

동적인 문제 출제 시스템의 설계 및 구현

최돈은⁰, 서현진, 박기석, 이재영
한림대학교 정보통신공학부

A Design and Implementation of Dynamic Test Generating System

D.E.Choi⁰, H.J.Seo, K.S.Park, J.Y.Lee

Division of Information and Telecommunications Engineering, Hallym Univ.

요 약

인터넷의 빠른 보급으로 인해 사이버 교육 사이트가 늘어나고 있다. 사이버 교육의 장점은 언제 어디서나 손쉽게 인터넷 사이트에 접속하여 교육을 받을 수 있다는 점이다. 그러나, 사이버 교육에는 해결해야 할 문제점들이 있는바, 그 문제점 중의 하나는 학생의 수학 능력을 평가하는 것이다. 본 논문에서는 출제자가 컴퓨터로 입력한 문제에 대한 정보와 출제 기준을 구문분석하고, 정해진 형식에 맞추어 서버를 통해 저장해둠으로써 각각의 학습자가 편리한 시간에 통신에 접속하여 응시할 때마다, 출제자가 학습자에게 요구하는 평가형식으로 저장된 문제정보를 불러와서, 매번 다른 유형의 문제들을 화면상에 출력시킨다. 어떤 경우에도 새로운 문제 유형으로 시험을 공정하고 효과적으로 평가할 수 있도록 구현되어졌다. 시험평가부에서 시험문제에 대한 해설을 덧붙여 시험후의 학습 효과를 이룰 수 있도록 했다.

1. 서론

최근에 인터넷을 통한 사이버 교육 사이트가 늘어나고 있다. 언제 어디서나 손쉽게 인터넷 사이트에 접속하여 교육을 받을 수 있다는 장점 때문이다[1,4]. 하지만 사이버 교육에는 해결해야 할 문제점들이 있는바, 그 문제점 중의 하나는 학생의 수학 능력을 평가하는 부분이다. 일반적인 평가 방법에 있어 대부분의 학습자는 자신이 편리한 시간에 접속하여 해당 강의도 수강하고, 해당 시험에 응시하고 있는 실정이다[2,3]. 이러한 평가방법의 문제점으로 같은 문제가 출제되거나 문제은행에서 제한된 문제들로 출제하는 경우, 먼저 시험에 응시한 학습자보다 나중에 정보를 입수하여 시험에 응시한 학습자가 유리하도록 되어 있다. 이러한 경우 학습자의 능력이 공정하게 평가되지 못함으로써 사이버 교육의 정착이 어렵다는 단점이 발견되었다.

이번 연구에서는 동일한 문제나 제한된 문제를 반복하여 출제하는 종래의 출제방법의 문제점을 해결하기 위해, 학습 내용과 출제기준을 데이터베이스에 저장하여 학습자의 요구가 있을 때마다 출제기준에 맞는 비슷한 수준과 비슷한 유형의 문제를 출제하고, 그 결과를 매번 공정하게 평가해주고, 신뢰 및 효과적인 교육목적을 도모할 수 있도록 동적인 문제출제 시스템을 제공하고자 한다.

본 논문에서는 Windows NT 기반 시스템 상에서, ASP를 이용하여 학습자의 컴퓨터가 접속할 때마다 비슷한 수준의 문제를 다양한 조합으로 출제해주는, 학습자와 서버간의 대화형 시스템을 구현한다.

2. 동적인 문제 출제 시스템

본 시스템은 학습자가 인터넷 등의 통신을 이용하여 해당 출제자가 주제와 수준별로 출제한 문제를 학습자가 응시 접속한 그 시점에서 매번 다른 문제유형으로 해당 학습자 컴퓨터에게

제시해주는 다양한 문제출제 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 출제자가 문제에 대한 정보와 출제기준을 정해진 형식에 맞추어 서버에 입력하면, 해당 학습자가 응시 또는 다른 시간에 접속하여 응시할 때마다 출제된 문제를 임의로 추출하여 매번 다른 유형의 문제를 보여주는 동적인 문제 출제 시스템이다.

2.1 동적인 문제 출제 시스템의 구성

본 시스템은 WWW을 바탕에 두고 ASP로 구현되어졌다. 그림 1은 본 시스템의 개략적인 구성도를 보여준다.

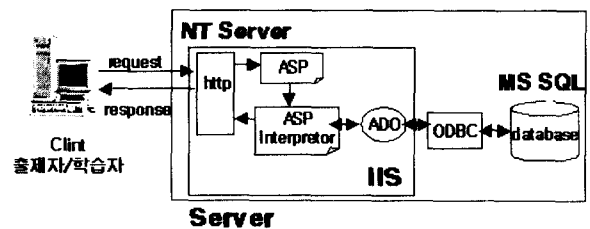


그림 1 전체 시스템의 개략적 구성도

출제자는 같은 유형의 문제에 대한 정보를 분류한 문제정보와 출제 기준 정보를 로컬 또는 인터넷 등과 같은 공중망인 통신망을 통하여 서버로 전송하게 되면, 이 서버에 문제정보와 출제 기준 정보를 분석한 정보를 데이터베이스에 저장하게 된다. 각각의 학습자 컴퓨터가 응시 접속할 때마다 상기 서버에서는 데이터베이스에 있는 문제정보를 출제기준에 맞추어 랜덤하게 추출하여 만든 해당 문제를 학습자 컴퓨터의 화면에 디스플레이 시켜주고, 해당 학습자 컴퓨터의 학습자에 의해 이 문제

그림 4는 문제 출제기준 정보를 입력하는 화면을 보인 것이다. 분야별로 나누어 각 필드별로 문제의 총수, 주제1, 주제1에 대한 문제수, 수준, 주제2, 주제2에 대한 문제수, 수준, 이러한 방식으로 입력이 되는 form을 만들고, 입력이 완료되어, 전송하면, 구문 분석되어서 데이터베이스에 입력되게 된다.

그림 5는 학습자컴퓨터가 서버에 접속하였을 경우, 서버에서 학습자 컴퓨터로 디스플레이 시켜주는 화면상 문제지다. 학습자는 답안을 선택한 후, 서버로 전송시켜준다.

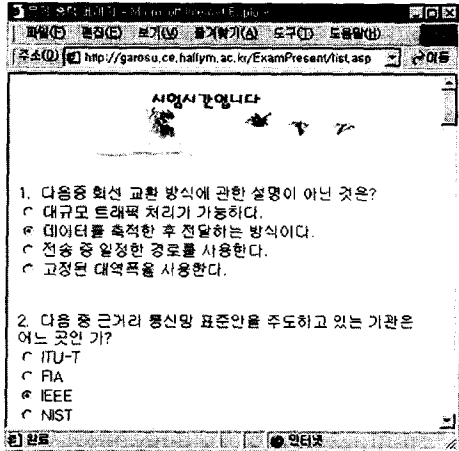


그림 5 학습자컴퓨터로 디스플레이 되는 화면상 문제지

그림 6은 학습자컴퓨터에서 전송된 답안을 서버에서 정답과 비교 채점하여, 그 시험 결과를 학습자 컴퓨터로 되돌려 주는 화면이다. 만일 오답이 발생하면, 그 문제에 대한 해설을 보여 주게 된다.

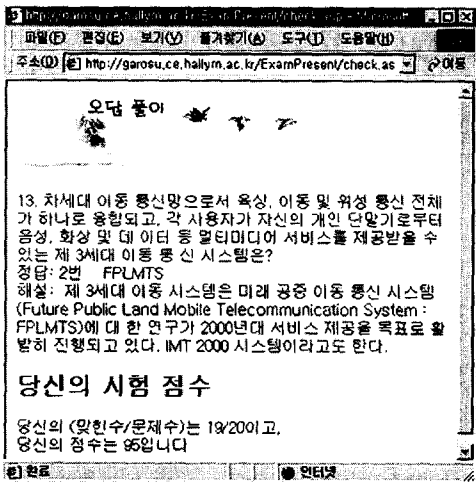


그림 6 학습자컴퓨터에 나타나는 시험결과 및 오답 해설

문제를 임의로 출제하는 경우, 문제지의 가짓수를 분석해 본다. 화면상 문제지에 출제된 문항수를 n 이라 하고, k 는 데이터베이스 문제정보테이블에 저장된 문항의 총수들, l 은 하나 이상

의 정답에서 정답 하나를 추출하는 가짓수, p_i 는 i 번째 문항의 오답의 총수, i 번째 문항의 선택수를 m_i 라고 하면, 문제지의 총 가짓수 T_n 은 다음 식과 같다.

$$T_n = \sum_{i=1}^n (k-i+1) * (l * \frac{p_i!}{(p_i - m_i - 1)!} * m_i) \quad (1)$$

표 1과 표 2는 데이터베이스 내의 문제정보 테이블과, 문제 출제기준 테이블을 보여주고 있다.

표 1 문제정보 테이블

일련번호	문제번호	과목	분야	주제	수준	문제	정답 flag	문항 내용	해설
int	int	varchar	varchar	varchar	int	varchar	int	varchar	varchar

표 2 문제출제기준 테이블

일련번호	출제기준 일련번호	분야	분야의 총 선택수	주제	수준	수준의 총 선택수
int	int	varchar	int	varchar	int	int

표 1의 문제정보테이블은 출제자가 입력한 정보들이 입력되는 테이블로서, 과목정보, 분야, 주제, 문제의 수준, 실제로 출제되는 문제, 정답여부를 판별하는 정답 flag, 문항내용, 해설로 구성되어진다.

위의 연구에서는 만약 어느 특정한 분야들에 문제들이 집중되는 현상을 문제출제기준 테이블에 의거하여 배제하였으며, 매년 학생들이 동일한 기준의 시험문제를 다른 조합으로써 응시할 수 있게 구현하였다. 문제기준테이블은 하나만 존재하는 것이 아니라, 출제자의 의도에 의해 다수의 문제기준 중 하나를 선택된다. 이러한 방식은 문제는행에서 제한되고, 고정된 문제출제 방식에서 벗어나 더 다양하고, 학습자의 능력을 공정히 평가할 수 있는 방안을 제공했다고 할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서 구현한 동적인 문제출제 시스템은 인터넷 가상 교육 등에서 사용 가능한 시스템으로, 이를 이용하면 응시할 때마다 하나의 개념에서 비슷한 수준의 다른 문제가 출제되거나, 동일한 질문에서, 다른 정답을 추출해냄으로써, 시험에 응시하는 시간에 관계없이 공정한 학습자의 능력을 평가할 수 있는 효과가 있다. 또한 맞고 틀린 문제의 수준 정보로 잘하는 분야와 부족한 분야의 학습 능력 평가정보도 제공할 수 있다.

향후 연구과제는 문제정보 입력시에 멀티미디어 자료를 추가하는 기능이 필요하고, 비슷한 문제를 조합하여 출제하는 방식의 지능형 시스템으로의 개발이 필요하다.

참고문헌

- Mary Axelson, "Anytime, Anywhere Learning", NewMedia December 15, 1997.
- 이석호, 김광수, "인터넷 환경의 대화형 학습평가 시스템 설계 및 구현", 한국정보과학회, '98봄 학술발표논문집, 제25권, 1호, 1998
- 박기석, 이재영, 김동한, "자바를 이용한 웹 기반의 문제 출제 시스템", 한국정보과학회, '99가을 학술발표논문집, 제26권, 2호, 1999
- 최두은, 이재영, 서영상, "웹 상에서 Java를 이용한 컴퓨터 프로그램 분석 시스템의 설계 및 구현", 한국정보과학회, '99 가을 학술발표논문집, 제26권, 2호, 1999