로세스를 종료시킨다.



<그림 2> 프로세스 탐지 및 차단 기능

3.2.4 실시간 학생 컴퓨터 접속 상태 파악 기능

서버는 실시간으로 클라이언트(학생)의 로그인 상황을 파악할 수 있으며 IP주소 및 컴퓨터 번호를 통해 접속 상태를 파악하게 한다.

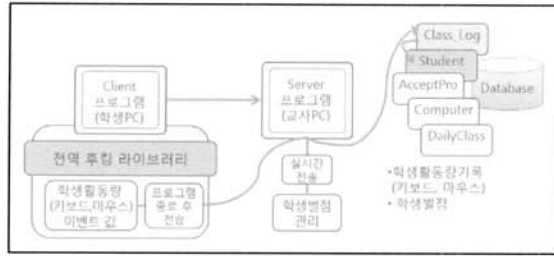
3.2.5 수업일지 자동 생성 및 출력 기능

교사가 수업을 시작하기 위하여 시스템을 시작하면 과목명, 교사명, 시간, 학년-반, 사용 프로그램명 등 수업에 관한 기초 작업을 입력하게 한다. 이 때의 데이터는 데이터베이스 시스템에 기록하게 하여 이 자료를 바탕으로 수업이 종료되면 수업에 관한 교사, 과목 등의 정보가 시스템화 되어 데이터베이스에 저장되어 시스템이 자동으로 수업일지를 생성하고 출력하게 한다.

또한, 수업일지에 대한 정보를 교사별, 과목별, 기간별로 검색할 수 있게 하여 수업일지의 편리성을 제공하게 한다.

3.2.6 학생 활동량 및 벌점 기록 기능

<그림 3>을 구현하기 위해서는 전역 후킹 라이브러리를 사용하여 수업 중 학생들의 키보드, 마우스 입력시 발생하는 이벤트값과 수업과 관련 없는 프로세스 사용으로 인한 벌점을 실시간으로 카운트하여 활동량과 벌점에 대한 관리를 한다.



<그림 3> 학생 활동량 및 벌점 기록 기능

4. 시스템 설계 및 구현

4.1 개요

본 연구에서 구현한 컴퓨터 실습수업 관리 시스템은 클라이언트-서버 아키텍처를 이용하여 구현하였다.

소켓 프로토콜을 이용하여 서버와 클라이언트는 데이터를 구조화하여 전송 데이터의 프로토콜을 제시하였다. 서버와 클라이언트 시스템의 Manager 클래스는 시스템에 필요한 대부분의 API가 구현 및 정의되어 있으며 전역 후킹에 관한 라이브러리만 참조하여 사용하였다. 서버에는 Free License Oracle Express를 구축하고 시스템의 데이터를 관리하도록 구현 하였다.

4.1.1 서버 프로그램

본 연구에서 제안하는 컴퓨터 실습수업 관리 시스템의 서버 프로그램은 <그림 4>와 같이 네 개의 화면으로 설계하였다.



<그림 4> 서버 프로그램 화면 설계

1) 실시간관리

학생 접속 상태 확인 영역은 서버측 컴퓨터에서 구동되는 데이터베이스 시스템 Computer 테이블에 등록된 학생 컴퓨터의 번호와 IP주소에 학생 로그인 정보를 연동하여 학생들이 로그인을 하여 사용하게 되면 IP주소, PC번호, 로그인상태, 사용자명을 보여주는 영역이다.

서버 프로그램 진행 상태 알림 영역은 현재 서버의 진행 상태를 교사에게 텍스트로 보여주는 영역이다.

실습수업 진행 영역은 수업 시작과 종료를 선택하게 하는 영역이며 수업 시작이 진행되면 실습교과목명, 사용시간(교시), 담당교사, 실습실 사용 학년-반, 사용 프로세스 정보를 입력하게 된다. 이 때 입력된 데이터는 데이터베이스 시스템 DailyClass 테이블에 저장되고 또한 이 데이터는 실습일지에도 반영되어 나타난다.

2) 학생관리

학생 개인별 학습 활동량 누가기록 영역은 학

생의 인적사항과 해당 학생의 수업 진행 과정에서 발생하는 키보드, 마우스 입력 이벤트값에 의한 활동량과 수업과 무관한 프로세스 사용시 부여되는 벌점이 누가기록을 나타내는 영역이다. 클라이언트측에서 전역 후킹 라이브러리 함수에 의해 넘어온 활동량과 벌점 데이터는 데이터베이스 시스템 Student 테이블에 저장된다.

3) 환경설정

프로세스 등록 영역은 클라이언트로 전송되는 프로세스 목록을 나타내는 영역이다. 데이터베이스 시스템 AcceptPro 테이블에 기록된 내용이 나타나며 이 데이터는 클라이언트로 전송되어 학생이 실행 시키는 프로세스와 비교하게 된다.

실습실 학생 컴퓨터 등록영역은 실습실의 모든 학생 컴퓨터의 IP주소와 PC번호를 교사가 직접 등록하는 영역이다. 등록하는 데이터는 데이터베이스 시스템 Computer 테이블에 기록되며 이 데이터는 실시간의 학생 접속 상태 확인 영역에 반영된다.

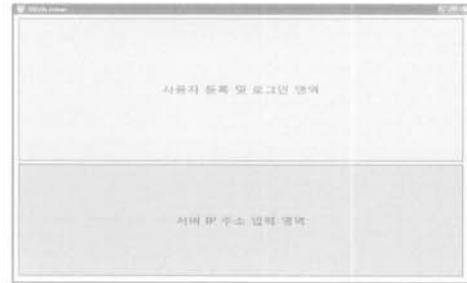
4) 실습일지

실습실 사용 기록 영역은 실시간관리의 실습수업 진행 영역에서 수업 시작 시 데이터베이스 시스템 Computer 테이블에 입력된 데이터를 반영하는 영역이다. 실습수업을 위하여 컴퓨터 실습실 사용 날짜, 교사, 과목명, 교사, 사용 프로세스 목록이 보여진다.

실습일지 인쇄 및 검색 영역은 기존 수기로 작성하였던 문제점을 시스템화 하여 출력본을 인쇄할 수 있게 구현한 영역이고 데이터베이스 시스템 Computer 테이블에 입력된 데이터를 SQL 질의어를 통하여 교사별, 과목별, 기간별로 검색할 수 있는 구조로 설계되어 있다.

4.1.2 클라이언트 프로그램

본 연구에서 제안하는 컴퓨터 실습수업 관리 시스템의 클라이언트 프로그램은 <그림 5>와 같이 화면을 설계하였다.



<그림 5> 클라이언트 프로그램 화면 설계

1) 사용자 등록 및 로그인 영역

사용자 등록 및 로그인 영역은 학생들이 직접 입력을 하는 클라이언트 프로그램이다. 처음 사용자의 등록과 수업 시작을 하기 위한 로그인을 담당하는 영역이다.

처음 사용자가 등록한 학번, 비밀번호, 이름의 데이터는 데이터베이스 시스템 Student 테이블에 저장된다.

2) 서버 IP 주소 입력 영역

서버 IP 주소 입력 영역은 클라이언트의 데이터값을 전송하고 연동할 교사 컴퓨터의 IP주소 및 포트번호를 지정하는 영역이다.

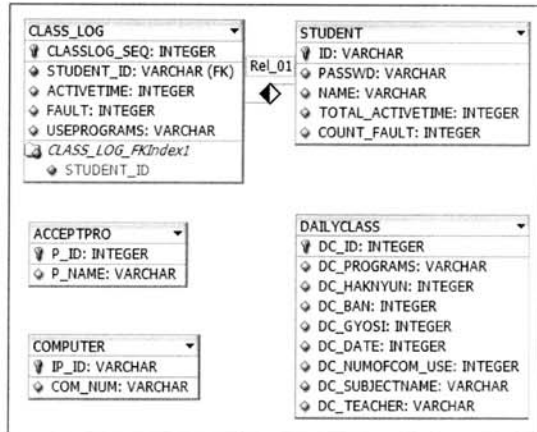
보편적으로 컴퓨터 실습실의 네트워크 환경은 고정 IP주소를 사용함에 따라 본 연구에서 제안하는 클라이언트 프로그램에 디폴트값으로 교사 컴퓨터의 IP주소를 지정하였다. 또한 서버의 포트번호는 디폴트값으로 8000으로 지정하였다. 아울러 교사 컴퓨터의 IP주소와 포트번호가 변경되면, 변경된 IP주소와 포트를 입력하여 변경이 가능하도록 한다.

4.1.3 데이터베이스 구조

본 연구에서 제안하는 시스템의 프로그램과 연동되는 데이터베이스 시스템으로는 공개버전인 Oracle사의 Express 교육용 버전을 서버에 구축하여 시스템의 데이터를 관리하도록 하였다.

E-R 다이어그램은 <그림 6>과 같이 설계하였고, 생성한 Class_Log 테이블은 Student 테이블의 Key를 외래키로 갖고 있으며 클라이언트에서 전

송되는 수업에 관한 정보를 로깅하는 정보를 갖는 테이블이다. Student 테이블은 학생들의 정보, AcceptPro 테이블은 허용된 프로세스의 정보, Computer 테이블은 수업에 등록된 PC의 정보, DailyClass 테이블은 수업일지를 저장하고 관리하는 테이블로 설계를 하였다.

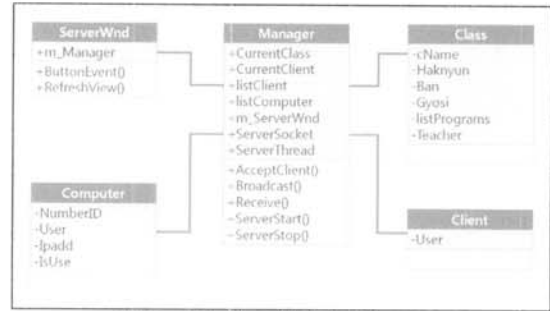


<그림 6> E-R 다이어그램

4.1.4 모듈 설계

본 연구의 시스템은 <그림 7>에서 제시된 것과 같이 크게 5개의 클래스로 설계되어 있으며 각각의 클래스의 역할은 다음과 같다.

- ServerWnd 클래스는 서버 메인프레임 및 UI의 기능을 구현한 부분으로 크게 이벤트 처리와 화면 처리를 담당한다. 그리고 Manager 클래스의 객체를 가지고 있어 본 시스템의 주요 기능을 접근할 수 있는 매개체 역할을 담당하고 있다.
- Manager 클래스는 본 시스템의 주요 Core 기능에 대한 정의가 되어 있으며 소켓 통신에 관한 메소드 및 본 시스템의 데이터 객체를 관리하는 곳이다. 다른 클래스에서는 ServerWnd에 정의된 Manager 객체를 이용하여 이곳 API에 접근할 수 있다.
- Client, Computer, Class 클래스는 본 연구 시스템에서 데이터를 보다 유동적이고 구조적으로 관리하기 위해 정의되었다.



<그림 7> 본 시스템의 클래스 구조도

4.2 구현

4.2.1 구현 환경

본 연구의 컴퓨터 실습수업 관리 시스템에 사용한 하드웨어와 소프트웨어의 개발 환경은 <표 2>와 같다. 본 연구 시스템의 개발을 위한 하드웨어는 CPU 3.4GHz, RAM 2GB, MVIDIA GeForce 7300GT 비디오 카드 환경에서 이루어졌다. 소프트웨어는 Windows XP, Microsoft Visual Studio 2005 C#, Oracle Express 교육용을 사용하였다.

<표 2> 구현 환경

| 구분 | 사양 | |
|-------|---------------|----------------------------------|
| 하드웨어 | 중앙처리장치 (CPU) | Intel Pentium D Processor 3.4GHz |
| | 주기억장치용량 (RAM) | 2GB |
| | Video 카드 | MVIDIA GeForce 7300GT |
| 소프트웨어 | 운영체제 | Windows XP Professional |
| | 지작언어 | Microsoft Visual Studio 2005 |
| | 컴파일러 | C# |
| | DBMS | Oracle Express 교육용 |

4.2.2 구현 내역

구현된 본 연구 시스템은 교사 컴퓨터에는 서버 프로그램을 학생 컴퓨터에는 클라이언트 프로그램을 실행 시킨다.

1) 서버

(1) 실시간관리

서버 프로그램을 실행시키면 <그림 8>와 같이 실시간관리 화면을 확인 할 수 있다. <그림 8>의

①에서는 등록된 컴퓨터의 IP주소, 상태, 로그인한 학생의 이름이 나타난다. 학생이 로그인을 하지 않으면 상태가 off로 표현되고 사용자도 이름이 나타나지 않는다. <그림 8>의 ②는 현재 서버 프로그램의 상황을 텍스트로 표현을 해 준다. 수업시작 단추를 선택하면 <그림 9>와 같이 수업일지 작성을 위한 팝업이 된다. 각 항목을 입력하고 실행하면 본 연구 시스템이 해당 실습수업을 시작하게 된다.



<그림 8> 서버 프로그램 실시간관리 화면



<그림 9> 수업정보 입력 화면

(2) 환경설정

허용할 프로세스를 등록하고자 하면 <그림 10>과 같이 서버 프로그램의 환경설정을 선택한다. <그림 10>의 ①에서 추가 버튼을 선택하면 <그림 11>과 같은 프로세스 추가 등록하는 팝업이 발생된다. 프로세스 등록 팝업에서 내부프로세스(자동부) 및 교사가 수업에 필요한 프로세스(수동부)를 선택할 수 있다.

또한 <그림 10>의 ②에서는 서버 프로그램 최초 설치 후 컴퓨터실습실에 있는 학생 컴퓨터에

대한 IP주소와 PC번호를 등록하게 된다.

<그림 10>의 ③은 학생 컴퓨터에 있는 실습수업의 결과물 파일을 일괄적으로 교사 컴퓨터로 수집하는 기능을 구현하려고 하였으나 Windows XP의 보안패치 기능 강화로 파일 일괄수집 기능이 실현 불가능하게 되었다.



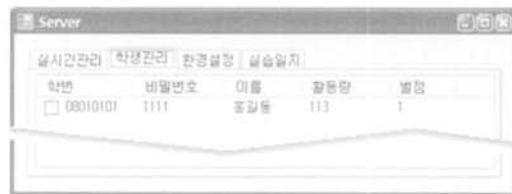
<그림 10> 서버 프로그램 환경설정 화면



<그림 11> 프로세스 추가 화면

(3) 학생관리

<그림 12>는 학생들에 대한 활동량과 벌점의 평가 결과가 누적된 화면을 보여 주는 서버 프로그램의 학생관리 화면이다.



<그림 12> 서버 프로그램 학생관리 화면

(4) 실습일지

<그림 13>은 서버 프로그램의 실습일지 화면이며 <그림 9>에서 교사가 입력한 수업정보에 대한 실습일지를 보여주는 준다. 실습일지 화면의 인쇄를 선택하여 출력물로도 보관가능하며 또한 <그림 14>의 팝업 화면처럼 기간별, 교사별, 과목별로 검색도 가능하다.



<그림 13> 서버 프로그램 실습일지 화면



<그림 14> 실습일지 검색 화면

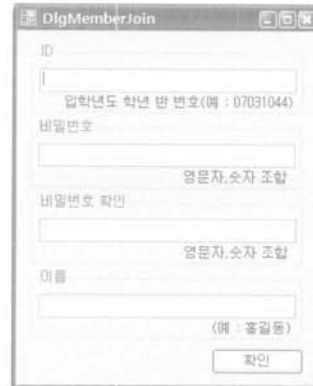
2) 클라이언트

학생 컴퓨터에서 클라이언트 프로그램을 실행시키면 <그림 15>와 같은 화면을 확인할 수 있다. 이때, 학생들은 로그인을 하지 않으면 컴퓨터 사용을 할 수 없고 반드시 로그인을 하여야 컴퓨터를 정상적으로 사용할 수 있게 된다.



<그림 15> 클라이언트 프로그램 화면

<그림 15>의 ①은 학생들이 학번(ID)와 비밀번호 입력 후 로그인을 하기 위한 선택이고 <그림 15>의 ②는 신규 학생에 대한 등록화면이며 최초 한 번만 등록하면 된다. 신규 학생 등록 화면은 <그림 16>과 같다.

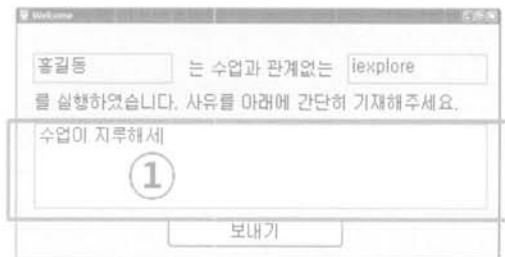


<그림 16> 학생 등록 화면

<그림 15>의 ③에서는 교사 컴퓨터의 IP주소, <그림 15>의 ④에서는 교사 컴퓨터의 포트번호를 지정한다. 또한 변경도 가능하다.

3) 프로세스 탐지

서버와 클라이언트의 통신이 진행되어 프로세스 탐지에 들어간 후 학생 컴퓨터에서 교사가 지정하지 않은 프로세스를 실행하면 <그림 17>과 같은 화면이 나오면서 다른 작업을 수행할 수 없게 된다. <그림 17>의 ①에서 교사가 지정하지 않은 프로세스에 대한 실행 사유를 적고 보내기 버튼을 누르면 <그림 18>과 같은 화면이 교사 컴퓨터 화면에 전송된다.



<그림 17> 교사 지정 이외의 프로세스 탐지 후 화면



<그림 18> 프로세스 탐지 전송 화면

교사가 학생 컴퓨터에서 온 프로세스 탐지 전송 화면을 확인하여 허용을 선택하면 학생 컴퓨터에서는 프로세스가 실행되고 별점 및 종료를 선택하면 학생 컴퓨터에서는 해당 프로세스가 강제 종료되고 학생에 대한 별점이 카운트된다.

5. 시스템 효과성 분석

5.1 연구 문제

제안 시스템의 효과성을 분석하기 위하여 다음과 같은 가설을 만들어 실행하였다.

가설 : 본 연구의 컴퓨터 실습수업 관리 시스템을 적용한 수업이 기존 관리 시스템을 적용한 수업보다 학생들의 높은 학업성취도를 보일 것이다.

5.2 연구 대상

컴퓨터 실습수업 관리 시스템을 적용한 수업의 학업성취도를 조사하기 위해 경기도 양평군 Y고등학교 전문계열 1학년 2개 학급을 선정하였다. 2008년 3월부터 10월까지 컴퓨터일반 교과목을 수강하고 있는 학급 2개를 임의로 선정하여 1개 학급은 실험집단으로 1개 학급은 통제집단으로 구분하였고 두 집단의 학생수는 31명으로 동일하다.

5.3 연구 설계

본 연구에서 구현한 시스템의 효과성을 검증하기 위한 실험연구로서 양적 연구법[10]을 중심으로 진행하였다. 기존 시스템을 사용하고 있는 두 실험집단에 대한 사전 실습 평가를 통하여 동질

성 검사를 실시하고 본 연구 시스템을 적용 시킨 후 사후 실습 평가를 통하여 본 연구의 효과성을 분석하였다. 연구의 실험 설계는 <표 3>과 같다.

<표 3> 연구의 실험 집단

| 연구대상 | 실험 단계 | | |
|------|-------|-----|-----|
| | 1단계 | 2단계 | 3단계 |
| 실험집단 | O1 | X1 | O3 |
| 통제집단 | O2 | X2 | O4 |

1단계 : O1, O2 사전검사(실습평가)
 2단계 : X1(본 연구 시스템 적용), X2(기존 시스템 적용)
 3단계 : O3, O4 사후검사(실습평가)

5.4 연구 도구

5.4.1 사전 실습 평가

사전 실습평가는 실습위주의 평가로 진행을 하였고 본 연구 시스템을 적용시키기 직전까지 1주간 4차시에 걸쳐 학습한 컴퓨터일반 교과 프로그램 단위 내용 중 비주제에 대한 실습 평가로 진행 되었다. 두 집단 모두 기존 시스템을 적용하여 10개의 문항을 출제하여 각 문항별로 평가조건에 모두 만족하는 경우 정답으로 인정하여 10점, 그러하지 않은 경우는 오답으로 하여 0점을 배점하여 총 100점 만점으로 하였다.

5.4.2 사후 실습 평가

사후 실습평가는 실습위주의 평가로 진행을 하였고 1주간 4차시에 걸쳐 기존 시스템을 적용한 통제집단과 본 연구 시스템을 적용시킨 실험집단에 대하여 사전 실습평가와 동일한 단위 및 평가 방법을 이용하여 진행하였다.

5.5 연구 검증 및 분석

SPSS 통계 프로그램의 독립표본 t-검증으로 실험집단과 통제집단의 평균상의 차이를 알아보는 분석기법을 사용하였다.

사전 두 집단의 동질성을 확인하기 위하여 사전 검사를 실시한 결과는 <표 4>와 같다.

<표 4> 사전 검사의 결과

| 구분 | n | 평균 | 표준 편차 | t값 | P값 |
|------|----|-------|----------|------|------|
| 실험집단 | 31 | 75.16 | 12.07 | .130 | .622 |
| 통제집단 | 31 | 74.77 | 11.42 | | |

*p<.05

사전 검사를 한 결과 평균점수는 실험집단 76.16점, 통제집단 74.77점으로 실험집단이 1.39점 높은 결과가 나타났다. 검사결과 P값이 .622로 나와 통계적으로 볼 때 유의미하지 않아 두 집단을 동질집단으로 봐야 한다[11].

사전 검사를 통해 동질집단으로 확인된 두 집단에 대하여 실험 처치 후 사후 검사 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 사후 검사의 결과

| 구분 | n | 평균 | 표준 편차 | t값 | P값 |
|------|----|-------|----------|-------|------|
| 실험집단 | 31 | 83.22 | 14.23 | 2.185 | .018 |
| 통제집단 | 31 | 76.19 | 10.88 | | |

*p<.05

분석 결과 컴퓨터 실습수업 관리 시스템을 적용한 수업이 기존 관리 시스템을 적용한 수업보다 유의수준 $p<.05$ 에서 높은 학업성취도를 보인다. 이에 따라 본 연구에서 제안하는 컴퓨터 실습수업 관리 시스템이 기존 관리 시스템보다 학생들이 학업성취도 향상에 도움을 준다고 할 수 있다.

따라서 본 연구 시스템을 학교 현장에 적용시킬 경우 학생들의 수업 집중력 향상을 가져와 수업 목표를 달성하는데 많은 도움을 줄 것으로 예상된다.

6. 결 론

이 연구는 초, 중, 고등학교 컴퓨터 실습실에서 이루어지는 실습 교육에 이용하기 위한 컴퓨터 실습수업 관리 시스템을 구현하였다.

일선 학교에서는 효과적인 컴퓨터 실습수업 진행을 위하여 관리 시스템을 많이 사용하고 있다. 본 연구에서는 기존 관리 시스템 사용의 불편함을 개선하여 컴퓨터 실습수업에 참여하는 교사와 학생 모두에게 집중력향상을 위한 컴퓨터 실습수

업 관리 시스템을 구현하여 제공하였다.

본 연구 시스템의 장점으로는 첫째, 교사가 실습수업 진행 중 관리 시스템에 불필요하게 접근하여 학생들의 수업 행동을 관찰하는 과정을 개선하여 오직 수업에만 집중할 수 있도록 하였다.

둘째, 학생들은 서버 프로세스와 클라이언트 프로세스의 비교로 수업과 무관한 프로세스 사용 시 실시간으로 교사 컴퓨터의 화면으로 이벤트메시지가 전송됨에 따라 수업 내용만을 집중할 수 있어 보다 효과적으로 수업 목표에 도달할 수 있다.

셋째, 학생들의 실습 활동에 대한 개인적인 성향이 각기 다르므로 인하여 수업과는 관련이 없지만 수업에 이용되는 프로세스를 보다 더욱 잘 활용하기 위해 다른 프로세스를 이용하는 경우 학생들이 전송한 사유를 보고 사용 허락을 해주는 등 학생들의 성향에 따라 융통성 있게 하여 기존 시스템에서 강조하는 무조건적 감시 기능과의 차별화를 두었다.

넷째, 학생의 실습수업 과정 중 발생하는 키보드와 마우스 입력에 대한 이벤트값을 활용한 학습량 측정과 수업과 무관한 프로세스 사용 시 발생하는 별점 누가기록으로 인하여 교사들은 수행평가의 보조 자료 활용이 가능함에 따라 수행평가 태도 영역 및 실습과정 평가에 대한 공정한 평가가 가능하게 되었다.

마지막으로 실습일지의 시스템화를 통하여 수기로 작성하는 불편함을 해소하여 교사의 편의를 제공하게 되었다.

위에서 설명한 장점을 종합해 보면 구현된 본 연구 시스템은 학교 현장에서 학생들에게 컴퓨터 실습수업의 적극적인 참여 유도를 통한 수업 집중력 향상과 교사들에게 실습수업관리 효율성을 제공할 수 있다.

향후 연구과제로는 오랜 기간 다양한 컴퓨터 실습 내용과 집단에 대한 연구 검증 및 분석을 실시할 필요가 있다.

또한 본 연구에서 구현 도중 Windows XP 보안패치로 인하여 구현하지 못한 학생 실습 결과 파일에 대한 일괄 수집 기능을 해결하고 기존 관리 시스템 중학교 현장에서 꼭 필요한 원격 제어 기능, 시스템 강제 종료/재부팅 기능, 화면 전송

기능, 시스템 보호 기능 등을 본 연구 시스템에 추가하여 보다 발전적인 컴퓨터 실습수업 관리 시스템으로의 확장을 기대해 본다.

참 고 문 헌

- [1] 김혜영 (2003). 컴퓨터 교육의 수업 집중을 위한 수업 제어 시스템 사용 효과에 대한 연구. 석사학위 논문, 동의대학교 교육대학원.
- [2] 정철민 (2007). 학교 컴퓨터 실습실의 효과적인 운영 방안 연구. 석사학위 논문, 수원대학교 교육대학원.
- [3] 임해선 (1999). 정보산업 고등학교 컴퓨터 교육의 실태 분석과 개선 방안에 관한 연구. 석사학위 논문, 한양대학교 교육대학원.
- [4] 안성진·정진욱 (2000). SNMP를 이용한 PC 실습실 시스템의 모니터링과 제어. 컴퓨터교육학회논문지, 3(1), 110.
- [5] 조경래 (2002). SNMP를 이용한 PC기반 실습실 시스템의 모니터링을 위한 IMS의 구현. 석사학위 논문, 성균관대학교 정보통신대학원.
- [6] 일사천리. <http://www.kaisys.net/>
- [7] 스쿨캡. <http://www.schoolcap.co.kr/>
- [8] PC키퍼. <http://www.aysoft.co.kr/>
- [9] 클라이언트메니저. <http://www.modern-i.co.kr/>
- [10] 이맹화·정복문·김영식 (2008). 초등학생의 정보통신윤리 실천력 강화를 위한 知·情·意 통합 교수·학습 모형 개발 및 적용. 한국컴퓨터교육학회논문지, 11(4), 13-21.
- [11] 이은경·이영준 (2008). 4CID 모델 기반 로봇 활용 프로그래밍 학습의 몰입 효과 분석. 한국컴퓨터교육학회논문지, 11(4), 37-46.



송 병 철

2001 제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과(이학사)
 2009 고려대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공(교육학석사)

2002~현재 경기 양일고등학교 교사
 관심분야 : 웹기반교육, 컴퓨터교육평가, 컴퓨터교육과정
 E-Mail : kedu@paran.com

서 태 원



1993 고려대학교 공과대학 전기공학과 (공학사)
 1995 서울대학교 공과대학 전자공학과 (공학석사)
 2006 Georgia Institute of Technology (컴퓨터공학박사)
 1995~1998 LG종합기술원 주임연구원
 1998~2001 하이닉스반도체 선임연구원
 2004 Intel Corp. Research Intern
 2005~2006 Intel Corp. Research Intern
 2007~2008 Intel Corp. Systems Engineer
 2008~현재 고려대학교 컴퓨터교육과 조교수
 관심분야 : 임베디드 시스템, 컴퓨터 아키텍처
 E-Mail : suhtw@korea.ac.kr

정 순 영



1990 고려대학교 이과대학 전산과학과(이학사)
 1992 고려대학교 이과대학 전산과학과(이학석사)
 1997 고려대학교 이과대학 전산과학과(이학박사)
 2000~2003 고려대학교 컴퓨터교육과 조교수
 2003~2008 고려대학교 컴퓨터교육과 부교수
 2008~현재 고려대학교 컴퓨터교육과 교수
 2006~2007 플로리다 주립대학교 방문교수
 2008~현재 한국컴퓨터교육학회 논문지편집위원회 부위원장
 관심분야 : 데이터베이스, 텍스트마이닝, 웹기반교육시스템, 컴퓨터교육 등
 E-Mail : jsy@comedu.korea.ac.kr