

인터넷을 이용한 문제 및 출제 평가 시스템의 현황

허 원 교수

공주대학교 공과대학
전기·전자·정보공학부

...한편 일리노이 주립대학의 Mallard 역시 인터넷을 이용한 문제 출제 및 평가 시스템으로서 Perl과 자바 스크립트를 이용하였고 역시 유닉스 기반의 시스템이다. 이 시스템은 특히 응시자의 시험 결과를 체계적으로 잘 관리할 수 있도록 설계 되었으며 문제 구성시 점수 배정과 이에 따른 채점 방식에 융통성을 갖도록 구성되어 있다.

1. 서론

인터넷을 이용한 여러 가지의 서비스 중에서도 학습 관리를 인터넷에서 처리할 수 있도록 하는 시스템이 속속 개발되고 있다. 웹상에서의 문제 출제는 크게 문제 은행 출제 방식과 문제 변경 방식의 두가지로 분류할 수 있다. 문제 은행 방식은 데이터 베이스에 기반을 두고 필요한 문항을 선택하여 문제를 구성하며, 문제 변경 방식은 주어진 문제의 패턴에서 임의성을 부가하여 패턴은 비슷 하지만 파라미터가 다르거나 문항의 구성에 변화를 주는 방식으로 문제를 구성한다. 본 논문에서는 현재 상용화된

인터넷용 문제 출제 및 평가시스템의 성능을 비교 분석하고 더불어 저자가 개발한 JPGEM (Java Problem Generation and Evaluation Module) 에 대하여 간략히 설명하고자 한다.

JPGEM 은 종합 문제 출제 및 평가 시스템으로 자바를 이용하여 개발되었으며, 개별 교과목에 관한 문제를 임의로 출제할 수 있다. 총 5가지의 문제 출제 유형을 지원하고 시험 결과를 서버에 저장하여 학습자의 학습 상황 및 학습 능력을 평가할 수 있도록 지원한다.



2. 문제 관리 시스템의 종류와 현황

CAPA, Mallard, TestPilot 등이 현재 상용화 되어 있는 문제 출제 및 평가 시스템들이다. CAPA는 미시간 주립대학에서, Mallard는 일리노이 주립대학에서, TestPilot은 퍼듀 대학에서 각각 개발되었다. JPGEM은 본인이 개발하였으며 이 네가지 시스템을 간단하게 살펴 보도록 하겠다.

1)CAPA(<http://www.pa.msu.edu/educ/CAPA/>)

현재까지 조사된 몇 개의 인터넷을 이용한 문제 출제 및 평가 시스템으로 비교적 오랜 전통을 갖고 있는 시스템으로는 미시간 주립 대학에서 활용하고 있는 CAPA 시스템을 들 수 있다. 1992년 92명의 학생을 대상으로 사용되었던 이 시스템은 현재 4만 명이 넘는 인원의 학생을 대상으로 하는 시스템으로 성장하였다. 과목의 대상은 물리, 화학, 생화학, 천문학, 수학, 식물학, 전산학, 식품 영양학, 가정학 등의 기초 분야에 사용되고 있다. CAPA는 과제물이나 퀴즈의 대응으로 사용되고 있으며 워크스테이션을 이용한 랜의 네트워크환경을 이용하여 실행된다. 최근에는 인터넷용

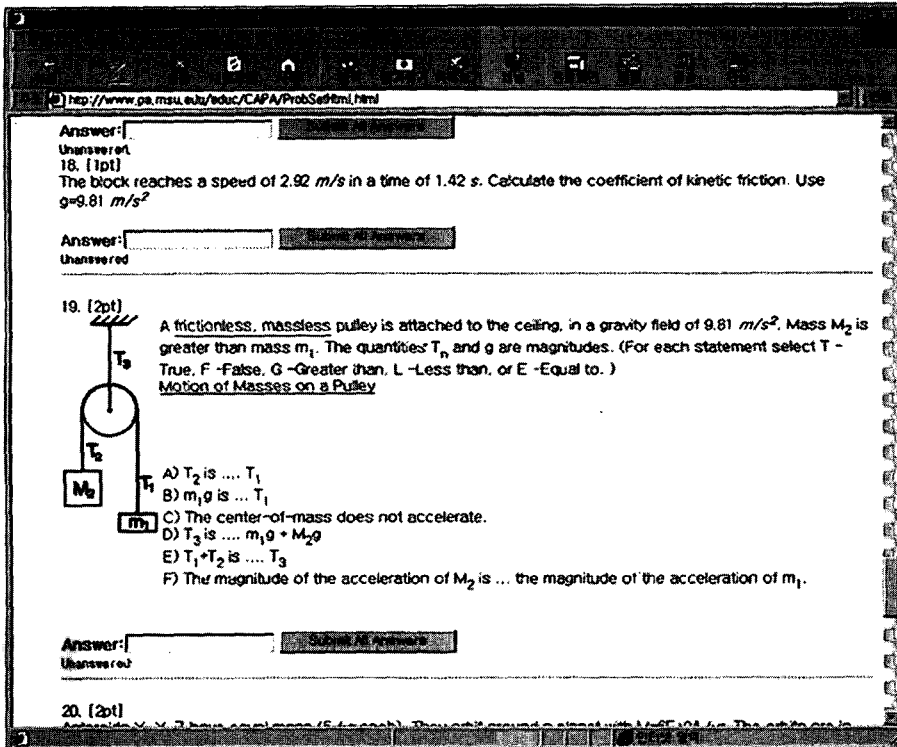


그림1. CAPA 의 문제 실행 화면



인터넷을 이용한 문제 및 출제 평가 시스템의 현황

버전도 출시된 것으로 알려져 있다. 유닉스 기반으로 출발한 시스템으로 다양한 형태의 문제 종류로 문제가 구성되어 있다. 문제 출제 방식이 시스템과 긴밀히 구성되어 있어 출제자의 자유로운 문제 구성이 용이하지는 않은 것으로 판단된다.

그림 1은 물리에 관한 문제로서 두 개의 문제 샘플을 볼 수 있다. 하나는 공식을 이용하여 답을 구하는 문제이고, 다른 하나는 진술문의 정오와 크기를 비교하는 문항들이 복합적으로 구성된 문제이다. 물론 계산식에 관계되는 문제의 파라미터 값은 각각 생성될 때 마다 임의의 값을 취하게 된다.

2)Mallard(<http://www.ews.uiuc.edu/Mallard>)

한편 일리노이 주립대학의 Mallard 역시 인터넷을 이용한 문제 출제 및 평가 시스템으로서 Perl 과 자바 스크립트를 이용하였고 역시 유닉스 기반의 시스템이다. 이 시스템은 특히 응시자의 시험 결과를 체계적으로 잘 관리할 수 있도록 설계 되었으며 문제 구성시 점수 배정과 이에 따른 채점 방식에 융통성을 갖도록 구성되어 있다.

유닉스 기반의 프로그램은 서버가 워크스테이션이거나 리눅스를 지원하는 PC에서 밖에는 실행이 불가능하다. 이러한 의미에서 윈도우 95나 매킨토시에서의 소규모 단위의 서버를 운영할 경우에는 제한이 따르게 되지만 자바를 이용하면 모든 컴퓨터에서 시스템을 실행할 수 있다. 퍼듀 대학의 TestPilot 은 자바로 작성된 비교적 최근에 발표된 문제 출제 및 평가 시스템이다.

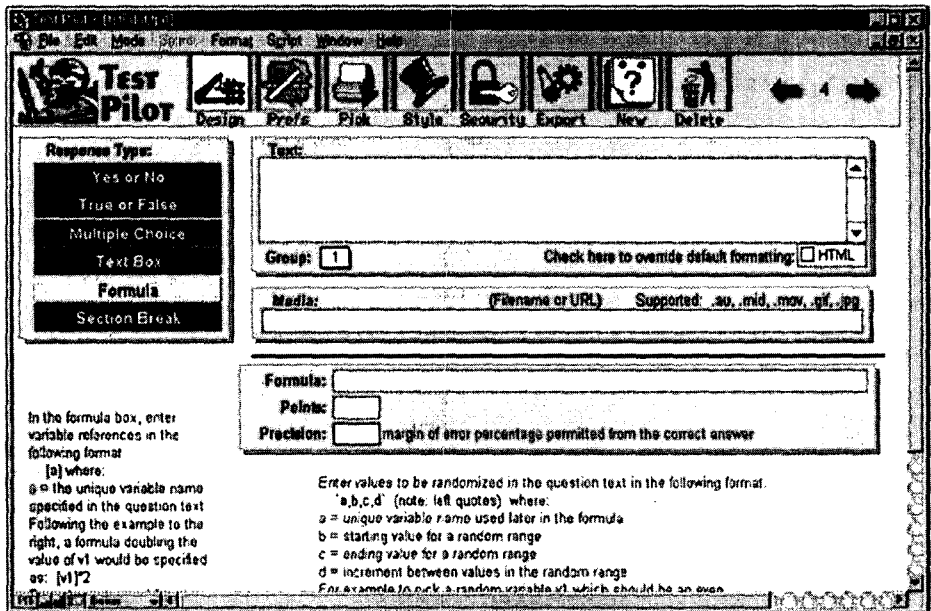


그림 2. TestPilot의 문제 출제기 화면

유닉스 기반의 프로그램은 서버가 워크스테이션이거나 리눅스를 지원하는 PC에서 밖에는 실행이 불가능하다. 이러한 의미에서 윈도우 95나 매킨토시에서의 소규모 단위의 서버를 운영할 경우에는 제한이 따르게 되지만 자바를 이용하면 모든 컴퓨터에서 시스템을 실행할 수 있다.

TestPilot 은 퍼듀 대학에서 개발한 인터넷 문제 출제 평가 시스템으로서 자바와 자바 스크립트를 사용하여 개발되었다. TestPilot 은 문제 출제 프로그램을 제공한다. 사용자는 이 프로그램을 이용하여 문제의 소스 파일을 구성할 수 있다.

그림 2는 TestPilot의 문제 출제기로서 공식 관련 문제를 출제하는 프로그램이다. 이 출제기는 네트워크 환경에서 서버로 제공되는 서비스 전 단계에서 단순히 문제를 출제하는 역할을 수행하므로 독립 프로그램으로 수행된다. 출제된 문제는 인터넷을 통하여 서비스된다. 물론 인터넷 서비스를 위한 문제 서버도 시스템에 포함되어 있다. Text 항은 출제할 문제의 내용을, Media 항은 연결하여 사용하는 이미지나 음성파일의 이름을, Formula 항은 답을 계산하는 공식을, Point 는 문제의 점수를, Precision은 답의 정확도를 각각 입력하도록 한다.

3) TestPilot(<http://www.clearcutsoft.com/TestPilot>)

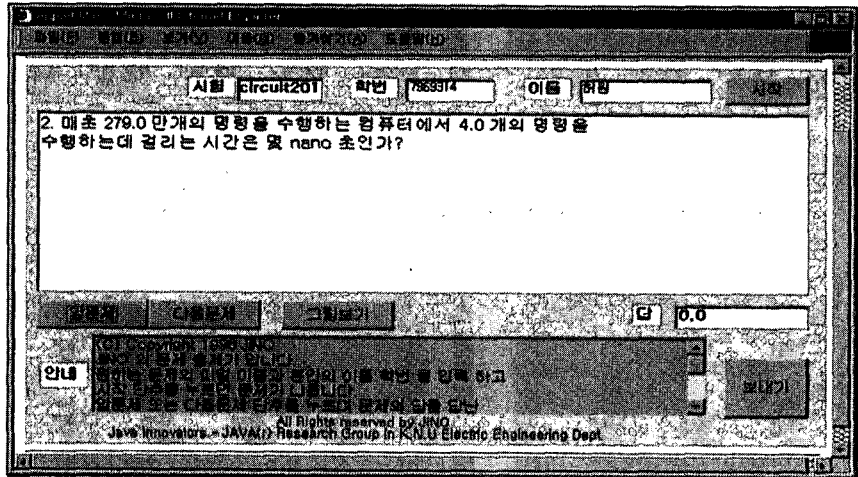


그림 3. JPGEM의 실행화면



표 1. 상용 인터넷 문제 출제 평가 시스템의 성능 분석

종 류	CAPA	MALLARD	TestPilot	JPGEM
하드웨어	WorkStation, NeXT	WorkStation	All Platform	All Platform
소프트웨어	Unix, X-server	Unix, JavaScript, Perl	JAVA(Servlet이 필요)	JAVA
개발 대학	Michigan State Univ.	Univ. of Illinois at UC	Purdue Univ.	Kongju National Univ.
특징	물리, 화학, 생물, 천문학등	문제 관리 시스템이 뛰어남	자바를 이용, 입출력부분은 자바스크립트 사용	문제 구성 요소가 다양하고 융통성이 있음
가격	\$400(40인 클래스 기준 교육용의 가격)	\$100(50인 클래스 기준 1년 사용 교육용의 가격)	\$170(교육용 가격)	미정

4)JPGEM(<http://soback.kornet21.net/~wonho>)

다른 인터넷 문제 출제 평가시스템의 비교 표이다.

본인이 개발한 JPGEM(Java Problem Generation and Evaluation Module)은 웹에서 문제를 자동으로 출제하고 평가하여 기존의 리포트와 퀴즈의 기능을 대체할 수 있으며, 중간 고사 및 기말고사의 경우는 시험 문제 출제 도구로도 사용 가능하다. 현재 단계에서 JPGEM 이 다른 인터넷 문제 출제 및 평가 시스템에 대하여 차별성을 갖는 것은 100% 자바로 개발되었으므로 여러 종류의 컴퓨터에서 운용될 수 있다는 사실과 문제 출제 종류의 다양성과 융통성을 들 수 있다.

자바로 개발된 TestPilot의 경우는 서버 패키지 같이 구입하여야 하는 부담이 있으며 일부는 자바 스크립트를 사용하도록 되어 있는데 문제의 답에 대한 힌트 및 수정 기능이 좋으나 보안상의 문제가 있는 것으로 평가된다. 표 1은 JPGEM과

3. 문제 출제 평가 시스템의 기능

문제 출제 평가 시스템의 주요 기능은 사용자가 얼마나 문제를 쉽게 작성할 수 있는가와 구성할 수 있는 문제의 종류의 다양성, 시험 결과에 대한 평가 방식의 구성에 따라서 차별화 할 수 있다. 앞에서 언급한 시스템 중에는 문제의 사용자가 문제를 직접 출제하는 기능을 제공하지 않는 시스템도 있다.

출제 문제의 종류는 계산식 단답형, 맞는 문항 고르기, 순서대로 나열하기, 짝 맞추기, 간단한 문자열 입력 등의 조합이 대부분이다. 대부분의 시스템들이 이러한 문제 구성이 가능한 것으로 알려져 있다.

시험 종료 후에는 평가결과가 전송되어 문제 평가의 결과가 출제자의 컴퓨터에 파일로 관리된다. 시스템에 따라서는 단순한



학업 성적 외에 이에 따른 분석 결과를 제공하기도 하는데 예를들어 학습자가 특정 문항을 푸는데 걸린 시간을 계산하거나 반복적으로 계산한 횟수를 내부적으로 보관하거나 하는 기능들이다.

4. 향후 개발 방향

앞으로의 문제 출제 평가 시스템은 문제 은행식과 파라미터식을 절충한 방향으로 개발될 것이다. 자바에서의 JDBC의 기능과 데이터 베이스 시스템의 일반화는 이러한 현상을 더욱 가속화할 것이며 파라미터화된 문제 은행식의 시스템은 교육분야에서의 솔루션을 제공할 것이다.

외국 시스템의 경우는 학생을 성적을 차

별화하는것 보다는 교육의 기회를 제공하려는 방향으로 접근하고 있다. 예를 들어 CAPA의 경우에는 시험문제의 한 항목을 10여번이 넘도록 반복해서 풀도록 허용하고 있어 평가를 위한 시스템이라기 보다는 학습자가 학습 주제와 내용을 정확히 이해하도록 하려는 배려가 돋보인다. 앞으로의 개발 방향도 평가와 채점을 위한 시스템보다는 학습자가 효과적으로 학습을 이해할 수 있는 도구로서 개발되어야 한다.

무엇 보다도 효과적이며 성공적인 문제 출제 평가 시스템은 대상 커리큘럼에 대한 체계적인 해석과 이해 위에서만 가능하며 각각의 커리큘럼에 대한 표준화 작업과 그에 대한 평가 방법의 정립과 밀접한 관계에 있다고 생각한다.

