

실시간 멀티미디어 교육에서 공정 평가를 위한 인터넷 문제 응행의 설계 및 구현

김종률*, 박길철**

한남대학교 컴퓨터공학과*, 한남대학교 멀티미디어학부**

Design and Implementation of the Internet Problem bank for the Fairness test on the Realtime Multimedia Education Environment.

Joun-Youl Kim*, Gil-Cheol Park**

Dept. of Computer Engineering, Hannam Graduate School*

School of Information Communication & Multimedia , Hannam University***

E-mail : multi2001@mail.hannam.ac.kr, gcpark@hannam.ac.kr

ABSTRACT

Information network technologies introduce a new education environment. Cyber education is growing rapidly as a field of practice especially in distance education system. The development of multimedia environment based on such technology as graphics, image, voice, and video, personal computer systems use has become the media for interactive teaching-learning service. These features have made integrated multimedia education feasible. This research suggested a direction for the development of an interactive distance education system. I have developed an education system which cooperate problem bank and learning system. This system support arbitration of the relative difficulty in the problem bank database. An ongoing version of this research was evaluated. Those findings reveal several factors that influence how the proposed system can be tailored to the students' perspectives in order to come up with the enhanced version of this system.

1. 서론

인터넷과 멀티미디어 기술의 발전은 교육 환경을 급속도로 변화시키고 있으며 전통적인 학습 패러다임을 변화시키고 있다. 전세계로 연결된 인터넷은 교육적 활용 가능성이 무한한 영역이다[4]. 최근 정보통신부의 조사 통계 자료를 보면, 학생층인 7~19세 사이의 인터넷 사용 목적이 학교과제를 위해 사용하고 있다[6]. 교육적인 측면에서 인터넷을 활용한 교수-학습 시스템은 학습 정보의 교환, 획득 그리고 창출을 위한 시스템, 대량의 정보를 수집 및 분류를 하여 제공하는

전자도서관 형태의 교육 시스템, 온라인 교육을 위한 사이버 교육 시스템으로 분류할 수 있다. 이들 중에 인터넷 사이버 교육 시스템은 현재까지는 교육 데이터 베이스를 구축하여 사용자가 학습 시간을 결정하는 온디멘드(on demand) 형태의 단방향 교육이 주종을 이루고 있으나 앞으로 인터넷 통신 속도가 개선되면 실시간 양방향 원격교육으로 발전할 전망이다[7]. 인터넷 사이버 교육은 각종 수험정보 및 교육, 학교 교육, 조기교육, 성인 평생 교육, 직업교육, 취업 그리고 특수 교육까지 거의 모든 분야의 교육을 총괄하고

있다[1][2][3]. 국내외 연구 활동을 보면 교육부분에는 많은 발전을 하고 있으나 평가 부분의 활용 시스템은 매우 부족한 편이다. 또한 교육과 평가를 동시에 유기적인 결합을 하여 제공하는 사례는 없는 실정이다. 따라서 본 논문에서는 교육과 평가가 유기적인 연계성을 갖는 시스템을 설계하여 구현한다.

2. 국·내외 연구활동

국내 교육 분야 분류 방법을 종합해 보면 인터넷을 이용한 교육은 대학 등 고등 교육 분야가 가장 많으며 다양하다. 특히 대학 등 고등 교육 분야는 검색 사이트에 등록하지 않고 개인적인 사이버 교육을 하는 교수 및 전문가들이 많은 특징을 가지고 있다. 대부분의 학교들은 교육이라기 보다는 학교 소개 정도의 홈페이지 수준이며, 사설 교육 기관을 중심으로 보충 교육 등 과외 수업, 수학능력 시험대비 모의 고사 위주로 교육 사이트를 개설하고 있다. 기업 연수원 등이 기존의 인쇄 매체에 의한 통신교육에서 인터넷을 이용한 사이버 통신교육으로 발전되고 있어 교육 분야에 응용되는 인터넷은 매우 활발해지고 교수-학습 방법에 대한 새로운 모델 개발의 필요성이 요구되고 있다.

표 1. 교육 사이트의 유형

유형	종류	등록 사이트 수
고등교육	대학, 대학원, 전문교육	580
입시(초·중등)	수능 모의 고사, 교과 교육, 학교 보충학습	345
기관, 단체, 직업교육	연수원, 전문단체	250
유학, 어학	외국어 교육, 외국어 연수, 해외 협력 프로그램	81
자격증, 국가고시, 취업	각종 공인 자격증, 교원임용고시 등	63
원격 교육	대학교, 온라인 강좌,	60
교수,지도	초·중등 교과목 교수법, 인성교육 등	60
유아, 조기	육아 상담, 각종 조기 교육 프로그램	38
성인,평생교육	어머니 교실, 사회 교육원, 컴퓨터 관련,	35
기타	문화, 도서관 등	300

국외에서는 미국에서 활발하게 움직이고 있다. 듀크대, 오하이오대 등 약 300여개 대학이 가상대학의 학위과정을 개설하였고 뉴욕주는 정보 기술 관련 전문직 과정을 인터넷으로 교육 중이다. 영국은 개방대학을 중심으로 전 세계를 대상으로 한 원격 교육을 실시 중에 있으며, 호주는 초고속 통신망을 이용한 원격 교육을 준비하고 있다.[5][8][9]

3. 인터페이스 구성

본 논문은 웹을 이용한 문제 응행식 시험 시스템에서 다수의 수험자에게 서로 다른 문제를 제시하면서도 문제의 난이도를 동일하게 하여, 공정한 수험 관리가 되는 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

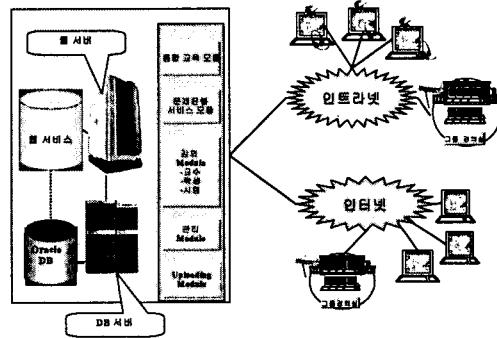


그림 1. 시스템의 구성

사이버 교육 시스템의 우선적 요소는 사용하기 쉬워야 한다. 사용자(교수, 학생)가 접하는 메뉴는 가능한 자동화 해야 한다. 사용자 검증을 위해 사용자번호를 입력하면 교수 각각의 메뉴를 자동으로 생성해 준다. 즉 교수 각각은 자신의 메뉴를 찾아가는 것이 아니라 시스템은 교수에게 부여된 고유번호에 따라 자동으로 자신의 강의 과목에 관한 메뉴를 시스템이 시간표 형태로 자동으로 생성한다. 강의뿐만 아니라 시험 출석 체크 강의 자료 등록, 강의목록 등 교수에게 필요한 모든 메뉴를 단일 화면에서 모두 자동 생성시킨다. 강의노트는 강의자의 취향에 맞는 강의 노트를 제작하여 강의에 활용할 수 있게 해야 한다. 즉 파워포인트, 한글 등과 강의용 저작도구를 활용할 수 있도록 시스템이 제공하여야 한다.

강의실에서는 실시간 교육 효과를 줄 수 있도록 하며 집체 강의에서 할 수 있는 행위와 유사하게 진행 할 수 있도록 음성, 화상, 문자판서가 가능하며 쪽지 시험(수시 시험)등도 할 수 있는 기능을 제공한다. 성적은 상대평가, 절대평가가 가능하며 사용의 편리성을 위해 정열기능도 추가하였으며, 상대평가 시에는 백분율 입력에 따라 학점을 자동부과(A,B,C,D,F등)할 수 있으며, 절대평가 시에는 임의 조정 기능을 부여하였다. 시험 기능은 객관식 주관식 모두 가능하며 교수가 채점을 하면 자동으로 데이터 베이스에 저장되고 각종 통계 및 학점까지 컴퓨터가 관리하여 준다. 그림 3은 자동으로 생성된 교수측 인터페이스이다.

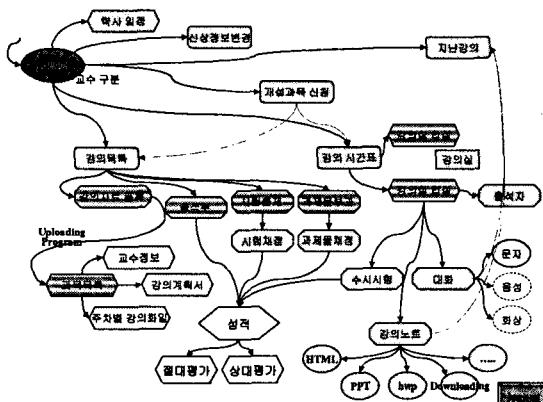


그림 2. 교수측 주요 기능 연계도

본 시스템은 실시간 강의와 온디멘드형 비실시간 교육을 동시에 진행할 수 있다. 실시간 강의는 화상과 음성 그리고 칠판 판서 기능을 활용하고, 강의 내용은 녹화하여 온디멘드 형으로 제공할 수 있다. 또한 강의 자료 원본(파워포인트, 한글 파일등)을 제공할 수도 있다. 이 방법은 기존의 온디멘드형 강의 자료를 교수가 일일이 제작하는 부담을 줄일 수 있으며, 자신이 친숙한 형태의 강의 자료를 사용할 수 있는 장점을 가지고 있다. 그림 5는 학생측 인터페이스로서 단 두 깊이의 메뉴로 구성되어 있다.

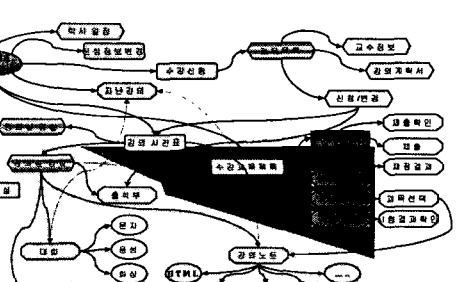


그림 4. 학생측 주요 기능 연계성

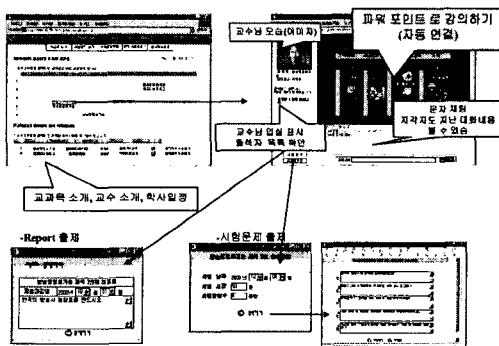


그림 3. 교수측 인터페이스

학생측의 메뉴 구성은 사용자 번호의 입력으로 개인의 수강 시간표가 생성되어 자기의 강의실을 찾기 위해 여러번의 메뉴 추적을 하지 않아도 된다. 정규 강의의 시간이 지난 강의노트 및 강의 자료는 자동으로 지난 강의 목록으로 옮겨 복습 혹은 결석시에도 보충 학습을 할 수 있게 하였다. 학생의 모든 인터페이스는 학생 수에 관계없이 자동으로 개인 메뉴를 설정하는 단일 인터페이스화 하였다. 과제물과 시험은 별도의 메뉴를 생성하여 자신이 제출한 과제물 시험 상황을 체크할 수 있도록 하였다. 과제물은 모니터 상에서 직접 입력할 수도 있고 한글 등 다른 파일 형태로 업로드를 할 수 있도록 하였다. 학습방을 찾아가기 위하여 여러분 메뉴 탐색을 하는 것은 매우 불편하며 사이버 학습의 불편한 점이었으며 사이버 학습에 삶증을 느끼게되는 문제점이기도 하였다. 따라서 개인 메뉴의 자동생성은 사용의 편리성을 증진시키고 참여를 유도하는데 좋은 영향을 미친다.

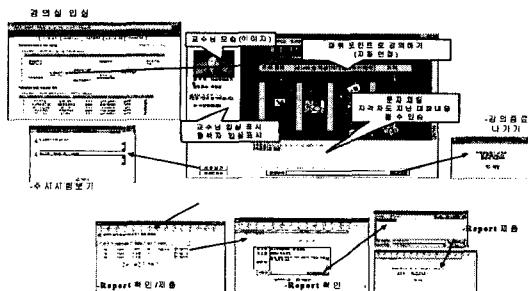


그림 5. 학생측 인터페이스

4. 학습과 문제운행의 유기적 관계

학습과 연계된 문제운행 시스템은 실시간 강의보다는 문제운행형 학습 시스템으로서 기존의 문제위주의 시스템이 아니고, 온디멘드 형 교육과 연계시켜 강의를 수강한 학생이 그 단원에 맞는 문제운행형 학습을 할 수 있다. 또한 역으로 문제운행의 문제를 해결하다가 필요한 학습을 자동으로 연계시켜 교과 내용을 학습할 수 있는 문제운행과 학습을 연계시킨 시스템이다. 본 시스템의 특징은 문제운행형에서 문제의 출제 내용이 모든 학생이 동일하지 않다는 것이다. 즉 학생의 수준을 교사가 입력하거나 혹은 레벨 테스트를 통하여 수준에 맞는 문제를 제시받는다. 학생의 수준은 본 시스템을 사용하면서 학습 성취도에 따라 자동으로 변경된다. 문제의 난이도 또한 최초의 입력이 유지

되는 것이 아니라 학생들의 정답율에 따라 변경된다. 자세한 시스템의 흐름은 그림 6에 간략히 도식화하였다.

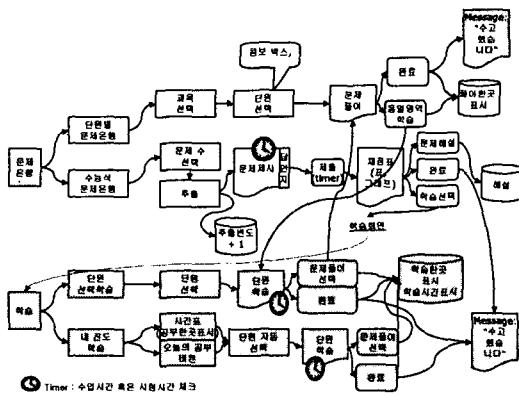


그림 6. 문제은행과 학습의 연계성

5. 정도 판정 및 난이도 조정

그림 7은 수험 등록자가 시험을 요청하여 시험 문제를 수신하고, 시험을 치룬 후 채점 결과까지의 과정을 나타낸 흐름도이다. 먼저 시험 등록을 한 사용자가 시험을 요청하면, 서버는 현 사용자를 위한 시험 문제를 문제은행 데이터 베이스에서 과목별로 문제의 난이도 조정에 따라 난수를 발생하여 데이터 베이스에서 문제를 추출한다. 추출이 선정된 문제는 선정과 동시에 선정 횟수를 증가 시켜 향후 난이도 재조정(그림 8)을 위한 데이터로 활용한다. 이렇게 추출된 문제지는 병합하여 하나의 문제지를 만든 후 정답 파일을 개인별로 만들어 채점을 위해 등록자 데이터 베이스에 저장해 둔다. 이제 평가 서버의 문제지 준비가 끝난 것이므로 문제지를 클라이언트에게 전송한다. 문제를 수신한 클라이언트는 문제지 양식에 따라 시험을 치룬다. 시험 문제는 선다형 객관식 문제와 단답형 주관식 문제를 병행할 수 있으므로 시험이 개시된 후에는 타이머가 동작하여 남은 시간을 알려 주고 시간이 종료되면 현재까지 작성한 답안지를 강제 제출을하게 된다. 시간이 종료되기 전에 제출을 원할 경우 제출 버튼을 누르면 답안지가 평가 서버에 송신된다.

답안지를 수신한 평가 서버는 답안지를 등록자 데이터 베이스에 저장한다. 계속해서 클라이언트 사용자가 채점을 요청하면 입력된 답안 파일과, 정답 파일에서 문항 별로 비교하여 문제의 정도를 판정하고 문항별 가중치에 따라 100점 만점으로 채점을 한다. 정도 판

정 시 정답일 경우에는 그 문항의 문제 파일 테이블의 정답 필드에 정답의 개수 항목의 카운터를 증가시켜(정답 수 = 정답수 + 1) 향후 난이도 조정 데이터로 활용한다. 채점의 결과는 등록자 데이터 베이스에 저장하고 요청한 클라이언트에게 알린 후 종료한다. 자세한 알고리즘은 그림 7에 도식화하였다.

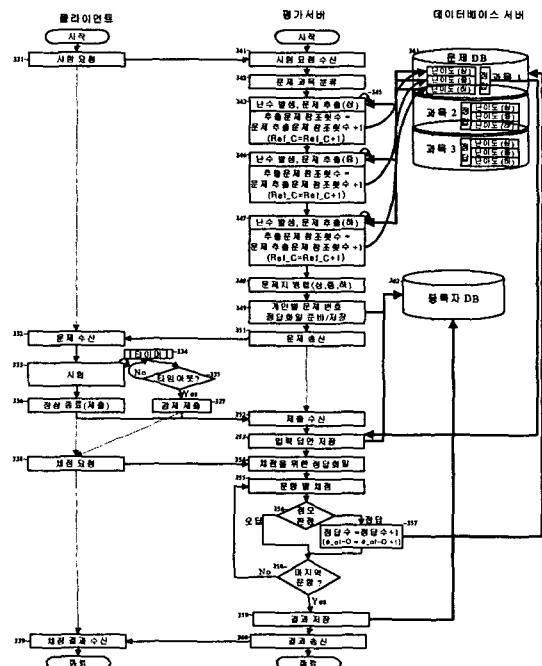


그림 7. 난이도 조정을 위한 평가 데이터 수집 알고리즘

난이도 재조정은 실시간으로 진행되는 것이 아니고, 초기에 교사가 입력한 난이도를 재조정 할 필요가 있을 때 수험 관리자에 의해 실행된다. 기존의 문제은행 형 시스템은 입력된 난이도가 시간이 변화나 학생의 수준 향상이 되어도 고정되는 문제점을 가지고 있다. 이 문제점을 해소하기 위하여 본 논문에서는 수험 횟수가 누적됨에 따라 학생의 수준 변화 혹은 문제의 난이도를 조정할 수 있게 하여 문제의 객관성을 유지도록 설계하였다. 그 방법은 누적된 시험 결과를 문항별로 문제지에 채택된 횟수와 수험자가 정답을 맞춘 횟수를 누적 시켜 맞은 비율을 산출하여 맞은 비율에 따라 난이도를 상, 중, 하로 수정한다.

먼저 사용자가 난이도 조정 모듈을 실행시키면 평가 서버는 난이도 조정을 실행한다. 요청할 때 클라이언트 사용자는 난이도를 조정할 과목을 입력하거나 전과목 조정을 선택할 수 있으며, 동시에 난이도 조정

상수를 입력하면 그 상수에 따라 난이도가 재조정된다. 난이도 조정상수를 입력하지 않으면 난이도 구분은 맞춘 비율이 67 %이상이면 난이도 하로, 34% 이상이면 난이도 중으로 0에서 33% 까지는 난이도 상으로 자동 분류된다. 난이도변경 비율은 관리자가 조정을 할 수 있다. 난이도 조정 요청을 받은 서버는 요청한 과목의 문제 데이터를 반복해서 문제은행 데이터베이스에서 읽어 사용된 횟수(문제로 제시되었던 참조 횟수)가 10회 이하이면 난이도 조정을 하지 않고, 다음 문제를 읽는다. 참조횟수가 10 이상이면 새로운 난이도 값을 계산하여 현재의 난이도와 비교하여 입력된(혹은 기본 값)에 의하여 난이도의 새 값으로 변환하여 문제 은행 데이터베이스에 저장한다. 모든 요청한 과목 및 문제 각각에 대하여 흐름도와 같이 난이도를 조정하였으면 평가 서버는 정상완료 메시지를 클라이언트에게 전송하고 종료한다. 클라이언트는 완료 메시지를 수신후 종료한다.

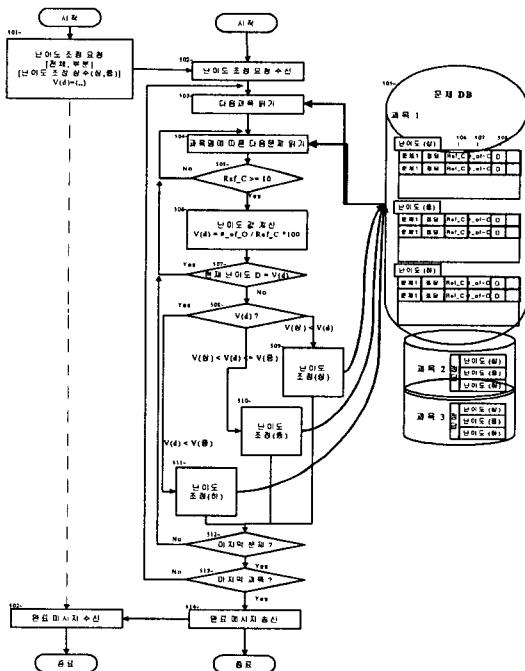


그림 8. 난이도 재조정 알고리즘

6. 결론

사이버 교육의 발전에 따라 교육시스템의 효과적 필요성이 대두되었다. 본 논문에서 구현된 교육 시스템은 사용자 측면에서 구축하여 사용의 편리성에 대

하여 제안을 하였고, 구축 사례를 제시하였다. 교육과 평가의 연계성을 컴퓨터 시스템적 측면에서 제시하고 구축하여 서로 유기적인 관계성을 실제로 활용할 수 있도록 하였다. 또한 문제은행형 시스템에서는 경험있는 교사가 문제의 난이도를 결정하는 것이 일반 적이었으나, 본 연구에서는 사용자(학생)의 성취도의 통계에 따라 난이도가 조정되며, 학생의 수준에 따라 문제를 제시할 수 있도록 하였다. 본 시스템은 사이버 교육 분야 뿐만아니라 평가 결과를 가지고 학습의 수준을 결정하는 CMI 분야에도 적용할 수 있다.

[참고문헌]

- [1] 조우제, 이춘근, 김태석, 학습자 중심의 수학문제풀이를 위한 원격 강의 단계학습 모델 구현, 한국 멀티미디어 학회, 2001년 춘계학술 발표 논문집, 제4권 1호, pp.361~366.
- [2] 김정지, 박만곤, 웹 기반 원격강의 학습시스템의 수업 전략, 한국 멀티미디어 학회, 2001 추계학술 발표 논문집, 제 4권 2호, pp.730~735.
- [3] 현동훈, 장승관, 문원국, 원격 기술교육의 제안과 전망, 한국 정보처리학회지, vol. 4. no. 3, 1997년 5월, pp. 13~19.
- [4] 황대준, 가상대학의 현황과 발전, 정보과학회지, 제16권 제 10호, 1999년 10월, pp. 6~15.
- [5] 성정숙, 사이버 교육 프레임워크에서의 사이버 성취도 평가 시스템에 관한 연구, 성균관대학교 대학원, 박사학위 청구 논문, 1999년 6월.
- [6] 정보통신부, 인터넷 조사 통계, 2001년
- [7] F. Halsall, Multimedia Communications—Application, Network, Protocols And Standards, Addison-Wesley, 2001.
- [8] G. C. Park and D. J. Hwang, An Interactive Multimedia Distance Education System Running on DooRae, Orlando Multimedia 97 15th Annual Conference on Interactive Instruction Delivery and Distance Learning System, Society for Applied Learning Technology, Feb. 1997, pp. 1995.
- [9] Li Li. A. Karmouch and N. D. Georganas, Real-time Synchronization Control in Multimedia Distributed Systems, Canada Institute for Telecommunication Research, Univ. of Ottawa. 1995.