

클라이언트/서버 환경에서 문제은행 중심의 대화형 평가 시스템 구현 연구

◦ 김은미 김창수
부경대학교 전산교육전공

A Study on the Implementation of Item Pool based Interactive Estimation System on the Client/Server

◦ Eun-Mi Kim Chang-Soo Kim
Department of Computer Science Education
Pukyong National University

요 약

본 논문에서는 클라이언트/서버 환경에서 교사가 평가 문제를 스스로 관리하는 동시에, 웹 상에서 학생들에게 학습 내용을 테스트하여 학생들의 학습 능력 수준을 손쉽게 파악할 수 있도록 하는 대화형 학생 평가 시스템을 개발하였다. 본 논문에서 구현한 시스템은 과목별 채점 결과를 학급별과 개인별로 통계 처리하여 보여주며, 또한 과목 주제별로 정답 비율을 통계 처리함으로써 학생 개인 수준을 분석하는데 편리하도록 설계되어 있다. 또한 학생들에게는 웹 상에서 풀 문제에 대한 자신의 채점 결과와 문제 풀이 부분을 즉시 볼 수 있도록 하여 재학습 및 보충학습의 효과를 얻을 수 있도록 하였다. 이로써 교사는 학생 수준에 적합한 교수·학습 방법으로 학생들을 개별 지도할 수 있어 기존의 교사 주도적이고 획일화된 주입식 교육 방식의 문제점을 해결하고자 하였으며, 학생 역시 자신의 수준에 적합한 교육 내용을 제공받을 수 있어 학습 의욕을 향상시킬 수 있다.

1. 서 론

컴퓨터와 통신에 의한 정보화는 사회 전반에 걸쳐 정보화 사회로 변화시킬 가장 중요한 사회적 기술이라고 인식되어 있다. 이러한 시대 요청에 따라 우리나라 정규 교과 과정에서도 컴퓨터 교육을 운영할 수 있도록 하였다. 이것은 정보화 대응 능력을 조기에 함양한다는 측면에서 그 의미가 크다. 교육 부문에서의 정보화 도입은 구체적으로 학교 현장에서 이루어지는 주된 업무, 즉 수업 지원 업무와 교육 행정 업무에 비추어 생각할 수 있다[1].

이와 같이 정보화 시대에 대응하여 교육 환경은 개선되고 있지만, 아직 우리 나라의 교육은 많은 문제점을 안고 있는 것이 사실이다. 특히, 우리 교육의 가장 큰 병폐로 지적되어 온 획일화된 주입식 교육 방식은 앞으로의 시대 상황에 적용할 수 있는 인간 양성에는 이미 한계가 드러나 있으며, 이런 한계의 돌파구를 마련하고자 개인의 소질과 적성을 기초로 한 개별화된 교육이 중요한 문제로 등장하고 있다.

이에 교육부는 신교육 체제에서 제7차 교육과정에 대비하여 창의성을 함양하는 교육과정을 확립하는 방안으로 학생의 능력에 따른 “수준별 교육과정”을 도입하여 단계형 수준별 교육과정, 심화보충형 수준별 교육과정, 과목선택형 수준별 교육과정의 3가지 유형을 규정하고 있다[7].

이에, 본 논문은 클라이언트/서버 환경에서 수업 내용을 학생들에게 평가하고 채점 결과를 다양하게 분석 처리하여 교사가 학생들의 개인차를 쉽게 파악할 수 있도록 하는 학생 평가 시스템을 개발하였다.

즉, 교사는 특정 과목에 대한 문제들을 문제은행 방식으로 관리하면서 학생들을 평가할 문제지를 손쉽게 작성할 수 있도록 하였으며, 또한 학생들은 웹을 통해 자유롭게 서버에 접근하여 교사가 출제한 평가 문제를 풀 수 있도록 하였다.

채점된 결과는 학생과 교사에게 제공되며, 이러한 성적 통계 자료를 이용하여 교사는 학생들의 능력 수준에 따라 교육의 내용이나 방법을 다양하게 모색하여 수준별 개별 학습의 효과를 최대한 반영할 수 있도록 하였다. 또한 학생들은 자신의 능력 수준에 맞는 교육 내용을 학습할 수 있어 자신의 능력을 최대한 신장시킬 수 있는 기회가 될 것이다.

2. 이론적 배경

본 연구는 학생의 소질과 적성의 개인차를 고려하여 개별 지도할 수 있는 교사 중심의 학생 평가 시스템을 설계하고자 하였다. 이는 학생들의 능력 수준에 따라 교육의 내용이나 방법을 달리하자는 『수준별 교육과정』의 이론에 기반을 두고 있다.

학생들이 국가의 주도적 역할을 하게 될 21세기는 자신의 소질과 적성을 바탕으로 한 전문 영역에서의 능력 발휘는 물론, 폭넓은 교양을 갖추고, 보다 창조적인 역할의 수행을 요구하고 있다.

이 시점에서 일선 교육의 전반에 걸쳐 5·31 교육개혁 조치에 따라, 미리 정해져 있는 획일화된 내용 중심의 학습 자료에 의존해서 학습하는 교사 주도적 학습에서 학습자 스스로 자신의 사고 능력을 발휘해서 탐구하고 발견해 나가는 학생 주도적 학습인 창

의력 중심 교육으로 전환되고 있다. 교육부는 제7차 교육과정에 대비하여 창의성을 함양하는 교육과정을 확립하는 방안으로 학생의 능력에 따른 「수준별 교육과정」을 도입하도록 규정하고 있다[10].

수준별 교육과정의 목적[8]은 다음과 같다.

첫째, 학생 능력의 개인차가 고려된 수업을 가능하게 하여 학생 개인의 학업 성취의 잠재 가능성을 보다 효율적으로 구현한다.

둘째, 교육 과정에서 학생 능력의 개인차를 고려해야 한다는 의식을 교육 전반에 걸쳐 고양시킨다.

셋째, 학생 능력의 개인차까지 고려한 학교 교육을 실현한다.

수준별 교육과정은 학습자의 학습 능력 수준과 요구에 대응하는 차별적·선택적 교육을 제공한다는 데 근본적인 의의를 두고 있다. 학습 능력에 대응하는 교육 내용을 제공한다는 것은 학습의 속도에 대응하는 교육 내용을 제공하는 동시에 학습의 깊이에 대응하는 내용을 제공함을 의미한다.

수준별 교육과정에는 단계형, 심화·보충형, 과목 선택형의 3가지 기본 유형이 있다. 여기서 학습 속도의 수준을 고려한 교육과정 편성·운영은 「단계형」이 적합하고, 학습 깊이 수준을 고려한 교육과정 편성·운영은 「심화·보충형」이 적합하다. 그리고 소질과 적성을 충분히 살릴 기회를 제공하기 위해서는 「과목선택형」이 적합하다[8][10].

3. 관련 연구

3.1 원격교육에서의 평가 방법

기존의 원격교육 시스템에서 사용된 평가 방법에는 크게 두 가지 형태가 있다. 먼저, 입력된 답안을 일괄적으로 처리하여 학생에게 결과를 이후에 알려주는 방법과 대화적으로 처리하여 즉시 채점 결과를 학생에게 알려주는 방법이 있다. 일괄적 평가 방법에는 E-mail, List-server, FTP를 이용한 방법 등이 있다[5].

대화형 평가 방법에는 채팅모드와 WWW을 이용한 방법 등이 있다. WWW을 이용하는 경우에는 답을 보내고 채점이 가능할 수 있도록 CGI 스크립트가 작성되어 있다면 학생들은 자신의 평가 결과를 즉시 알 수 있도록 제작할 수 있다. 또한 접근하는 학생들에 대한 관리 기능이 있어야 하기 때문에 데이터베이스와 결합한 형태의 시스템이 적합하다[5].

본 연구에서는 교사가 학생들을 효율적으로 관리하는 동시에 학생들을 평가할 수 있으며, 또한 학생은 자유롭게 서버에 접근하여 문제를 풀 수 있도록 하기 위해서 웹 상에서의 평가 방법을 채택하였다.

3.2 기존의 연구 내용

3.2.1 저작도구를 이용한 코스웨어[9]

멀티미디어 교육지원 센터에서는 교육부의 직업교육 소프트웨어 개발 보급 계획에 따라 「멀티미디어로 배우는 상업경제와 직업의 세계」라는 프로그램을 개발하였다. 이 프로그램은 저작도구인 디렉터를 이용하여 개발되었으며, 요약정리 및 암기하기 등의 여러 가지 방법을 이용함으로써 학습자의 흥미를 유발하여 현장에서 교수 학습에 실질적으로 이용할 수 있도록 제작된 소프트웨어이다.

이 프로그램에서는 다양한 단원 평가를 통하여 학생 본인의 성적과 소요 시간을 알 수 있으며, 최저

점수, 최고 점수, 평균 점수와 비교하여 본인의 점수를 파악할 수 있도록 제작되어 있다.

3.2.2 주문형 강의(LOD) 시스템[6]

LOD(Lecture On Demand) 시스템이란, 교육자의 강의 내용을 피교육자가 정보통신망을 통하여 원할 때마다 제공받을 수 있는 주문형 강의 시스템을 말한다.

[6]의 연구는 LOD 시스템 개발에 관한 것이며, 평가관리 부분을 살펴보면, 학생의 학업 성취도를 계입형 시험 평가 방식을 취하여 일정한 단계를 정해두고 어느 정도의 단계에 도달할 수 있는가를 검사함으로써 평가한다. 이 때, 학생들은 평가관리 시스템이 설치되어 있는 학교 평가실로 직접 와서 주어진 시간 내에 해결하도록 하고 있다.

3.2.3 인터넷 상의 가상 대학[4]

현재 인터넷 상에서 개발된 대표적인 가상대학으로는 가상 온라인 대학(<http://www.athena.edu>)와 피닉스 대학(<http://www.uophx.edu>)이 있다.

본 논문의 참고 자료인 [4]의 연구에서는 인터넷 상의 강의 내용을 학생들이 진도표에 따라 자기 스스로 학습하고 테스트하는 방식을 취하고 있는 코스웨어 방식에 의거한 강의 프로그램이다. 문제 풀이 부분은 사지선다형과 OX형의 두 가지 유형으로 진행된다. 여기서는 사용자가 현재 풀고 있는 문제의 정답을 선택하였을 경우에만 다음 문제로 진행하도록 하여 사용자의 이해도를 높이고자 하였다.

3.2.4 웹 상의 원격교육 평가시스템[5]

[5]의 연구에서는 기존 교육 시스템에서 제공된 평가 방법을 실시간으로 처리하여 웹 상에서 학생들이 제출한 답안을 실시간으로 평가 가능하도록 작성된 웹 기반 원격교육 평가시스템이다.

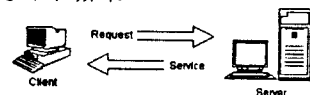
학습 진행은 단원별 레벨에 따라 진행되는데, 어떤 단원의 문제를 통과하지 못하면 다음 단원으로 넘어갈 수 없도록 설계되어 있다.

4. 시스템 구현 환경

4.1 클라이언트/서버 컴퓨팅 환경

본 논문의 기본적인 구현 배경은 LAN이 구축되어 있는 학교 단위의 인트라넷 상의 클라이언트/서버 컴퓨팅 환경이다. 평가 문제를 관리하고 출제하는 교사 모듈의 작업은 철저한 보안이 필요한 작업이다. 따라서, 보안이 필요한 자료 처리에 효과적인 클라이언트/서버 환경을 채택하였다.

또한, 교사 모듈과 학생 모듈의 클라이언트에서 자료를 입력하고 서버에 결과물을 요청하면 서버는 처리된 결과물을 클라이언트에 되돌려주는 분산처리 형태로 작성되어 있다.



<그림 1> 클라이언트/서버 시스템의 처리

4.2 서버와의 연동

본 논문에서 사용한 서버의 데이터베이스와의 연동 방법은 크게 2가지 부분, 교사 모듈과 학생 모듈로 나누어서 볼 수 있다.

4.2.1 교사 모듈(Teacher module)

교사 모듈의 작업은 Visual Basic 실행 프로그램으로 수행된다. 이 모듈에서 서버의 데이터베이스에 접근하는 방법은 Visual Basic에서 제공하는 RDO 방식을 사용한다.

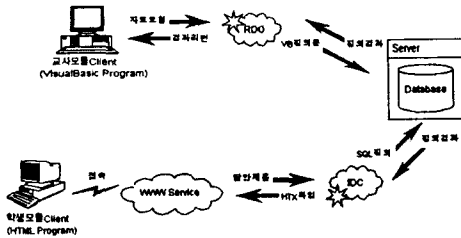
Visual Basic에서는 데이터베이스에 접근할 때, 자체에 내장하고 있는 제트 데이터베이스 엔진을 사용하는 방식과 외부의 데이터베이스 엔진을 연결해 주기 위한 ODBC(Open DataBase Connector)를 통한 방식의 두 가지를 제공한다[3].

클라이언트/서버 환경의 대부분의 데이터베이스들은 DAO(Date Access Objects)/RDO(Remote Data Objects)를 통한 ODBC 드라이버에 의해 접근할 수 있다. 하지만, 만약 데이터베이스가 리모트에 있는 경우에는 RDO를 사용한 프로그램의 속도가 빠르다. 또한, RDO는 본격적인 클라이언트/서버 환경을 염두에 두고 설계되었으므로 본 연구의 경우에는 RDO를 사용해서 프로그래밍하는 것이 적합하다[3].

4.2.2 학생 모듈(Student Module)

학생 모듈은 웹브라우저 상에서 HTML형의 실행 프로그램으로 작업된다. 웹 상에서 서버의 데이터베이스에 접근하는 방법으로는 웹서버인 IIS(Internet Information Server)의 가장 중요한 요소의 하나인 IDC 방식을 사용하고 있다.

IDC(Internet Database Connector)는 ODBC 드라이버를 통하여 데이터베이스와 연결되며, SQL 명령 수행을 쉽게 할 수 있다. 웹브라우저는 HTTP를 통하여 인터넷 서버에 요청을 제출하고, 인터넷 서버는 HTX 형식으로 질의의 결과를 디스플레이 한다. 이 때, IDC를 통해 데이터베이스 액세스가 수행된다 [2][3]. 본 연구에서 제안하는 평가시스템의 수행 방식을 도식화하면 다음과 같다.



<그림 2> 학생 평가 시스템의 작업 수행 구성도

4.3 시스템 환경

<표 1>은 본 연구에서 제안한 평가 시스템에서 사용한 개발 도구를 나타내고 있다.

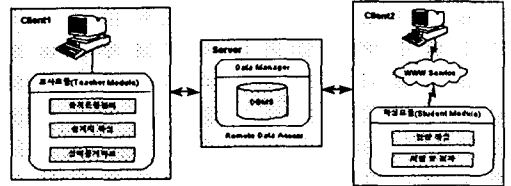
항 목	사 용
System / Cpu / MM	HP-LD Pro / MMX 200 Pro / 64MB
HDD / OS / Protocol	3.4GB / Windows NT / TCP/IP
Web Server / Database	Internet Information Server / MS SQL
실행프로그램	Visual Basic Web Browser(Netscape, Explorer...)
Database 접근 도구	RDO(Remote Data Objects) IDC(Internet Database Objects)

<표 1> 학생 평가 시스템의 개발 도구

5. 학습 평가 시스템의 구성

본 논문에서 제시하는 시스템의 서버는 데이터베

이스를 포함하며, 클라이언트는 크게 교사 모듈과 학생 모듈로 나누고 있다. 각 모듈은 다시 세부적인 작업을 가진다.



<그림 3> 학생 평가 시스템의 전체 구성도

5.1 교사 모듈(Teacher Module)

교사 모듈은 교사가 학생의 수준을 평가할 수 있는 문제를 입력, 수정, 삭제하는 문제은행 관리부분과 문제은행을 검색하여 웹서버에 등록할 문제지를 작성하는 문제지 작성부분, 그리고 웹에서 채점된 학생들의 성적을 다양한 형태로 통계 처리하여 보여주는 성적통계 자료부분을 포함한다.

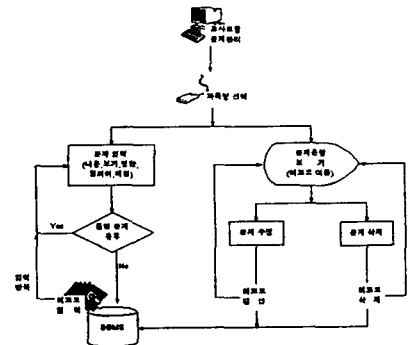
실제적인 실행 환경은 서버의 데이터베이스와 연동되는 클라이언트에서 Visual Basic으로 작성된 프로그램으로 처리되며, 초기화면은 <그림 4>와 같다.



<그림 4> 교사 모듈의 초기 화면

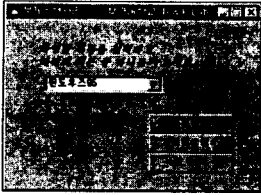
5.1.1 문제은행 관리부분

교사가 학생들을 평가할 문제들을 스스로 문제은행 방식으로 관리하는 부분으로서 전체 작업 순서도는 <그림 5>와 같다.



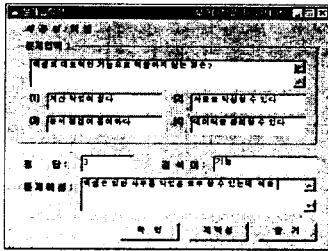
<그림 5> 문제은행 관리부분의 흐름도

<그림 6>은 문제은행 관리부분의 시작 화면이다. 먼저, 교사는 과목을 선정하여야 하고, 선택된 과목에 대한 새로운 문제를 작성하여 서버의 데이터베이스에 입력(저장)하는 작업과 기본에 저장되어 있는 문제은행에서 선택된 과목에 해당하는 문제를 검색하는 작업 중에서 하나를 택한다.



<그림 6> 문제은행 관리부분의 시작

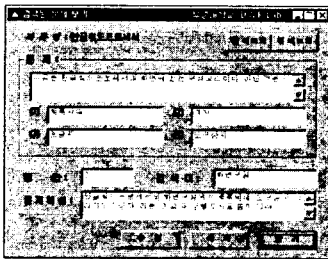
<그림 7>은 <그림 6>에서 「문제입력」 버튼을 클릭하였을 경우에 나타나는 문제 입력 화면이다.



<그림 7> 문제 입력 화면

문제 입력이 끝난 후, 「확인」 버튼을 클릭하고, 정상적으로 서버에 입력이 되면 「저장 확인」 창이 나타난다. 「제작성」 버튼을 이용하여 지속적인 반복 입력이 가능하다.

교사가 선택한 과목에 대해 기존의 문제들을 보고자 하여 <그림 6>에서 「문제은행」 버튼을 클릭하면 문제은행에서 일치하는 과목 코드를 가지는 문제들을 추출하여 <그림 8>의 화면 형태로 검색된 문제를 보여준다.



<그림 8> 문제은행에서의 검색 결과 화면

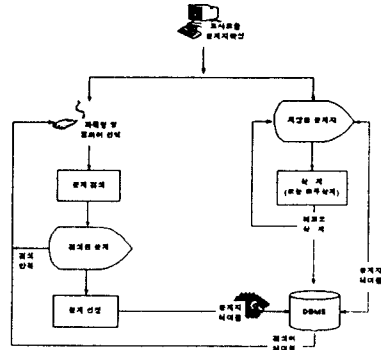
이 때, 서버에 접근이 허용된 교사는 추출된 문제를 검토하여 수정하거나 삭제할 수 있다. 다시 말하면, <그림 8>에서 「수정」 버튼으로 현재 문제를 수정하거나, 「삭제」 버튼으로는 서버의 데이터베이스에서 해당 문제를 삭제할 수 있다.

5.1.2 문제지 작성부분

교사는 과목명과 질의어를 입력하여 주제에 따른 문제를 검색할 수 있다. 이것은 <그림 7>의 문제 입력시에 저장된 과목 코드와 검색어 코드의 조합으로 SQL문을 구성함으로써 가능하다. 검색된 문제 중에서 교사는 출제할 문제를 선택하여 서버의 데이터베이스로 보낸다. 이러한 작업을 반복함으로써 여러 개의 과목으로 구성된 문제지 구성도 가능하다. 문제지 작성부분의 흐름도는 <그림 9>와 같다.

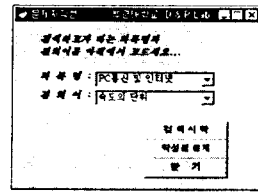
이 세션에서는 교사가 과목에 해당하는 주제어별

로 문제를 선택하도록 함으로써 한 주제로 편중되어 문제를 출제하는 것을 방지할 수 있다.



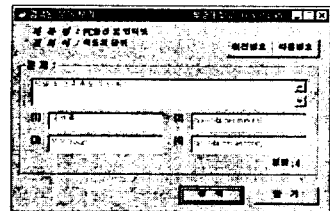
<그림 9> 문제지 작성부분의 흐름도

<그림 10>은 문제지 작성부분의 시작 화면이다. 과목 및 주제와 관련하여 해당 문제를 검색하거나 기존에 작성되어 있는 문제지를 볼 수 있다.



<그림 10> 문제지 작성부분의 시작

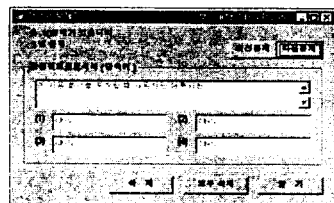
「과목명」과 「질의어」를 선택하고 「검색시작」 버튼을 클릭하였을 경우 <그림 11>과 같이 검색된 문제를 볼 수 있다.



<그림 11> 과목 및 주제에 따라 검색된 문제

여기서, 「선택」 버튼을 클릭하면 현재 문제가 서버의 문제지 테이블로 저장되어 등록이 되는 것이다. 문제지 등록이 성공하였을 경우 「입력 성공」 확인창이 나타난다.

<그림 12>는 <그림 10>에서 「작성된 문제」를 선택하였을 때, 이미 서버에 저장되어 있는 문제지를 재사용할 수 있도록 설계된 부분이다.

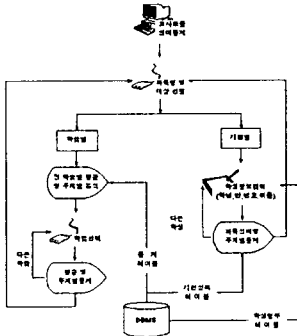


<그림 12> 작성된 평가 문제지 보기

문제지를 재활용할 경우, 현재 문제가 부적당하다고 판단될 경우에는 「삭제」 버튼으로 삭제할 수 있으며, 「모두 삭제」 버튼으로 문제지를 클리어하고 새로 작성할 수도 있다.

5.1.3 성적통계자료 검토부분

학생이 웹 상에서 제출한 답안은 서버의 정답 필드와 비교하여 채점된다. 채점된 결과는 다양한 방법으로 분석된다. 이 세션에서는 학년, 반, 번호로 구성되어 있는 고유 코드를 기본 키로 하여 통계 분석에 사용된다. <그림 13>은 성적 통계 자료를 검토하는 전체 흐름도이다.



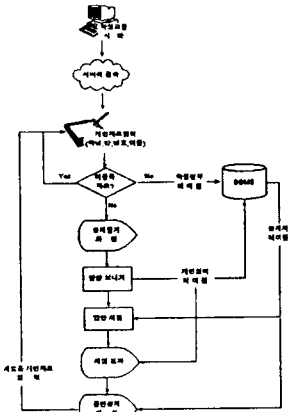
<그림 13> 성적통계 처리부분의 흐름도

통계 처리 형식에는 우선 특정 과목에 대한 총괄적인 성적 현황을 알 수 있으며, 각 학급별 평균과 특정 주제에 대한 정답 비율 및 특정 학생에 대한 특정 과목의 성과와 주제별 정답 비율을 알 수 있도록 구성된다.

교사는 분석된 자료를 이용하여 반별 혹은 개인별 수준을 파악하고 이것을 수업방법에 반영하여 학생들에게 차별적인 교육 내용을 제공할 수 있다.

5.2 학생 모듈(Student Module)

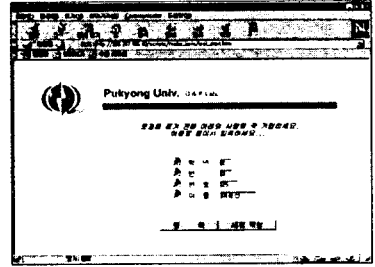
교사 모듈에서 작성되어 서버에 저장된 문제지는 HTML 문서 형식으로 출력되어 웹에서 서버의 IP Address의 메인 화면으로 등록된다. 따라서, 학생들은 웹 브라우저를 통해 웹서버에 접근하여 이 문제를 풀게 된다. <그림 15>는 학생 모듈의 전체적인 흐름도를 나타낸다.



<그림 14> 학생 모듈의 흐름도

5.2.1 개인 자료 입력

학생들이 웹 브라우저를 통해 서버의 주소로 접근하면, 우선 개인 자료를 입력하여 서버에 등록시켜야 한다. <그림 16>과 같이 학년, 반, 번호, 이름을 입력하여 「등록」 버튼을 선택하게 되면 학생 리스트 자료로 서버에 저장되는데, 이 때 학년, 반, 번호 키는 서로 조합되어 학생의 고유 코드로 사용되게 된다.

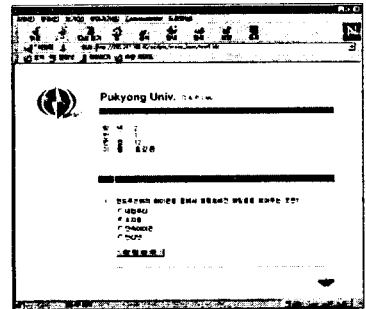


<그림 15> 학생 개인 자료의 입력 화면

5.2.2 문제 풀이

학생의 개인 자료가 성공적으로 입력되며 <그림 17>의 문제 풀이 화면으로 전환된다. 학생은 라디오 버튼으로 구성된 보기에서 맞는 답을 골라서 「답안 입력」 버튼을 클릭하면 서버에 저장되고 다음 문제로 넘어가게 된다.

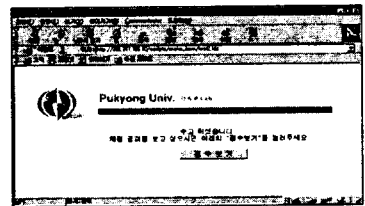
이 때, 입력된 답안은 서버에 저장된 정답 필드와 일대일 방식으로 비교되어 즉시 채점된다.



<그림 16> 문제 풀이 화면

5.2.3 채점 결과 보기

문제를 모두 풀 학생은 <그림 18>의 「점수 보기」 버튼을 클릭하여 자신의 점수를 즉시 볼 수 있으며, 또한 틀린 문제에 대한 첨부된 해설을 숙지함으로써 수업 내용을 재학습 및 보충 학습의 효과를 얻을 수 있다.



<그림 17> 답안 입력 확인 및 점수 보기

6. 비교 분석

본 연구에서 제안하는 시스템은 교사 중심의 학생 성적 통계 자료를 제공함으로써 기존의 연구 내용과는 달리 관리자가 학습자의 학습 능력 수준을 쉽게 파악할 수 있도록 구성되어 있다.
 <표 2>는 본 논문에 참고로 한 기존의 연구 내용과 본 시스템을 비교 분석한 것이다.

참고 문헌	평가 부분	본 시스템
저작도구를 이용한 코스웨어(9)	- 학습자 개인별 결과 - 관리자가 전체 성적을 파악하기 힘들	교사 중심의 성적 통계 자료 제공
주문형 강의 (LOD) 시스템(6)	- 게임형 시험 평가 - 평가 결과에 대한 구체적인 설명 없음	다양한 평가 결과 형태 제시
인터넷 상의 가상대학(4)	- 사지선다형/OX형 - 학습자 개인별 결과 - 관리자에게 제공되는 자료 없음	교사 중심의 성적 통계 자료 제공
웹 상의 원격교육 평가시스템(5)	- 학습자/관리자 위한 다양한 평가 결과 제공 - 단원별 성취도를 파악하기 힘들	각 과목에 대한 주제별로 평가 자료 제시

<표 2> 기존의 연구내용과의 비교 분석

7. 결론

본 논문에서는 클라이언트/서버 환경하에서 문제는 행 중심의 대화형 학습 평가 시스템을 제안하였다. 서버로는 Internet Information Server(IIS)를 사용하고, 데이터베이스는 클라이언트/서버 환경에 적합한 SQL Server를 사용하였다. 개발 시스템은 두 가지 모듈, 즉 Visual Basic의 RDO 방식을 사용하여 서버의 데이터베이스 자료에 액세스하는 교사 모듈과 학생들이 웹을 통해 문제가 등록된 서버에 접근하여 평가 문제를 풀고, 웹서버 IIS의 IDC 액세스 방식을 이용하여 서버의 데이터베이스와 연동하는 학생 모듈로 구성되어 있다.

본 시스템의 교사 모듈에서는, 교사에게 다양한 기능을 제공하고 있다. 즉, 스스로 평가 문제를 관리하면서 출제 문제를 손쉽게 작성할 수 있고, 학생들의 채점 결과가 웹 상에서 즉시 채점되어 다양한 형태로 제공됨으로써 작업량을 줄일 수 있다. 또한, 교사는 이러한 성적 통계 자료를 통하여 학생들의 개인차를 판단할 수 있으므로 학생들의 능력 수준에 따라 수업 내용이나 방법을 다양하게 모색하여 수업의 효과를 최대한 높일 수 있다. 이로써, 학습자의 능력과 요구에 맞는 개별화 학습이 가능하게 되어, 현 교육의 문제점인 획일적이고 교사 주도적인 수업으로 일관되는 것을 방지할 수 있다.

학생 모듈에서는, 학생에게 자신이 푼 문제에 대한 채점 결과를 즉시 알 수 있도록 하였으며, 틀린 문제에 대해서는 해설 부분을 첨부함으로써 보충 학습의 효과를 얻을 수 있도록 하였다. 또한, 학생은 자신의 수준에 적합한 교육 내용을 교사에게 학습받을 수 있으므로 학습 의욕과 학업 성취 수준이 향상되어 그들의 수준에서 최고의 학습을 이룰 수 있을 것이다.

향후 연구 과제로는 멀티미디어 자료를 포함한 다양한 문제 유형의 제시가 요구된다.

참 고 문 헌

- [1] 강일구, "컴퓨터 교육의 활성화를 위한 학교 전산망 구축에 관한 연구", 학교교육과 컴퓨터(한국교원대학교 컴퓨터교수연구회 편), 형설출판사, p.13-34, 1994.4.
- [2] 김경만, 용지우, 주영지, "Internet Information Server로 웹 서버를 구축하자", 정보시대, 1997.7.
- [3] 김정후, "예제로 배우는 한글 비주얼 베이직 5.0", 사이버출판사, 1997.7.
- [4] 박성순, 김성규, 김우분, "멀티미디어 데이터베이스를 기반으로 한 가상대학의 구축", 정보과학회지, 제14권 12호, p.5-14, 1996.12.
- [5] 배상현, 전용기, 배종민, "Web 기반 원격교육을 위한 실시간 평가시스템의 설계 및 구현", 정보처리학회 영남지부 제5회 학술발표논문집 1호, p.17-24, 1997.12.
- [6] 이근양, 김봉기, 오해석, "초고속정보통신망에서의 가상대학과 LOD 서비스", 정보처리학회지, Vol.4 No.3, p.41-50, 1997.5.
- [7] 최태진, 김준, "멀티미디어 정보처리를 위한 클라이언트/서버 아키텍처에 관한 연구", 정보처리학회지, Vol.4 No.6, p.52-66, 1997.11.
- [8] "교과 수준별 프로그램 적용을 통한 효율적인 방과후 교육 활동 방안", '97 교과교육 연구 보고서, 부산광역시 교육청 방과후 교육활동 연구회 동백중학교편, 1997.12.
- [9] "멀티미디어로 배우는 상업경제와 직업의 세계", 멀티미디어 교육지원센터, 1998.2.
- [10] "수학과 성취 수준별 반편성 이동수업을 위한 교수·학습 지도 방법 연구", '97 교과교육 연구 보고서, 부산광역시 교육청 수학교과 교육연구회 동주중학교편, 1997.12.