

웹 기반 정보처리 기능사 문제은행 시스템 설계 및 구현

김용호⁰, 김희철

⁰한국의국어대학교 교육대학원 전자계산교육전공, 한국의국어대학교 컴퓨터및정보통신공학부
⁰yongho@hanafos.com, hckim@hufs.ac.kr

Design and Implementation of Web Based Databank System for Craftsman Information Processing

Yongho Kim⁰, Hee-Chul Kim

⁰Major in Computer Education, The Graduate School of Education, Hankuk University of Foreign Studies
 Computer Science & Information Communications Engineering Division, Hankuk University of Foreign Studies

요 약

정보화 시대의 요구에 대한 교육적 대응은 학습자 중심의 교육이며, 정보통신기술을 기반으로 한 원격 교육이다. 특히 인터넷에서 가장 활발하게 사용되고 있는 웹은 그 특성상 구성주의 학습 원리를 실현하는데 적절한 환경을 제공하고 있으며, 교육 시스템의 변화를 가져오고 있다. WBI(Web Based Instruction)는 웹을 매체로 활용하여 원거리에 있는 학습자를 교육시키는 형태로서 교수자와 학습자간 상호작용을 가능하게 하고, 다양한 형태의 학습자료를 제공하며, 공간적 제약을 극복할 수 있다는 장점이 있다. 본 논문에서는 웹에 기반한 교육적 활용의 한 모델로서 학습자의 자기 주도적이고 적극적인 학습을 촉진하기 위한 자기 주도적 학습이론과 학습자의 개인차를 고려한 수준별 학습이론을 적용하여 효율적인 웹 기반 학습이 가능하도록 하였으며, 이러한 학습이론을 웹에 기반한 정보처리 기능사 필기시험에 적용함으로써 실업계 고등학교 교육현장의 비효율성과 기존의 문제은행 시스템의 문제점을 보완하여 시험준비에 보다 효율적으로 대비하도록 설계 및 구현하였다.

1. 서 론

인터넷과 더불어 네트워크 및 통신에 대한 기술 기반이 사회 전반에 확산되고 있는 시점에서 정보처리 기능사는 대표적인 IT국가 기술 자격증으로 자리잡고 있다. 그러나 실업계 고등학교에서 정보처리 기능사 필기시험을 준비함에 있어서 아직도 교과서와 문제집 위주로 되어있어 교육의 현장에서 불 때 비효율적이다. 그리고 인터넷에서 운영되고 있는 정보처리 기능사에 관련된 대부분의 웹사이트들을 살펴보면, 학습자 중심의 효율적인 학습 시스템의 기능이 미비함을 알 수 있다.

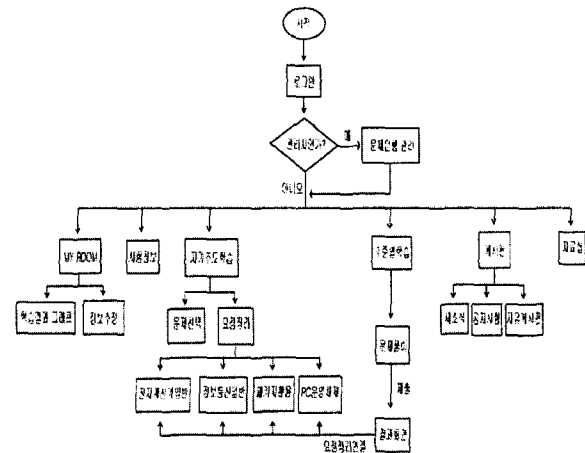
이러한 현실을 감안하여 본 연구에서는 가상의 공간에서 교수자와 학습자가 상호 작용하면서 교수 학습할 수 있는 방법에 주목하여 교수자는 웹 상에서 문제를 출제(온라인 출제방식)하고 학습자 역시 인터넷을 통해 손쉽게 문제를 풀고 결과를 확인함으로써, 실업계 고등학교 학생들이 쉽게 접근할 수 있게 한다.

본 논문에서는 학습자가 웹기반 학습[1]을 하는 과정에 평가를 할 수 있도록 하였으며 즉각적인 피드백의 제공으로 학습자가 자기 주도적인 학습을 해 나가는데 도움을 주도록 하였다. 학생들의 평가 결과를 분석하여 개인차를 고려한 수준별 학습을 하는데 유용한 정보를 제공할 수 있도록 클라이언트/서버 환경에서 시간과 공간의 제약을 받지 않는 상호작용적인 문제은행 시스템을 설계 및 구현한다. 이러한 웹에 기반한 교육적 활용의 한 모델로서 자기 주도적 학습이론[2]과 수준별 학습이론[3]을 정보처리 기능사 필기시험에 적용한다.

2. 정보처리 기능사 문제은행 시스템

시스템 전체 구성도는 크게 두 가지 모듈 즉, 교수자(관리자) 모듈, 학습자 모듈로 구성된다. [그림1]은 본 시스템의 전체 흐름도를 나타낸다. 시험정보, 자기 주도 학습, 수준별 학습, 게시

판, 자료실 등 5개의 메뉴를 두었으며, 시험정보, 자기주도학습, 게시판에서 부 메뉴가 위치하도록 한다. MY ROOM메뉴는 학습자 개개인의 학습결과가 그래프로 보여진다.



[그림1] 시스템 전체 흐름도

2.1 수준별 학습을 위한 문제은행 시스템 모델설계

2.1.1 수준별 학습을 위한 문제은행 시스템의 방향

본 논문에서 제시하는 문제은행 시스템은 수준별 학습 이론을 적용하여 학습자의 수준과 취약한 정보처리 기능사 과목에 대한 효율적인 학습이 가능한 문제은행시스템을 구현하고자 하였다. 첫째, 수준별 학습을 위한 문제은행시스템은 단순히 학습자에게 문제를 제시하는 것이 아니라 학습자의 데이터를 분석하여 취약한 부분의 문제를 선별하여 출제하게 된다. 둘째, 출

제된 문제(60문항)를 풀었을 때마다 바로 채점결과와 해설을 보여주고, 해설에 나온 문제를 클릭하면 관련된 개념으로 팝업창이 나타나게 하여 피드백을 통한 재학습이 가능하도록 한다. 셋째, 항상 문제를 풀게 되면(자기주도학습 문제포함) 채점결과를 기록(최근의 학습 결과)하게 된다. 기록된 자료에 근거하여 어느 부분이 취약한지를 판단하여, 이 취약하다고 판단되는 단원에서 문제가 비교적 많이 출제되게 된다. 또한 이전 학습내용의 기록(이전 학습 결과)을 근거로 하여, 수준별 학습을 위한 문제의 선별에 난이도를 적용한다. 넷째, "수준별 학습"과 "자기주도 학습"을 서로 상호 보완적으로 활용할 수 있게 한다. 다섯째, 정보처리 기능사 자격시험을 대비한 실전연습은 "자기주도 학습"의 기출문제를 통하여 학습효과를 높인다. 여섯째, "수준별 학습"에서 문제풀이만으로 개념이해가 안되는 경우 "자기주도 학습"을 통해 개념을 학습할 수 있도록 하며, 게시판과 자료실을 통해 정보처리 기능사에 대한 정보와 자료를 공유할 수 있도록 한다.

2.1.2 수준별 학습을 위한 문제출제 방향

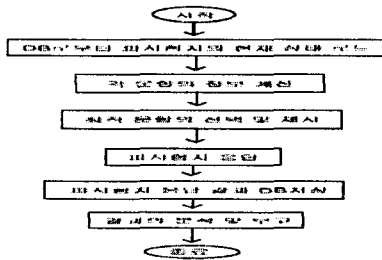
수준별 학습은 영역별 상대적 비교와 동일영역 비교를 통해서 문제를 선별하여 출제하게 된다. 영역별 상대적 비교는 학습자의 데이터를 분석하여 취약한 부분의 문제를 선별하게 된다. 또, 동일영역 비교는 문제의 선별에 난이도를 적용하게 된다. 모든 문제들은 시험범위별 총 20개 개념으로 분류되며 [표1], 수준별 학습에서 출제되는 문항의 수는 정보처리 기능사 시험에서 출제되는 60문항과 동일하다. 분류된 개념을 바탕으로 데이터베이스 테이블을 설계한다. [표1]은 정보처리 기능사 과목을 시험범위별 총 20개 개념으로 분류한 것이다.

[표1] 시험범위별 분류

아이템	정보처리 기능사 과목	개념
a1	전자계산기 일반-1	1. 컴퓨터 시스템의 구성
a2	전자계산기 일반-2	2. 논리회로
a3	전자계산기 일반-3	3. 자료표현과 연산
a4	전자계산기 일반-4	4. 명령어 및 제어
a5	전자계산기 일반-5	5. 입·출력 및 통신
a6	전자계산기 일반-6	6. 시스템소프트웨어
a7	패키지 활용-1	1. PC 데이터베이스
a8	패키지 활용-2	2. 스프레드시트
a9	패키지 활용-3	3. 프레젠테이션
a10	PC운영체제-1	1. 운영 체제의 개요
a11	PC운영체제-2	2. 도스(DOS)
a12	PC운영체제-3	3. Windows
a13	PC운영체제-4	4. Unix
a14	정보통신일반-1	1. 정보 통신의 개요
a15	정보통신일반-2	2. 정보 전송 회선
a16	정보통신일반-3	3. 정보전송방식
a17	정보통신일반-4	4. 정보통신설비
a18	정보통신일반-5	5. 통신 프로토콜
a19	정보통신일반-6	6. 정보통신망
a20	정보통신일반-7	7. 뉴미디어

2.1.3 수준별 학습을 위한 문제출제 모듈설계 - 영역별 상대적 비교 알고리즘

다음 [그림2]는 수준별 학습을 위한 문제출제의 모듈 흐름도(분석 알고리즘)를 나타낸다.



[그림2] 수준별 학습을 위한 문제출제 모듈 흐름도

본 논문에서 제시하는 수준별 학습을 위한 문제은행 시스템은 [표2]와 같이 모든 문제들은 시험범위별 총 20개로 분류된다. 그 분류는 DB안에서 Members라는 이름을 가진 테이블 안에 a1~a20의 컬럼에 각각 표현된다. 이는 학습자가 각단원의 관련문제들을 풀어서 얻은 성적을 기록한다. 그리고, 출제되는 문항의 수는 정보처리 기능사 시험에서 출제되는 60문항과 거의 동일하다.

[표2] Members Table

아이템	데이터 형식	길이	Null 허용
a1	Int	4	
a2	Int	4	
a3	Int	4	
a4	Int	4	
a5	Int	4	
a6	Int	4	
a7	Int	4	
a8	Int	4	
a9	Int	4	
a10	Int	4	
a11	Int	4	
a12	Int	4	
a13	Int	4	
a14	Int	4	
a15	Int	4	
a16	Int	4	
a17	Int	4	
a18	Int	4	
a19	Int	4	
a20	Int	4	

처음 a1~a20은 0으로 초기화되어 있다. 문제를 풀게되면 결과에 따른 점수가 계산되어 저장되게 되는데, 점수 계산 방법은 다음과 같다[표3].

[표3] 점수 계산

정답여부	자가판단	점수계산
정답	자신있음	+1
정답	50%확신	0
정답	찍은문제	-1
오답	자신있음	-1
오답	50%확신	-1
오답	찍은문제	-1

이런 방식으로 a1~a20의 데이터가 계산되게 된다. 점수는 기존 점수에서 -1, 0, +1을 계산하게 되는데, 이 점수가 낮을수록 다음 테스트에서 출제될 가능성이 높아지게 된다. 때문에 찍은 문제에 대해서는 무조건 -1 처리를 하였고 자신 있는 정답에 대해서만 +1을 적용하였다. 이러한 점수는 "점수"라기보다는 학습자가 좀더 학습해야하는(또는 충분히 이해하고 있는) 범위를 문제은행 시스템이 판단하기 위한 자료로 사용된다. 문제 수 배분의 계산은 총점과 점수의 비율을 통해 계산된다. 계산식은 우선 각 값의 크기를 바꿔 주기 위해(가장 큰 값이 가장 작은 문제 수를 가져야함) 가장 큰 값과의 차를 구한 후 1을 더한다(자신과의 차이 0값을 없애기 위함). 결과 값들이 a1, a2, ..., ai 라고 하고 구하고자 하는 문제 수를 각각 A1, A2, ..., Ai라고 하면, 문제 수 Ai = (총 출제 문제 수) * ai/(a1 + a2 + ... + an)가 된다.

2.1.4 수준별 학습을 위한 문제출제 모듈 설계 - 동일영역 비교 알고리즘 (난이도 적용)

앞에서 설명한 [표2]의 Members Table에 범위별(a1~a20) 총 풀은 문제수와 맞은 수의 정보 저장 컬럼을 추가한다 (이름은 각각 a1_pre_punsu, a1_pre_oksu, ..., a20_pre_punsu, a20_pre_oksu). 난이도는 쉬움과 보통, 그리고 어려움으로 나뉜다. Members 테이블의 a(1~20)_pre_oksu 컬럼과 a(1~20)_pre_punsu 컬럼에는 이전 학습내용만을 가지고 있다. 회원 로그인시 컬럼의 Data는 기억장소에 저장하여 문제 출제시 사용되며 DB의 내용은 각각 0으로 초기화하게 된다. 문제를 풀면 기억장소의 Data를 변경시켜 결과에 반영시키며, 동시에 DB의 내용도 변경하여 다음 로그인시 Data를 사용한다. 문제의 선별에 난이도를 적용하도록 한다. 난이도를 선별하는 기준은 Members 테이블의 a(1~20)_pre_oksu 컬럼과

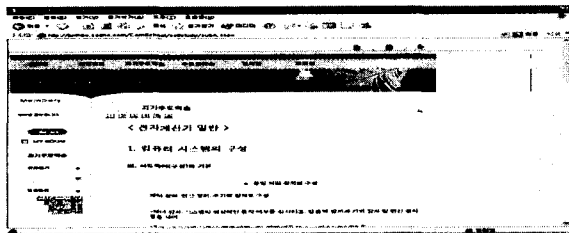
a(1~20)_pre_punsu 컬럼의 비율을 백분율로 환산하여 구분하게 된다. 만약 비율이 0~33% 일때는 쉬운 문제, 34~66% 일때는 보통문제, 67~100% 일때는 어려운 문제가 출제된다.

2.2 데이터베이스 설계

본 시스템에 사용된 DBMS 시스템은 Microsoft SQL2000을 사용하였으며, 데이터베이스 이름은 'ComSchool' 이다. 본 시스템을 위한 데이터베이스는 회원관리 테이블(Members), 문제은행 테이블(PBnak), 게시판 테이블(FreeBoard, News, Notice), 자료실 테이블(Pds)로 구성된다.

3. 시스템 구현

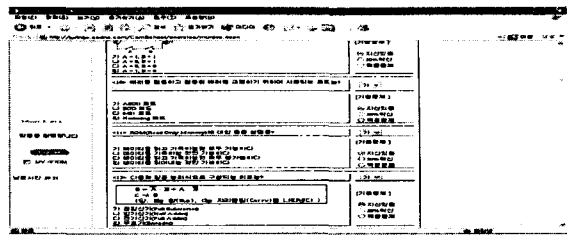
본 논문에서 구현한 하드웨어 시스템으로 CPU Athlon 1.2G, 서버용 운영체제로는 Windows 2000 Advanced Server, Web 서버는 IIS 5.0을 사용하였으며, DBMS로는 Microsoft SQL 2000으로 시스템으로 구성하였다. 또한 .net기술을 사용하여 .net Framework 1.0에서 동작하는 asp.net과 c#을 사용하였다 [4]. 본 시스템에서는 학습자로 로그인을 하면 학습 및 문제풀이와 성적조치를 할 수 있고, 교수자(관리자)로 로그인을 하면 문제출제 및 성적관리를 할 수 있게 되어있다. 실행화면을 살펴보면, '시험정보 모듈'에서는 정보처리 기사 시험에 대한 다양한 정보를 제공하였다. '자기주도 학습 모듈'에서는 정보처리 기사를 학습할 수 있는 기본적인 요점정리 강좌를 제공하여 초보 학습자가 정보처리 기사를 접했을 경우, 문제를 풀기 전에 개념을 우선 공부 할 수 있게 하였다. 물론 초보 학습자가 아닐 경우는 기출문제나 모의고사 문제를 자기 스스로 선택해서 문제를 풀 수 있게 하여 기사 시험에 익숙해지도록 하였다. [그림3]은 자기주도 학습에서 요점정리 메뉴 및 요점정리 화면이다.



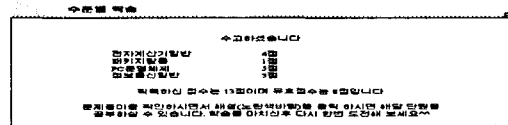
[그림3] 자기주도 학습의 요점정리 메뉴 및 요점정리 화면 [그림4]는 수준별 학습의 문제출력 화면이다. '수준별 학습 모듈'에서는 단순히 학습자에게 문제를 제시하는 것이 아니라 학습자의 데이터를 분석하여 취약한 부분의 문제를 선별하여 출제하게 된다. 또한 수준별 학습을 위한 문제의 선별에 난이도를 적용한다. 문제은행에 있는 모든 문제(기출문제, 모의고사문제)는 문제은행 시스템이 학습자의 데이터를 분석하여 문제를 선별 출제하게 된다. 총 60문항이 출제되며, 60분의 시간제한 기능을 두었다. 학습자가 문제를 풀 때 자기평가 항목을 두어서, 학습자의 실질적인 실력을 평가한다. 자기평가 항목은 학습자에게 문제를 제시할 때 문제선별의 기준이 된다. 그러므로 수준별 학습은 학생 수준을 문제은행 시스템이 판단하여 교육하는 시스템이며, 문제풀이를 통해서 효과적인 학습을 할 수 있다.

[그림5]는 문제 결과(성적) 출력 화면이다. 문제를 풀고 답안을 제출하면 바로 채점결과를 보여준다. 채점 결과를 통하여 과목별 맞은 개수, 과락, 합격여부 등을 스스로 확인할 수 있다. 획득한 점수는 모든 과목(4과목)의 점수를 합한 결과이며, 유효점수는 자기평가의 점수를 나타낸다. 또 문제의 해설을 보여주며, 정답과 학습자가 선택한 자기평가의 결과도 함께 보여주고,

해설만으로 부족하다고 느꼈을 경우 학습자가 문제를 클릭하면 문제를 포함하고 있는 과목의 세부 장(개념)으로 팝업 창이 나타난다. 이는 학습자가 피드백을 통한 재학습이 가능하게 한다.

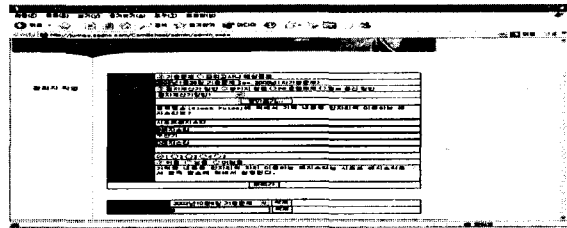


[그림4] 수준별 학습의 문제출력 화면



[그림5] 문제 결과(성적) 출력 화면

'MY ROOM'메뉴를 클릭하면 학습자 개인의 학습결과(최근의 학습 결과, 이전 학습 결과)가 그래프로 보여진다. 그래프의 결과는 항상 자신의 수준을 판단할 수 있는 근거 자료가 된다. [그림6]은 '교수(관리자) 메뉴'에서 문제 출제(입력) 화면이다. 교수자(관리자) 메뉴에서 출제된 문제는 데이터 베이스에 저장된 후 학습자가 웹 상에서 문제를 풀 수 있도록 하였다.



[그림6] 교수자(관리자) 문제 출제(입력) 화면

4. 결론

본 논문에서는 ASP.NET을 웹 프로그램으로 활용하여 다양한 화면을 구성하였으며, 효과적인 자격증 시험 준비를 위하여 자기 주도적 학습이론과 수준별 학습이론을 적용하여 새로운 학습 시스템과 문제은행 시스템 모델을 연구하였다. 향후과제로는 개념을 학습할 때 동영상 강의를 도입하고, 교수자(관리자) 메뉴에서 온라인출제방식 뿐만 아니라, 오프라인에서 작성한 문제를 업로드하여 재사용 하는 업로드 출제방식을 모두 갖추면 향상된 문제은행 시스템이 될 것이다.

[참고문헌]

- [1] 나일주, "웹기반 교육", 교육과학사, 1999.
- [2] 김판순, "자기주도적 학습을 위한 웹 학습실 설계 및 구현", 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 2002.
- [3] 김명신, "수준별 교육을 위한 웹 기반 교수-학습 시스템의 설계 및 구현", 원광대학교 교육대학원 석사학위논문, 2001.
- [4] <http://www.taeyo.pe.kr/>