

웹기반 정보처리기능사 실기시험을 위한 코스웨어의 설계 및 구현

우영길*, 김영봉**,
*부경대학교 전산교육학과
**부경대학교 전자계산학과
e-mail:ing6100@hanmir.com

Design and Implementation of the Courseware for Web-Based Practical Test of Information Processing Skill Certification

Young-Gil Woo*, Young-Bong Kim**

*Dept of Computer Science Education, Pukyong National University

**Dept of Computer Science, Pukyong National University

요 약

인터넷 문화의 급속한 보급과 더불어 일반 학생들이 스스로 지식을 획득하고 구조화하여 자기 주도적 문제 해결 능력을 기를 수 있는 다양한 학습 코스웨어들이 개발·보급되어 왔다. 대부분의 코스웨어들은 학업 성취도를 평가하기 위해 사지선다형이나 단답형 방식을 채택하였다. 그러나, 정보처리기능사 자격증 취득을 위한 실기 평가와 같이 기존 방식과는 다른 평가 체계의 개발이 요구되고 있다. 이에 본 연구에는 웹을 통해 정보처리기능사 자격 취득을 위해 실기 시험의 전 과정을 자기 주도적으로 학습하고, 상호 작용을 통해 학습 결과와 학습 진행 정도를 확인하고 피드백이 가능하도록 하는 코스웨어를 개발한다.

1. 서론

컴퓨터의 급속한 보급으로 웹에 기초한 교육인 WBI(Web Based Instruction)에 대한 관심이 크게 대두되었다. WBI는 하이퍼텍스트 학습 환경을 기반으로 하고 있기 때문에 학습자가 자신의 능력과 필요에 따라 자신에게 의미 있는 내용을 선정하고, 학습 순서를 결정하는 등 학습의 통제권을 갖게 되어 학습자 주도의 자기 발견 학습을 실현하는데 상당히 효과적이다[1]. 또한 학습자가 스스로 수행한 것에 대하여 기분 좋게 느끼게 함으로써 학습 동기가 유발되고 유지된다[2].

많은 학습 코스웨어들이 WBI를 기반으로 하여 개발이 되어져 왔다. 특히, WBI를 통한 프로그래밍과 관련한 코스웨어로는 원격연수용 Visual Basic 웹 코스웨어를 예제 프로그램 중심의 모듈별 학습을 통해 학습과제를 스스로 해결할 수 있도록 하는 것[3]과 고등학교 수준의 프로그래밍 개념과 알고리즘을 이해하고 Visual Basic에 대한 기본 내용을 선수 학

습하여 정보처리능력을 습득하도록 하는 정보처리기능사 모의 실기시험에 대한 웹 기반 코스웨어들이 개발되었다.[4][5] 특히, 프로그래밍 코스웨어들은 실기 능력의 향상을 도울 수 있는 방법에 대한 개발이 매우 중요하다. 이를 위해 하이퍼텍스트 위주의 Visual Basic 프로그래밍 학습[2]과 실기시험 방법의 변경 전에 관한 코스웨어[4], 멀티미디어와 하이퍼텍스트 중심의 실기 시험에 관한 학습 코스웨어[5]등이 개발되었다.

기존의 대부분의 코스웨어들은 사지선다형이나 단답형의 평가 방식을 통해 학습자의 학업 성취도에 대한 평가를 하였다. 실기시험도 비슷한 방법으로 평가가 이루어지고 있는 실정이다. 그러나 실기시험과 같은 경우에는 입력 데이터의 값에 따라 작성된 프로그램의 평가가 많이 달라 질 수 있다. 이에 실기시험의 평가는 학습자의 학업에 도움이 되는 방향으로 설정되어야 할 것이다.

이에 본 논문에서는 정보처리기능사 실기시험의 기

준에 초점을 맞추어 웹을 통해 Visual Basic 프로그램을 이용한 정보처리기능사 실기시험 준비를 위해 스스로 학습하고 교수자와 학습자가 상호 작용을 통해 학습 진행 상태와 성취도 정도를 파악하여 부족한 학습 분야를 반복 학습함으로써 학습 능력의 효율성을 높일 수 있는 코스웨어를 개발할 것이다.

2. 정보처리기능사 시험 코스웨어의 설계 및 구현

2.1 Courseware의 전체적인 구조

웹 코스웨어는 학습자와 학습내용간의 상호 작용과 학습자와 교수자 간의 상호 작용이 이루어지도록 하여야 한다[2]. 이에 상호 작용을 통한 자기 주도적 학습을 위한 웹 기반 정보처리기능사 실기시험(대상언어는 Visual Basic)에 중점을 둔 코스웨어를 그림 1 과 같이 설계하였다.

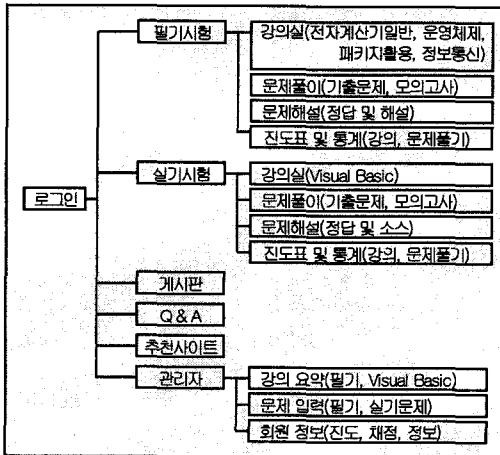


그림 1 Courseware의 구조

2.2 시스템 흐름도

실기시험의 진행 과정은 그림2에 나타난 것과 같이 Server와 Client의 지속적인 통신을 통해 이루어진다. Server에서는 ASP와 SQL이 항상 실행되고, Client에서는 웹을 통해 Server에 접속함으로써 연결이 이루어진다. 서버에의 연결 후, 주어진 문제에 대해 서버가 제공한 예제 데이터의 수행 결과를 Server에 전송하게 된다.

관리자는 ASP를 사용하여 강의 내용과 문제입력품을 생성한 다음 관리자가 필기시험과 실기시험의 강의 내용, 문제, 예제 및 정답, 코멘트 등을 입력하여 서버의 문제 DB에 자료를 저장하게 된다.

사용자는 웹을 통해 서버에 접속하여 관리자가 서버에 입력한 학습 내용을 익히고, 기출문제, 모의고

사를 선택한다. 선택된 문제에 대한 실행 결과를 답안으로 제출하면 서버의 DB에 저장된 답안과 비교를 하여 자동채점을 하게된다. 이 과정은 하나의 문제에 대해 여러 개의 예제와 답안 파일이 제공되어야 한다. 답안 파일의 정·오 결과에 따라 적당한 결과를 사용자에게 전달한다.

이에 따라 사용자는 서버에서 제공하는 자기의 강의 진도를, 학습 진행 상태, 학업 성취도 정도, 해설을 볼 수 있어 자기 주도적 학습과 피드백이 가능하도록 하였다. 관리자는 회원정보와 사용자의 응시현황을 서버로부터 확인할 수 있다.

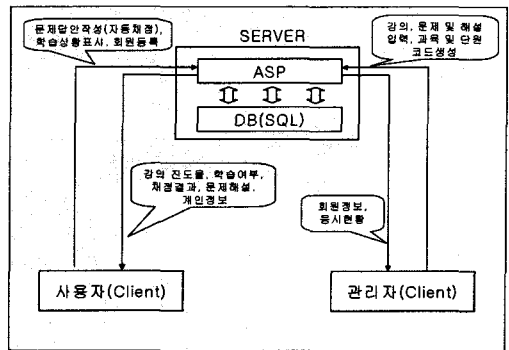


그림 2 시스템 흐름도

2.3 관리자 및 사용자의 역할

관리자는 과목코드 생성과 필기와 실기에 관련된 강의내용과 문제(주관식 객관식)를 입력할 수 있게끔 하고, 가입한 회원정보(진도,채점,정보)를 볼 수 있게 하였다.

NO	ID	이름	성명	이름	관리자	부서	시험	진도	채점	정보
1	boos	방은숙	관리자	10295	교사	학생	필기	관리자	정보처리기능사 실기 2002년 1회 기출문제 - 0점	2002년 2회 기출문제 - 0점
2	cuttle43	오경희	학생	학생	교사	학생	필기	관리자	정보처리기능사 실기 2002년 2회 기출문제 - 75점	2002년 1회 기출문제 - 75점
3	hwae61	전현식	학생	학생	교사	학생	필기	관리자	정보처리기능사 실기 2002년 2회 기출문제 - 100점	2002년 1회 기출문제 - 100점
4	gsabaja	강영미	학생	학생	교사	학생	필기	관리자	정보처리기능사 실기 2002년 1회 모의고사 - 60점	2002년 2회 기출문제 - 75점
5	hwae77	강영민	학생	학생	교사	학생	필기	관리자	정보처리기능사 실기 2002년 1회 기출문제 - 75점	2002년 2회 기출문제 - 75점
6	hwae61	유영실	관리자	관리자	교사	학생	필기	관리자	정보처리기능사 실기 2002년 1회 기출문제 - 4점	정보처리기능사 실기 2002년 2회 기출문제 - 75점
7	hwae77	최영실	학생	학생	교사	학생	필기	관리자	정보처리기능사 실기 2002년 1회 기출문제 - 0점	2002년 2회 기출문제 - 75점
8	hwae407	박금숙	학생	학생	교사	학생	필기	관리자	정보처리기능사 실기 2002년 2회 기출문제 - 75점	2002년 1회 기출문제 - 75점
9	hwae407	김민규	학생	학생	교사	학생	필기	관리자	정보처리기능사 실기 2002년 1회 기출문제 - 0점	2002년 2회 기출문제 - 0점

그림 3 관리자 관리 정보

사용자는 회원가입을 통하여 일반인, 학생, 교사 권한을 부여받아 필기시험과 실시시험에 관한 학습을 할 수 있도록 하였다. 학습 후에는 학습의 진도

현황과 통계 자료를 개인별로 볼 수 있게끔 하였다.

2.4 시험 문제의 출처

관리자는 문제에 대한 정확한 이해를 바탕으로 다양한 입력 예제를 만들어야 한다. 또한 주어진 입력 예제에 대하여 오답인 경우와 정답인 경우로 분리함으로써 정확한 프로그램의 진단을 실시한다. 프로그램의 진단 결과에 대한 코멘트를 사용자에게 내보내는 일을 담당한다.

코멘트를 주는 것은 매우 중요한 문제이며, 그림 4와 같은 예제에 대한 프로그램 작성시 n 이 짝수 일때는 올바른 결과를 내지만 홀수이 경우에는 올바른 정답을 주지 못한다. 이에 대해 중간 위치를 찾는 $(n+1)/2$ 가 올바르게 작성되었는가?를 문의하는 코멘트를 제공하게 된다.

```

예) Median을 구하는 문제
프로그램)
    For i=1 to n
        For j = i+1 to n
            If (m(i) > m(j)) Then
                p = m(j)
                m(j) = m(i)
                m(i) = p
            End If
        Next j
    Next i
    Print m(n/2)
    
```

그림 4 문제 예제

2.5 필기 시험

정보처리기능사 필기 시험은 전자계산기일반, 운영체제, 패키지활용, 정보통신일반 과목을 중심으로 실시한다. 필기 시험 문제는 정보처리기능사 필기 시험에 출제된 기출문제와 모의고사로 문제 유형을 나누고, 출제연도와 회수로 나누어 문제를 풀고 답안지 제출을 할 수 있도록 하였다.

2.6 실기 시험

정보처리기능사 실기 시험에 출제된 기출문제와 모의고사를 주요 문제로 채택하여 Visual Basic 프로그램을 작성한 후 수행 결과를 서버에게 답안으로 제출하도록 하였다.

구체적인 실기시험의 흐름도는 그림 5과 같이 Server와 Client의 상호 작용으로 이루어진다. 과목 코드관리 테이블에는 관리자가 과목코드와 과목명을 ASP 폼에서 생성이 되도록 하고 입력할 문제지 및

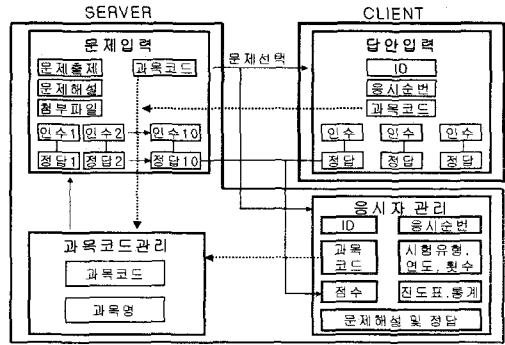


그림 5 실기시험 흐름도

응시할 문제지를 선택하는 폼을 생성한다. 문제입력 테이블에서는 문제와 인수(10개) 및 각 인수의 정답, 첨부된 데이터 파일이 등록되고, 입력한 문제는 응시할 문제지와 응시 후 문제해설에서 활용한다. 문제를 풀기 위해 문제를 선택하면 인수(10개)중에서 랜덤으로 3개를 추출하여 해당하는 인수(입력예제)를 그림 6과 같이 응시자에게 보여주고, 응시자는 주어진 입력 예에 따른 수행결과를 Server에게 제출한다. 답안제출은 먼저 응시자가 스스로 프로그램의 정확성을 판단할 수 있도록 Server가 제공한 인수에 대한 답안을 제시하는 과정으로 이루어진다. Server는 즉시 제출한 답안에 대해 정답 여부를 결정하여 응시자에게 알려준다. 각 입력 예에 대한 응답의 정확성 여부를 결정 후 그 결과에 따른 적절한 코멘트를 DB에서 찾아 사용자에게 작성한 프로그램의 틀린 부분을 잘 찾을 수 있도록 제공한다.

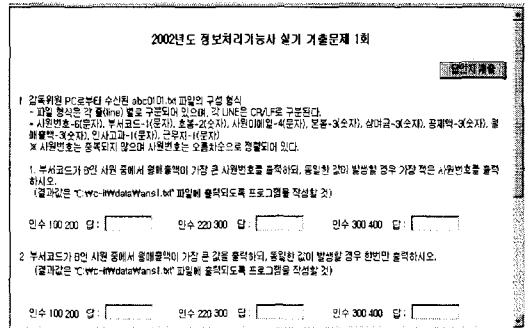


그림 6 실기시험 답안제출 화면

이 과정은 Server가 적절하다고 생각하는 횟수만큼 반복하여 프로그램의 정확성을 판단하게 한다. 이를 위해 문제를 개발하는 사람도 다양한 입력의 예를 고려하여 미리 필요한 인수의 조합과 답안을 만들어

구축해 놓아야 한다. 또한 정오답을 보이는 예에 따른 적절한 코멘트도 미리 만들어 DB에 저장하여야 한다.

응시한 결과는 응시자 관리의 점수 필드에 입력한다. 응시한 문제의 과목코드, 문제번호, ID, 학습진도상황과 결과에 대한 통계 자료를 받아서 입력되고, 같은 문제를 두 번 이상 응시할 경우에 응시횟수를 증가시켜 무결성을 해결하였다. 이는 응시자가 같은 문제를 여러 번 연습하는 경우에 대비한 것이다.

서버 측에서 제공한 결과는 그림 7에서 보여준 응시자 관리 테이블에서 응시한 문제의 목록과 결과(점수)를 확인 할 수가 있고, 문제에 따른 소스와 제출한 정답 유무를 확인할 수 있도록 하였다.

문제번호	응시일	응시점수	결과
2002년 정보처리기사 실기 기출문제 1번	2002년 2월 14일	75	정답
2002년 정보처리기사 실기 기출문제 2호	2002년 2월 27일	75	정답

그림 7 실기시험 답안 및 해설보기 화면

실기 시험에 대한 결과를 바탕으로 학생들의 학습 진행 상태와 통계 자료를 교사가 확인할 수 있고, 또한 학생들은 본인의 학습 진행 상황과 학습 결과를 볼 수 있도록 그림 8의 진도표를 보여주어 계획적인 학습이 이루어지도록 하였다.

과목명	응시율	진도율
정보처리기사 실기	100%	100%
정보처리기사 이론	100%	100%
정보처리기사 실기	100%	100%
정보처리기사 실기	100%	100%

그림 8 과목별 응시현황 화면

3. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 정보처리기사 실기시험의 학습이 하이퍼텍스트 위주로 이루어지던 것을 웹을 이용하여 실기시험의 과정을 교수자와 학습자가 상호 작용을 통하여 학습할 수 있도록 하는 코스웨어를 개발하였다. 특히 실기시험을 위한 프로그램의 정확성을 테스트하기 위한 여러 단계에 걸친 평가 모델을 제시하였으며, 실행 결과에 대한 적절한 코멘트를 제공하는 기능을 부여함으로써 프로그램 개발자의 학습에 큰 도움을 주게 될 것이다.

본 코스웨어의 개발로 다음과 같은 교육적 효과가 기대된다. 첫째, 정보처리기사 실기시험과 Visual Basic 프로그램에 관한 내용을 학습자 수준에 맞추어 학습할 수 있어 통합된 학습 환경을 제공하였다. 둘째, 학습자는 필기시험과 실기시험에 관한 문제를 풀어 서버에 제출하면 실시간으로 학습의 결과와 학습 진행 상황을 알 수 있어 학습의 효과를 높일 수 있고, 피드백이 가능하도록 하였다. 셋째, 웹 공간을 학습의 매개체로 활용하여 상호 작용을 통한 학습으로 학습자에게 관심을 유발시키고 자기 주도적 학습을 하여 자격 취득에 관심을 갖게 하였다. 넷째, 교수자는 통계 자료를 통하여 학습자의 학습 수준을 파악할 수 있다. 앞으로 정보처리기사 뿐만 아니라 다른 자격증 취득에 도움이 될 수 있는 코스웨어 개발로 학생들이 자격증 취득을 위한 사교육비를 절감할 수 있는 다양한 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 박문환, 남지은, 홍현술, 한성국, "WBI를 위한 동적 학습공간 모델" 한국정보과학회, 2000 봄 학술발표논문집 제27권 1호, 2000
- [2] 안성훈, "교육용 웹 코스웨어 평가방법에 관한 연구", 한국교원대학교 교육대학원 석사학위, 2001, 8
- [3] 김선희, "문제해결력 향상을 위한 비주얼 프로그래밍 웹 코스웨어의 설계 및 구현", 한국교원대학교 교육대학원 석사학위, 2002, 2
- [4] 방병일, "정보처리기사 모의 실기시험을 위한 웹 코스웨어의 설계 및 구현", 한국교원대학교 교육대학원 석사학위, 2001, 2
- [5] 임성환, "웹기반 Visual Basic 코스웨어의 설계 및 구현", 한국정보과학회 봄 학술발표논문집 제29호 1권, 2002
- [6] 하일규, 강병욱, "문항출제와 문항분석이 가능한 웹기반 교육평가 시스템의 설계 및 구현", 정보처리학회논문지 D, 제9-D권 제3호, 2002. 6