

개인 능력 정보를 이용한 동적 문제 출제 시스템

박기석^U 김원진 원대희 이재영
한림대학교 컴퓨터공학부
{penny, wjkim, dhwon, jylee}@isul.ce.hallym.ac.kr

A System to Generate Dynamic Test Using the Information of Personal Ability

K.S. Park^U W.J. Kim D.H. Won J.Y. Lee
Division of Computer Engineering, Hallym University

요 약

현재 인터넷과 컴퓨터를 활용한 web기반의 원격교육의 연구가 활발하게 진행되고 있다. 교육 효과적인 면에서 시간과 공간의 제약을 받지 않고 손쉽게 교육을 받을 수 있다는 장점이 있기 때문이다. 그러나 최근까지의 원격교육의 평가방법은 정적이어서 더 나은 교육의 효과를 기대할 수 없기에 문제를 동적으로 구성하여 출제하여 주는 시스템이 제안된 바 있다. 그러나 이 시스템도 학습자의 능력에 따른 학습의 평가가 배제되어 있기 때문에 학습자의 수학 능력을 정확히 평가할 수가 없었다. 이에 본 논문에서는 학습자의 능력정보를 이용하여 학습자가 더 효과적으로 원격 교육을 받을 수 있는 개선된 동적 문제 출제 시스템을 제안하고자 한다.

1. 서론

컴퓨터가 널리 보급되고, 인터넷 네트워크가 발전됨에 따라 교육적으로 컴퓨터와 인터넷의 활용이 매우 긍정적으로 평가받고, 연구되고 있다[1, 2, 3]. 컴퓨터와 인터넷을 활용하여 교육의 효과를 높이기 위해서 많은 연구가 시도되고 있지만, 그 중에서도 웹을 기반으로 한 사이버 교육 사이트가 주목을 받고 있다[4]. 시간과 공간의 제약이 없어 비교적 손쉽게 교육을 받을 수 있다는 장점이 있기 때문이다[5]. 그러나 학습자를 평가하는 기존의 방법은 정적이어서 효과적이지 않고, 정확한 평가가 이루어지기 힘들다.

이에 대한 보완으로 동적인 문제 출제 시스템이 제안되었으며, 이 시스템은 동일한 문제를 임의의 방법으로 조합하고 출제하여 학습자의 수학 능력을 평가한다. 그러나 이 방법 또한 학습자의 능력을 효율적으로 평가하지 못한다. 즉, 학습자의 능력을 고려하지 않고, 단순히 문제의 수준이나 난이도 별로 문제를 동적으로 구성하는 방법이기 때문이다. 이러한 방법은 단지 문제만을 동적으로 구성할 뿐 학습자의 능력은 배제되어있다[6, 7].

본 논문에서는 이전에 제안된 방법을 개선하여 교육적으로 더 효과적인 동적 문제 출제 시스템을 제안하고자 한다. 학습자의 수학 능력을 평가한 후, 그 학습자의 성적을 개인능력정보로 구성하여 이후 학습자의 문제를

출제할 때에는 이 능력정보를 이용하여 학습자의 능력을 향상시킬 수 있는 문제, 학습자에게 맞는 문제를 동적으로 구성하는 것이다.

2. 개인 능력정보를 이용한 문제 출제 시스템

이전에 제안된 시스템에서 학습자의 성적을 누적, 자료화시킨 개인정보능력을 추가하여, 어떠한 특정 개인에 대한 문제를 추출할 시에 그 개인의 능력에 맞는 문제를 출제한다. 즉 학습이 부족한 부분에 대하여 보강시켜 줄 수 있는 문제를 임의 추출, 출제하거나 정보를 제공하여 준다.

2.1 동적 문제 출제 시스템의 구성

본 시스템은 web 기반의 IIS(Internet Information Server)와 ASP(Active Server Page)를 사용하여 구현하였다. 그림 1은 시스템의 개략적인 구성도를 보여준다.

학습자가 문제 서버에 접속을 하여 문제 출제를 요구하면 서버에서는 학습자의 개인능력정보를 찾고, 정보가 있다면 그 정보에 따라 학습자가 취약한 부분의 문제에 가중치를 두어 데이터 베이스에서 그에 해당되는 문제들을 임의 추출로 구성하여 학습자에게 출제한다.

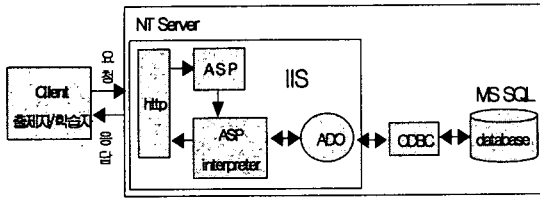


그림 1 시스템의 개략적인 구성도

학습자가 문제를 다 풀게 되면 문제들을 채점하여 그 결과를 학습자에게 공개하고, 내부적으로는 그 결과를 개인 능력정보에 누적하여 다음 평가 시에 개인능력정보를 참조하여 다시 문제를 출제하는 것이다. 이때 사용자에게 공개하는 정보는 틀린 문항을 복습하여 볼 수 있도록 설명을 하고, 또 전체적으로 취약한 부분을 조언하여 분야별로 고른 학습 능력을 기르도록 한다.

따라서 학습자가 서버에 접속하여 문제를 요구할 때마다 그 문제들은 학습자의 개인능력정보를 기준으로 임의 추출되기 때문에 매번 다른 문제들을 풀어볼 수가 있으므로 학습자에게 필요한 평가를 적절하게 할 수 있다.

2.2 개인능력정보의 처리

본 시스템의 개인능력정보를 이용한 시스템의 내부 구조를 설명하기 위하여 상세도를 그림 2에 보였다.

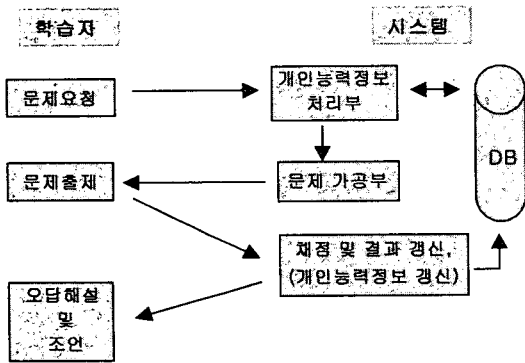


그림 2 문제 출제 시스템의 상세도

그림 2에서 시스템은 학습자의 문제 요청을 받으면 DB에서 학습자의 개인능력정보에 해당하는 적절한 문제들을 가져오고, 문제 가공부에서는 가져온 문제들을 동적으로 구성하여 학습자에게 문제를 출제한다. 이 문제들을

학습자가 풀이하여 시스템으로 넘겨주면 시스템은 채점한 결과를 DB의 개인능력정보에 갱신을 하고, 오답해설과 함께 학습자의 취약한 분야에 대한 조언을 결과로 보내주게 된다. 아울러 개인능력정보를 누적하여 다음 문제 출제에 사용하는 것은 학습자의 단계적 학습능률을 올리는 효과를 가져오게 되는 것이다.

개인능력정보는 분야별로 문제를 옳게 풀었는지의 여부로 판단, DB에 저장하게 된다. 그래서 개인능력정보가 계속 누적이 되면, 그 정보를 바탕으로 추후에 문제를 출제할 때 각각의 학습자가 취약한 분야의 문제를 상대적으로 많이 접해봄으로서, 학습 능력을 향상시켜주고 잘 아는 분야는 상대적으로 문제를 적게 출제하여 학습의 효율성을 높인다.

2.3 개인 능력정보를 이용한 문제 추출 알고리즘

학습자로부터 시스템으로 문제의 요청이 들어오면, 시스템은 그 학습자의 개인능력정보를 바탕으로 적절한 문제를 가져와서 임의의 구성을 통해서 학습자에게 보내준다. 이때 문제를 임의로 추출하는 방법은 다음과 같다.

- (1) 개인 능력정보 테이블에 사용자키와 일치하는 평균점수를 찾아 버퍼로 읽어들인다.
- (2) 각 분야별 평균점수를 비교하여 내림차순 정리하고 점수가 낮은 분야부터 높은 분야로 오름 순서로 가중치를 백분율로 부여한다.
- (3) 각각의 분야별 문제출제 가중치가 정해지면 그 가중치에 맞추어 문제 테이블에서 중복되지 않게 문제를 랜덤 추출한다.
- (4) 선택된 문제에 한하여 정답이 여러 개 경우, 하나를 랜덤 추출하여 문항버퍼 첫 번째에 저장한다.
- (5) 오답이 여럿일 경우, 일정 수만큼 랜덤 추출하여 문항버퍼에 두 번째, 세 번째.. 순서로 저장한다.
- (6) 문항 버퍼를 랜덤 순서로 재배열한다.
- (7) 문제가 다 출제 될 때까지 (3)번부터 (6)번까지 반복 실행하고, 학습자의 화면에 출력해준다.

3. 구현 및 검토

동적인 문제 출제 시스템을 구현하는 실험환경으로는 Windows NT 4.0 Server와 MS SQL Server 7.0을 사용하였다. Web Server로는 IIS 4.0이 사용되었으며, ASP,

Java script를 이용하여 학습자와 출제자 인터페이스, Server 측의 프로그램을 작성하였다.

그림 3은 학습자가 평가 문항의 정답을 서버로 보내면 서버 측에서는 그 평가 결과를 개인능력정보에 저장하고 그 결과와 오답해설을 학습자에게 보여주는 그림이다.

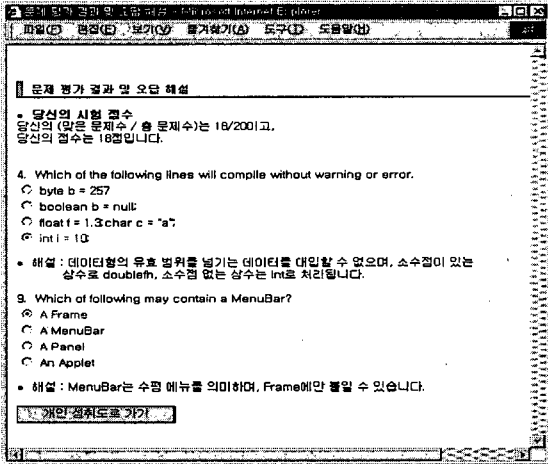


그림 3. 문제의 평가 결과와 오답 해설

그림 4는 학습자가 문제를 풀고난뒤 누적되는 학습자 개인 능력정보이다. 각 단원, 분야별로 학습자의 최근 성적과 평균 성적을 나타내고, 출제자가 제시한 성적 요구 정보를 바탕으로 학습자 성적의 취약점과 성적이 좋은 부분의 정보를 알아보기 쉽게 제공한다.

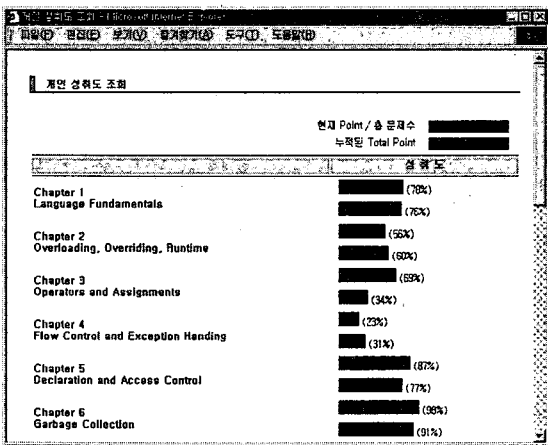


그림 4. 개인 능력 정보 열람

표 1은 개인 능력정보의 DB 테이블을 보여주고 있다.

표 1. 개인 능력 정보 테이블

일련번호	사용자 key	날짜	최근점수	평균점수	총 점수
int	varchar	varchar	varchar	varchar	varchar

표 1의 개인 능력 정보 테이블은 학습자의 평가 결과가 누적되는 테이블로서, 학습자가 열람해 볼 수도 있으며, 문제를 구성할 때 평균점수가 참조되어 개인에 맞는 문제 출제를 가능하게 한다.

4. 결론

본 논문에서 제안한 시스템은 동적 문제 출제 시스템이 가지고 있는 문제점을 개선한 것으로 학습자의 능력정보를 이용하여 문제를 동적으로 구성함으로써 학습자 개인에 맞는 문제를 출제, 평가할 수 있는 장점이 있다. 그래서 학습자 개인에 맞는 문제를 풀어봄으로서 효율적인 학습 효과와 정확한 평가가 가능하다.

향후 연구 과제로는 평가 문제의 다양화 필요하다. 이는 즉, 이미지나 사운드 등의 멀티미디어가 첨가된 문제와 다양한 주관식 문제 등을 의미한다. 또 유사한 문제들을 유형화하는 것이 필요하다.

참고문헌

- [1] Bates, A. W., Costing Distance Education Technologies, Open Learning Agency, 1994
- [2] 김태영, 김영식, "초고속정보통신망에 기반한 원격 교육 시스템 기술", 정보과학회지, 제 13권 6호, pp5-21, 1995
- [3] 정인성, 조주연, 안강현, "초고속정보통신망 시범사업 관련 원격교육시스템의 교육적 활용방안 탐색", 정보과학회지, 제 13권 6호, pp.23-43, 1995
- [4] Mary Axelson, "Anytime, Anywhere Learning", NewMedia December 15, 1997.
- [5] 이석호, 김창수, "인터넷 환경의 대화형 학습평가 시스템 설계 및 구현", 한국정보과학회, 학술발표논문집, 제 25권 1호 1998
- [6] 박기석, 이재영, 김동한, "자바를 이용한 '웹 기반의 문제 출제 시스템'", 한국정보과학회, 학술발표논문집, 제 26권 2호, 1999
- [7] 최돈은, 서현진, 박기석, 이재영, "동적인 문제 출제 시스템의 설계 및 구현", 한국정보과학회, 학술발표논문집, 제 27권 1호, 2000