

웹 기반 수준별 학습을 고려한 문제은행 시스템의 설계 및 구현

이민경^o 강수용^l

한양대학교 교육대학원 컴퓨터교육과
min81love@hanmail.net^o, sykang@hanyang.ac.kr

The design and implementation of a Web-Based Item pool system for the level-learning

Min-Kyoung Lee^o Soo-Yong Kang^l

Dept. of Computer Science Education, Hanyang University

요 약

최근 정보화 시대에 발맞추어 나가기 위해서는 학습자의 문제해결력을 함양하기 위한 능력을 기를 수 있는 교육이 이루어져야 한다. 학습과정에서 학습자 스스로 지식을 조작하고 문제를 해결할 수 있는 학습자중심의 자기 주도적(self-directed) 학습이 강조되고 있다. 이러한 학습을 위하여 웹 기반에서의 문제은행 시스템을 이용하여 자기 주도적 학습과 수준별 학습 평가가 가능하도록 시스템을 설계 및 구현하였다.

본 연구에서 제안하는 시스템은 학습자가 스스로 필요한 문제를 출제하여 학습할 수 있으며, 문제출제 형식은 문제은행방식을 이용한 동적 출제방식을 사용하였다. 학습자가 학습 결과를 즉각적으로 확인하여 직접 피드백 할 수 있으며, 다시 풀어보기를 원하는 문제는 오답노트 기능을 통하여 복습할 수 있도록 하였다. 또한 모의고사를 통한 결과분석에 따라 개인별 심화 및 보충 학습을 통해 완전학습 목표에 도달할 수 있도록 하였다. 평가 시 한 과목의 편중을 막기 위하여 비율을 설정해놓았으며, 학습 통계에서 평균과 자신의 성적을 비교함으로써 철저하게 자신의 위치를 파악할 수 있도록 하였다.

1. 서 론

오늘날의 지식 정보화 사회의 교육 체제는 방법이나 내용 면에서 변화가 요구되고 있다. 이러한 시대적 요구에 따라 교육에 정보·통신·기술을 적극적으로 수용하려는 다양한 시도가 이루어지고 있다. 특히 웹 환경과 컴퓨터를 이용하여 교육적 효과를 거두려는 움직임이 크게 일어나고 있다. 하지만 교육적인 측면 중 교육 평가 부분에서는 적극적으로 활용하지 못하고 있는 실정이다.

웹을 기반으로 한 학습 시스템에서는 학습자의 수준과 난이도에 적합한 문제를 제공하고 문제에 대한 평가와 성취도를 제공하는 기능이 필요하며, 평가 문항이 가지고 있는 고유한 속성들을 데이터베이스화할 수 있어야 한다.[1] 현재의 웹 기반 평가 시스템은 다양한 문제 제작에 대한 지원이 미흡하여, 교수자는 이러한 평가 시스템을 이용하여 학습자의 학업 성취도를 평가하기에 부족하다. 학습자에게 단순히 학습 성취도 측정을 위해 개발되어 평가 결과만을 제공하고 있을 뿐

보충 학습이나 심화 학습으로 완전학습에 도달하는 것을 기대하기에는 무리가 있다.

이를 위하여 본 논문에서는 웹 환경에서의 평가 결과를 기반으로 학습자의 수준을 파악하고 심화 및 보충학습을 통하여 학습 능력을 향상시킬 수 있도록 하였으며, 오답 문제를 반복하여 풀어봄으로써 부족한 학습 영역을 보완해나갈 수 있도록 하였다. 그리하여 자기 주도 학습의 효과를 증진시킬 수 있도록 시스템을 설계하고 구현하였다.

2. 이론적 배경

2.1 웹 기반 평가

웹 기반 환경에서의 학습 평가에서 컴퓨터 보조 평가로 대표될 수 있는 CAT(computerized adaptive testing)는 컴퓨터 적응 평가로서 수험자의 능력과 수준에 따라 각기 다른 난이도를 제시하여 평가를 실시하여 그 결과로 새로운 문제

1) 교신 저자, 한양대학교 컴퓨터교육과 교수

를 제시하여 결과에 따라 능력을 측정하는 평가이다.[1] 웹 기반 평가의 장점은 다음과 같다. 첫째, 시간과 공간의 제약이 없어 평가를 지속적으로 할 수 있다. 둘째, 실시간으로 평가가 가능하여 평가 결과 및 피드백을 바로 제공할 수 있으며 목표 달성 여부를 즉시 파악하여 학습자의 학습에 도움을 주고 동기를 유발할 수 있다. 셋째, 학습자 능력에 맞는 성취도를 평가할 수 있다. 자기 수준에 맞는 과제를 선택하여 학습할 수 있으므로 학습 동기를 증진시키고 성취감을 느끼게 해준다. 넷째, 소극적인 학습자에게 참여의 기회를 제공한다. 교실 수업에서 소극적인 학습자도 웹 환경에서 상대방을 의식하지 않고 적극적으로 참여할 수 있다. 단점으로는 첫째, 정보의 전달 속도가 타 매체보다 빠르지 못하다. 둘째, 실시간 상호작용이 가능하기는 하지만 전화나 화상 회의 수준만큼의 상호작용을 기대할 수 없다. 셋째, 학습자의 참여 상황을 직접 확인할 수 없으며, 태도나 참여도에 대한 평가가 어렵고 대리 평가에 의한 신뢰성 문제가 있다.[2]

2.2 자기 주도적 학습

자기 주도적(self-directed) 학습 능력이라는 것은 '학습자 중심의 학습 환경'을 구현하고자 하는 구성주의적 학습관을 바탕으로 정보화 시대가 요구한 교육 환경, 즉 학습자가 자신의 학습 과정에 적극적, 능동적으로 참여하여 주도적 역할을 하며, 동시에 그 학습에 책임을 지는 등 교사의 의도적인 지도 하에 주도성의 수준에 따라 학습자 스스로가 학습을 계획하고 그 계획에 따라 학습 문제를 탐구, 해결하며 학습의 과정과 결과를 평가할 수 있는 학습 능력과 태도를 말한다.

Knowles는 자기 주도적 학습을 개인이 술선수범하여 자신의 학습욕구를 진단하고, 학습 목표를 정하고, 학습에 필요한 인적·물적 자원을 탐색하고 적절한 학습전략을 선택·시행하고, 학습 결과를 평가하는 과정으로 규정하였다. 즉 자기 주도적 학습은 전체 학습 과정을 학습자가 자발적으로 이끌어 나가며 학습 경험을 계획하고, 시행하고, 평가하는데 일차적인 책임을 학습자가 스스로 맡는 학습의 과정을 말한다.[3][4]

2.3 문제은행 시스템

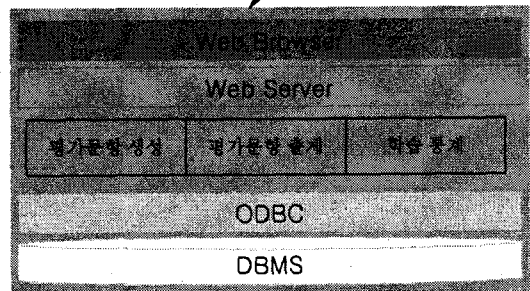
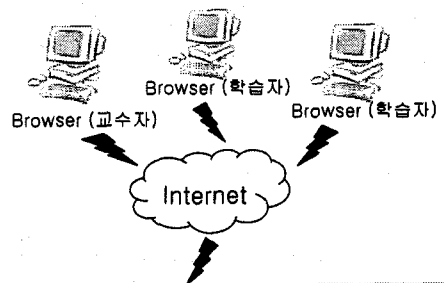
문제은행이란 양질의 문항을 분석, 정리해서 여러 가지 교육 목적에 따라 활용할 수 있도록 집합해 놓은 제도로, 제작한 문항들을 한 곳에 축적해 두었다가 필요에 따라 문항들을 다시 활용하는 제도를 말한다.[5] 문제은행 시스템은 일반적으로 문제를 생성하는 영역, 시험을 치는 영역, 운영관리를

위한 영역으로 구성 되어 있다. 최근 웹 기술이 발전되고, 일반인의 웹 사용이 급증하면서 인터넷을 통한 문제은행 방식의 시험이 광범위하게 이용 되고 있다. 문제은행 시스템은 그동안 단순히 체계적으로 정리된 기출 문제를 보여주는 형태에서 벗어나 웹상에서 시험을 치고 즉시 결과를 확인할 수 있는 유형으로 발전하였으며, 문제를 제작하는 부분과 시험을 치르는 부분의 연동이 웹상에서 가능하게 되었다.[6]

3. 시스템 설계 및 구현

3.1 시스템 구성

본 연구의 시스템의 전체적인 구상도를 살펴보면 [그림 3-1]과 같이 클라이언트/서버 기반으로 웹 서버, 교수자 영역, 학습자 영역으로 구성된 시스템이다. 교수자 영역에서는 교수자가 전반적인 운영을 책임지고 학습자 스스로 평가하여 개별 수준에 맞춰 완전학습을 도와준다.



[그림 3-1] 문제은행 시스템의 구성

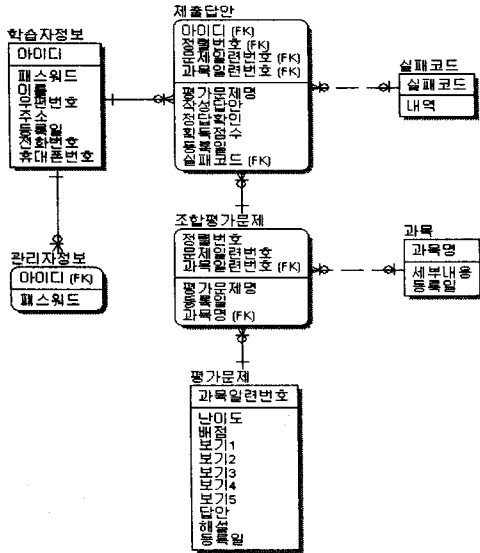
웹 서버는 Windows XP와 마이크로소프트사의 IIS 6.0 (Internet Information Server)를 채택하여 사용하였다. 데이터 베이스는 Windows OS 위에 관계데이터베이스인 Microsoft SQL 2000로 구성되어 있다. 그리고 데이터베이스 연동을 위해 Microsoft ODBC를 이용하였다.

모의고사 문항 등록, 문제 추출, 그리고 학습 평가를 위한 각종 웹 응용프로그램은 Active Server Pages (ASP)를 이용하여 작성하였다. 클라이언트들은 TCP/IP기반으로 한 Internet Explorer를 통해 웹 서버를 접속하여 문제은행 시스템을 이용할 수 있도록 구성되어 있다.

3.2 데이터베이스 설계

웹 기반 문제은행 시스템의 데이터베이스는 MS-SQL 2000을 사용하였다. 교수자가 문항 등록하는 평가문제 테이블과 학습자가 제출한 답안의 데이터를 담은 제출답안 테이블이 핵심 테이블로 구성되어 있다. 그 밖에 학습자 정보와 교수자 정보를 담은 기본 테이블과 과목, 실패코드를 담은 테이블이 구성되어 있다.

문항 출제는 교수자와 학습자 모두 출제가능하므로 학습자의 요구에 맞게 평가문항을 문제은행을 통하여 추출할 수 있으며, 문제은행을 활용하기 위하여 무작위 추출이 가능하도록 설계했다.

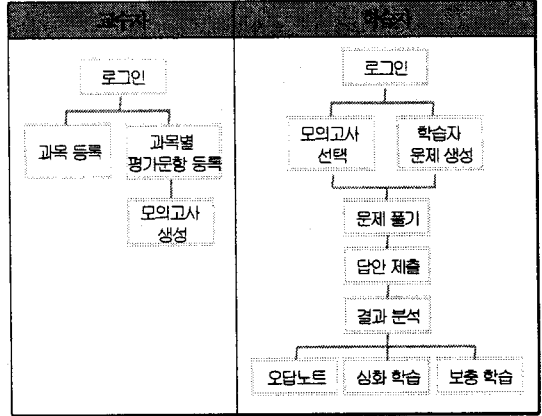


[그림 3-2] 데이터베이스 논리적 구조

3.3 시스템 설계

시스템의 작동 원리에 대한 이해를 돕기 위해서 모듈별 흐름을 간략하게 기술하였다. 전체적인 시스템의 동작 방법은 우선 교수자가 과목을 생성하고 해당 과목에 맞는 문항을 웹

서버를 통해 등록한다. 입력된 데이터는 데이터베이스에 저장되며, 학습자는 이 데이터를 무작위 추출하여 문제를 풀게 된다. 이에 대한 학습 결과는 웹 서버를 통해 데이터베이스에 저장되며, 학습자에게 실시간으로 전달되도록 구성되어 있다.

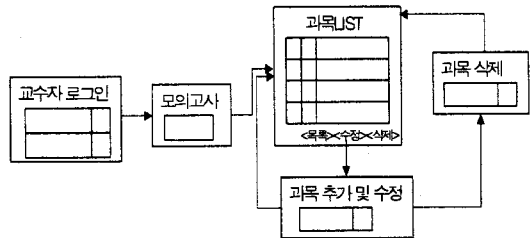


[그림 3-3] 평가시스템 전체 처리 흐름도

3.3.1 교수자 영역

1) 과목생성모듈

과목생성모듈은 교수자가 과목 비율에 맞추어 모의고사를 출제하기 위해서 과목별로 데이터를 등록, 수정, 삭제하기 위한 모듈이다.



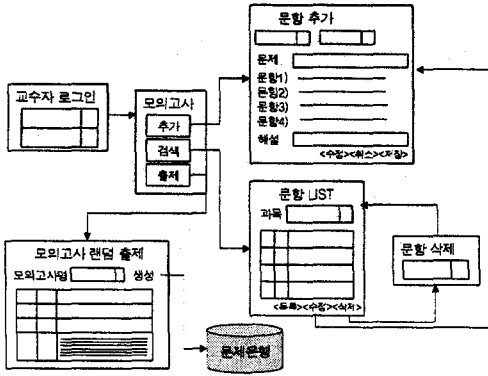
[그림 3-4] 과목 등록 수정 삭제 흐름도

2) 문항등록 및 교수자 문항추출모듈

문항등록모듈은 교수자가 모의고사 문항을 등록, 수정, 삭제하기 위한 모듈로서 객관적인 평가가 가능한 객관식 문항만을 대상으로 하고 있다. 교수자는 각 문항에 대해서 문제, 보기, 정답 뿐 아니라 난이도, 배정, 과목을 선택하여 입력할 수 있다. 그리고 문제와 해설을 작성할 때 파일 첨부기능과 표 그리기, 글꼴 선택 등 편집기능을 제공함으로써 보다 편리

하게 문항을 만들 수 있도록 하였다.

교수자 문항추출모듈은 교수자가 저장해놓은 문항을 동적으로 50문항 추출하여 생성하기 위한 모듈로서 모의고사명은 자동적으로 숫자가 증가되도록 제공하고 있다.



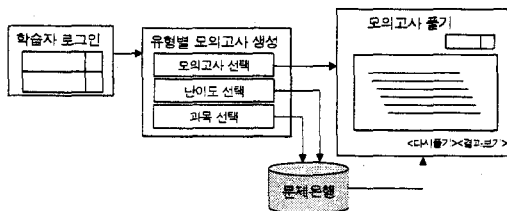
[그림 3-5] 문항 등록 수정 삭제 출제 흐름도

3.3.2 학습자 영역

1) 학습자 모의고사 선택 및 문항추출모듈

학습자의 모의고사 선택모듈은 학습자가 모의고사를 선택하여 문제를 풀 수 있도록 하기위한 모듈이다. 학습자가 모의고사를 선택하기 위해서는 교수자가 미리 문항을 동적 추출하여 50문항으로 이루어진 모의고사를 생성해놓아야 한다.

학습자의 문항추출모듈은 학습자 스스로 원하는 문제를 추출하여 풀 수 있도록 하기위한 모듈이다. 학습자는 학습자가 원하는 난이도나 과목을 설정하여 문제은행 데이터베이스로부터 문제를 동적으로 추출하여 최대 20문제를 풀 수 있도록 제공한다.



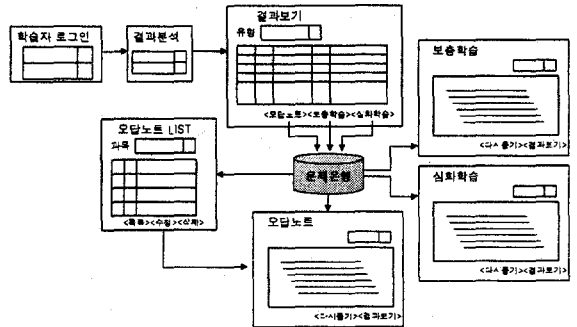
[그림 3-6] 문항 선택 추출 응시 흐름도

2) 심화 및 보충학습, 오답노트 활용 모듈

학습자의 심화 및 보충학습 모듈은 학습자가 모의고사의 결

과 분석에 따라 자신의 수준에 맞게 학습 능력을 보완하기 위한 모듈이다. 학습자는 심화 및 보충학습을 선택하여 실시할 수 있으며, 심화학습의 경우에는 난이도가 4이상인 문항 중 가장 많이 맞힌 과목의 문제를 동적으로 20문항 추출하여 제공하되, 만약 동일한 과목이 2개 이상 나올 경우 난이도가 더 낮은 과목을 선택하도록 한다. 보충학습의 경우에는 가장 낮은 난이도 개수가 가장 많은 과목의 문제를 동적으로 20문항 추출하여 제공한다.

학습자의 오답노트 활용모듈은 학습자가 기존에 풀었던 문제 중에서 틀렸던 문항을 바탕으로 원하는 문항만 추출하여 재시험을 치를 수 있도록 오답노트 기능을 제공하는 모듈이다.



[그림 3-7] 심화 및 보충학습, 오답노트 모듈

3) 결과분석 및 학습통계 모듈

결과분석모듈은 학습자가 풀었던 문제의 문제 및 정답여부 뿐만 아니라 문항 각각의 난이도, 정답률, 해설을 볼 수 있도록 하며, 과목별로 결과 검색이 가능하여 자신의 학습 능력이 약한 과목을 쉽게 알 수 있도록 한다.

학습통계모듈은 학습자가 지금까지 수행한 모든 시험의 결과 분석을 토대로 학습 통계를 볼 수 있도록 보여주는 모듈이다. 이 통계는 모의고사별, 난이도별, 과목별로 볼 수 있도록 하고, 응시날짜와 정답 수, 문항 수, 점수뿐만 아니라 나의 점수와 평균 점수를 한 눈에 비교할 수 있도록 그래프로 제공한다.

3.4 시스템 구현

본 웹 기반 문제은행 시스템은 임용고사를 준비하는 예비 교사들의 교육학 시험을 위한 학습자의 능동적 문제출제, 심화 및 보충학습의 수준별 학습, 오답노트 기능의 반복학습, 학습 평가 지원을 목적으로 하고 있으며 학습자가 스스로 학습 후 학습 방향을 선택하여 보완할 수 있도록 하였다. 따라

