

온라인 논술시험 시스템의 설계 및 구현

한원교, 남재열

계명대학교 컴퓨터공학과

요약

본 논문에서는 실제 학생들이 논술시험을 치르는 것과 유사하게, 온라인 상에서 200자 원고지를 이용하여 논술을 작성하고 작성된 원고지 위에 첨삭지도를 할 수 있도록 하는 온라인 논술시험 시스템을 설계 및 구현하였다. 온라인 논술시험 시스템의 주요기능은 응시자가 주어진 논술문제에 대한 논술답안을 작성하여 원고지로 전환하여 제출하고, 채점자는 제출된 원고지 위에 직접 첨삭지도를 한다. 제안된 시스템에서 채점자는 펜 마우스와 태블릿을 이용하여 첨삭지도를 하고, 네트워크의 트래픽을 줄이기 위해서 원고지 그림을 JPEG형태로 압축하여 서버로 전송한다. 이 시스템은 비용이 적게 들고, 효율성, 사용성 면에서 상당한 이점이 있다. 나아가 온라인 주관식시험의 한 대안으로 발전 가능하리라 기대한다.

Design and Implementation of On-line Essay Test System

Won Gyo Han, Jae Yeal Nam

Keimyung University, Dept. of Computer Engineering

ABSTRACT

A new on-line essay test system that write the articles to manuscript paper which has two hundred squares for characters, look over and correct the manuscript paper in environment of on-line network like the real essay test is designed and implemented in this thesis. Using this system, a participant can write the articles to manuscript paper, a scorer look over and can correct the articles on manuscript paper directly. When looking over and correcting manuscript paper in this system, scorer can use a pen-mouse and a tablet. To reduce the network traffic, bitmap format of the manuscript paper is compressed to JPEG format before it is transmitted to server. The system is cost-effective and has lots of advantages in efficiency and usability. Furthermore, it is expected that the developed system can be used to improve the field of on-line subjective examinations as a counterproposal.

Keyword : JPEG, On-line test system, ADO, RDO, SQL-Server

1. 서론

인터넷의 급속한 발달은 교육관련 분야에도 많은

영향을 미치고 있다. 각종 학습 자료나 평가 시스템 등의 웹 기반 학습 콘텐츠가 개발되면서 시간과 공간의 제약에서 벗어나 누구나 언제 어디서든지 학습

할 수 있는 새로운 학습 모델들이 제시되어 왔다. 또한 전통적인 학습 재료의 한계를 벗어나 음성, 화상, 동영상 등 멀티 미디어 콘텐츠를 이용한 학습 재료의 개발과 상호작용에 기반한 사용자 인터페이스의 개발은 학습의 효과를 더 올려주고 있다[9]. 특히 온라인 상에서 실시되는 학습 평가 시스템은 문제의 출제에서부터 성적처리까지 자동으로 처리해 주는 편리하고 다양한 기능을 제공한다.

지금까지 개발된 평가 시스템은 대부분 객관식 위주의 문제나 단답형 문제를 주로 다루고 있다. 하지만 실제적으로 이루어지는 시험은 이보다 훨씬 다양하며 주관식 시험이나 논술시험과 같이 채점의 자동화가 불가능한 형태도 있다. 이런 의미에서 김낙인[1]은 관련연구에서 객관식 선다형 평가 시스템뿐만 아니라 논술형 혹은 서술형 평가를 할 수 있는 시스템이 개발되어야 함을 주장하였다.

논술시험은 주관식 시험의 대표적인 예라고 할 수 있다. 이제는 대학입시에서 뿐만 아니라 기타 다른 시험에도 논술시험의 적용이 점점 넓어지고 있는 추세이다. 현재 인터넷상에는 많은 논술 학습자료나 논술 시험과 관련된 사이트가 있는데, 대부분이 논술의 내용에 대해서만 언급을 하고 있다. 지문과 논제를 제시하고 논술을 작성해서 E-메일로 보내거나 게시판에 올리면 논술 전문가가 이것을 보고 채점을 하거나 첨삭지도로 하게 되어있다. 여기서 말하는 첨삭지도란 논술의 내용적인 측면에 대해서만 다루고 있고, 원고지의 글쓰기에 대한 첨삭지도는 다루고 있지 않다. 실제 논술시험은 원고지를 사용하지만 인터넷상에서는 원고지를 사용하기가 쉽지 않기 때문이다.

본 논문은 위에서 제시한 문제점에 대해서 해결책을 찾아보고자 한다. 즉, 온라인 상에서도 실제 세계와 마찬가지로 원고지를 이용하여 글쓰기를 한 뒤 원고지를 제출하고 그 원고지 위에다 첨삭지도를 할 수 있는 온라인 논술시험 시스템을 설계 및 구현한다. 출제자가 지문과 논제를 통해 논술시험을 출제하고 응시자는 출제된 논술시험에 대한 답안을 주어진 시간 안에 작성하여 원고지로 옮긴다. 작성한 논술이 원고지로 옮겨지는 과정은 텍스트로 작성된 논술원문을 그림형태의 원고지로 변환한 뒤 제출하는 형태이다. 이런 아이디어는 단지 논술시험 뿐만 아니라

향후에 더 나은 주관식 시험의 형태로 발전할 수 있을 것이라 본다.

본 논문의 구성은 제 1장 서론에서 연구의 필요성과 배경을 서술하였고, 제 2장에서 관련연구 및 논술 시험의 특성에 대해 알아보았으며, 제 3장에서는 온라인 논술 시험 시스템의 설계에 관련된 내용을, 제 4장에서는 화면의 구성과 시스템의 구현에 관한 내용을 다루었고, 제 5장에서는 정리 및 분석, 제 6장에서는 결론 및 온라인 논술시험 시스템과 전반적인 주관식 시험의 후속 연구 방향에 대해 기술하였다.

2. 관련연구

2.1 온라인 시험 시스템

인터넷이 점차 확산되면서 교육분야에선 다양한 웹 기반 코스웨어(Courseware)의 개발과 함께 온라인 시험의 비중도 높아지고 있다. 인터넷 정보 검색사 시험 등에서는 실제적으로 온라인 시험을 이용해서 시험을 치르고 있는 사례도 있다[5]. 이 시험은 사전에 접수된 수험생이 시험기간 내 원하는 시간을 선택해서 일정시간 동안 시험에 응시한 뒤 시험 후 즉시 합격여부를 알 수 있다. 온라인 시험은 분명한 계점이 있음에도 불구하고 여러 장점으로 인해 앞으로 더 많고 새로운 기능을 추가하면서 발전해 나갈 것으로 보인다.

온라인 시험 시스템은 일반적으로 문제를 생성하는 영역, 시험을 치는 영역, 운영관리를 위한 영역으로 구성되어 있다. 문제를 생성하는 영역과 관련해서는 첫째, 많은 양의 문제들을 데이터베이스에 등록해 놓고 필요시 일부의 문제를 추출하여 학습자의 평가에 이용할 수 있도록 하는 문제은행방식이 있고, 둘째, 필요시마다 문제를 출제하여 등록하는 방식이 있을 수 있다. 시험을 치는 영역과 관련해서는 객관식, 주관식 단답형, 주관식 서술형, 논술형 등의 형태로 나누어 볼 수 있고, 또 다른 측면으로 시간과 공간의 제약을 두느냐 혹은 그렇지 않느냐에 따라 그 형태를 나누어 볼 수도 있다. 운영관리 영역은 응시자의 성적처리나 통계적 처리를 하는 영역을 말한다.

미시간 주립대학의 CAPA(<http://capa4.lite.msu.edu>)

u/homepage/) 는 꽤 오래된 온라인 평가 시스템으로 대학 내의 거의 모든 학과에서 평가의 방법으로 활용되고 있다. 다양한 학과에서 평가 시스템으로 사용한다는 것은 그만큼 다양한 문제를 출제할 수 있고 안정적이라는 것이다[11]. 이 시스템에서는 텍스트 뿐 만 아니라 애니메이션, 그래픽, 테이블, 링크 등의 콘텐츠를 이용하여 문제를 출제할 수 있으며, 1992년 92명의 학생들을 시작으로 현재는 10만 명 이상의 학생들이 사용하고 있다. 또 일리노이 주립대학의 Mallard (<http://www.ews.uiuc.edu/Mallard/>)와 퍼듀 대학의 TestPilot (<http://www.clearcuts.oft.com/>) 역시 안정화 된 온라인 시험 시스템으로 평가받고 있다.

국내에서도 웹 기술이 점차 보편화되고 일반인의 웹 사용이 급증하면서 인터넷을 통한 온라인 시험이 각종 자격시험에 활용되는 것뿐만 아니라 대학수학능력시험의 모의 시험, 각 학교의 학생 평가, 회사의 승진 시험, 사내 자격 시험, 사내 어학 시험 등에도 온라인 시험 시스템은 광범위하게 이용되고 있다.

2.2 논술 시험의 특성

7차 교육과정의 발표 이후, 자기 주도적 학습 개념이 확산되면서 학교현장의 교수-학습 형태가 암기 위주의 학습에서 사고력, 창의력, 논리력 위주의 학습으로 변화하고 있다[7]. 논술시험의 대표격이라고 할 수 있는 대입논술시험에서는, 대학마다 차이는 있겠지만, 그 배점을 원고지 작성부분에 대해서 아주 적은 부분의 배점을 하고 있다. 즉, 주제의 정확한 파악이나 논리의 흐름, 표현의 정확성 등에 주요 배점을 부여하고 있는 것이다.

논술 시험에서 주제의 정확한 파악이나, 비약적이지 않은 논리의 전개, 올바른 논거의 제시 등이 중요한 부분인 것은 틀림이 없다. 하지만 표현의 정확성 또한 빠져서는 안 될 중요한 부분이다. 표현을 정확하게 한다는 것은 적절한 용어를 선택하여 사용하고, 적절한 글쓰기의 방식을 이용한다는 것이다. 그렇기 때문에 논술 시험의 답안지는 대부분 원고지를 사용하는 것이다. 논술답안을 작성하기 위해서 논술시험에서는 원고지를 사용하고 있고 상대적으로 적은 배

점이지만 점수를 부여하고 있다. 온라인 상에서는 이런 부분을 구현의 어려움으로 인해 무시하고 있는 것이다. 원고지를 사용하여 논술을 작성하는 것은 실제 논술 시험에서도 그렇게 쉬운 부분이 아니다. 글 중간쯤에 새로운 글을 넣기도 어렵고, 지우고 다시 쓰기도 쉽지 않다. 그러므로 기본적인 논리의 흐름을 간단하게 메모를 하고 그 흐름에 따라 한 번에 작성하여야 하는 어려움이 있다.

대부분의 인터넷 논술사이트를 살펴보면, 논술 첨삭지도를 해주는 곳이 많은데 대부분 첨삭지도에 있어서 원고지를 사용하지 않고 텍스트 형태로 하고 있다는 것을 알 수 있다. 논술답안의 텍스트의 사용은 표현의 정확성이란 부분에 대해서는 단지 용어의 적절한 사용에 한해서만 확인할 수 있고 글쓰기의 형식에 대해서는 첨삭지도를 하기가 어렵다. 이러한 문제점을 해결해 보고자 하는 것이 본 논문의 주된 목표이다.

3. 온라인 논술시험 시스템의 설계

온라인 논술시험 시스템의 주요 아이디어는 온라인 상에서 원고지를 이용하여 논술답안을 작성하고 원고지를 이용하여 첨삭지도를 하는 것이다. 그 방법으로 채택한 것이 원고지를 그림 파일로 처리하는 것이다. 간단하게 보면 그림판을 이용하는 방법과 아주 유사하다.

3.1 시스템의 설계 방향

시스템 설계시의 기본 방향은 다음과 같다. 첫째, 이 시스템은 실제의 논술 시험 시에 행하여지는 것과 같은 기능을 수행해야 한다. 둘째, 네트워크에서 트래픽을 최소화할 수 있는 방향으로 설계한다. 셋째, 온라인 상에서 원고지를 이용하여 첨삭지도를 할 수 있다는 아이디어를 만족한다.

3.2 시스템의 개발 환경

온라인 논술시험 시스템은 클라이언트/서버 구조에서 운용할 수 있도록 구성을 하였다. 대부분의 모

들은 클라이언트 측에서 돌아가는 응용 소프트웨어 들이고 서버 측에서는 효과적인 데이터베이스의 설계에 중점을 두었다. 본 연구에서 구현한 시스템을 운영하기 위하여 서버는 Windows 2000 Server를 사용하였고, DBMS(Database Management System)은 SQL Server 2000을 사용하였다. SQL Server 2000에서는 이미지(Image) 데이터 타입을 사용할 수 있기 때문에 이미지의 입력, 수정, 삭제시에 서버의 특정폴더를 이용하는 방법보다 용이하다. 클라이언트는 Windows 98 SE를 채택하였고 구현에 사용한 언어는 Visual Basic 6.0을 이용하였다. 또한 펜 마우스와 타블렛을 이용하여 침삭지도시에 사용하였다. 개발 환경은 표 3-1에 나타나 있다.

<표 3-1> 온라인 논술시험 시스템의 개발 환경

구분	사양
서버 운영체제	Windows 2000 Server
클라이언트 운영체제	Windows 98 SE
DBMS	SQL Server 2000
제작언어	Visual Basic 6.0
펜 마우스, 타블렛	Wacom graphire 2

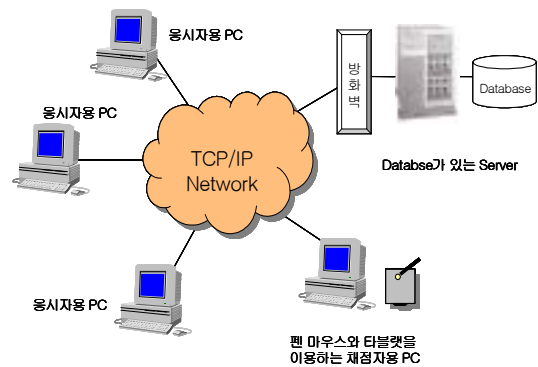
3.3 시스템의 구조

3.3.1 하드웨어 구조

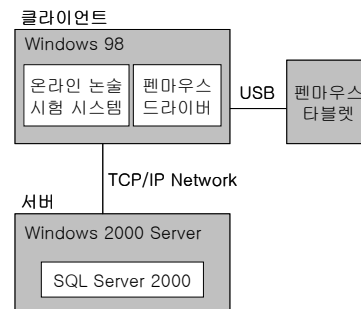
온라인 논술시험 시스템의 전체적인 구성은 그림 3-1에서 보듯이 TCP/IP 상에 연결된 서버와 클라이언트 형태로 되어있다. 서버는 데이터 서버로써의 역할을 하는데 클라이언트가 자료를 요청하면 그 자료를 클라이언트로 보내주고, 또 클라이언트가 자료를 저장하기를 원하면 그 자료를 받아 저장하는 역할을 한다. 클라이언트 응용 소프트웨어는 응시자와 채점자 형태를 가질 수 있는데, 채점자의 경우에는 침삭 지도를 위해서 펜 마우스와 타블렛을 설치하여 사용한다. 그림 3-2는 온라인 논술시험 시스템의 전체적인 하드웨어 구조도를 나타내고 있다.

실제 TCP/IP 네트워크상에 서버와 클라이언트가 연결된 상태라면 어떤 클라이언트도 서버에 연결하여 이 시스템을 운용할 수가 있다. 하지만, 인터넷

상에서 보면, 만약, 서버가 방화벽 내에 존재하고 그 방화벽이 특정 IP주소를 가지는 클라이언트에 대해서 접속을 허용한다든지 하는 접속의 제한을 가하면 접속이 허용되지 않은 클라이언트에서는 서버에 접속해서 서비스를 받을 수가 없게 된다. 본 논문에서는 온라인 상에서 원고지를 이용하여 논술 시험을 치고, 침삭지도를 하는 것에 초점을 맞추고 있기 때문에, 웹서버를 이용하여 웹 기반에서 구현하기보다는 비교적 간단한 클라이언트/서버 구조를 이용하여 시스템을 설계 및 구현하였다.



<그림 3-1> 온라인 논술시험 시스템의 구성도

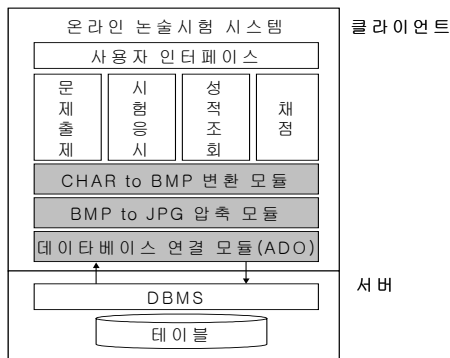


<그림 3-2> 온라인 논술시험 시스템의 전체적인 하드웨어 구조도

3.3.2 소프트웨어 구조

소프트웨어 구조는 크게 사용자 인터페이스 부분, 입력한 문자를 BMP (Bitmap) 파일로 변환하는 부분, 데이터베이스에 연결하는 부분, 그리고 그림 파

일인 BMP파일을 JPG (JPEG : Joint Photographic Experts Group)파일로 압축하는 부분으로 구성되어 있다. TCP/IP 상에서 데이터베이스에 연결하는 다양한 방법 중 이 시스템에서는 ADO(ActiveX Data Object)를 이용하여 연결하였다. 그림 3-3은 개발된 시스템의 소프트웨어 구조도를 나타낸다.



<그림 3-3> 온라인 non-surgical 시험 시스템의 소프트웨어 구조도

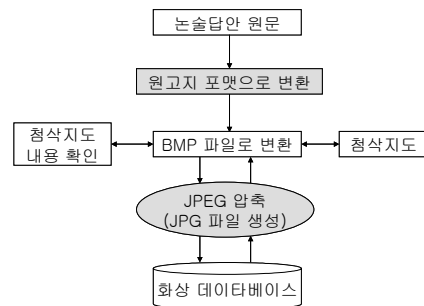
ADO(ActiveX Data Object)는 마이크로소프트의 새로운 데이터 접속 개체로서 대부분의 데이터 형태를 접속해서 처리할 수 있도록 지원한다. ADO는 로컬 데이터베이스 처리에 주로 사용된 DAO (Data Access Object)와 관계형 데이터베이스 처리에 주로 사용된 RDO(Remote Data Object)의 대부분의 기능을 지원하고 있으며, 기존의 데이터 관련 개체에서 지원하지 못하던 새로운 기능들도 추가된 데이터 접속 개체이다.

데이터베이스에 그림 파일을 저장하는 방법으로는 서버의 특정 폴더에 저장하는 방법과 테이블에 직접 그림 파일을 저장하는 방법이 있다. 온라인 non-surgical 시험 시스템에서는 SQL Server 2000의 이미지 타입으로 그림 파일을 직접 데이터 베이스에 저장한다.

BMP파일을 JPG로 압축하는 방법은 JPEG 라이브러리 파일을 참조하여 사용하였다. JPG로 압축하는 가장 큰 이유는 바로 파일의 크기로 인한 전송속도의 문제 때문이다. BMP파일을 그대로 데이터베이스에 저장할 경우, 파일의 크기가 상당히 크기 때문에 저장 속도가 매우 느려진다. 온라인 non-surgical 시험 시스템

의 화면은 1024 * 768의 화면해상도를 기본으로 구현이 되어있다. 테스트 결과 이 시스템에서 사용하는 원고지그림의 경우 BMP파일은 대략 800 KByte 정도크기이고 JPG로 압축된 파일의 크기는 60 KByte 정도로 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. 물론 그림의 내용이나 형태, 해상도에 따라 압축률이 조금씩 다르게 나타나고, JPG 압축레벨에 따라 압축률이 달라진다.

그림 3-4는 non-surgical 원문을 화상 데이터베이스에 저장하는 과정을 설명한다. non-surgical 답안원문을 원고지 포맷으로 변환한 뒤, BMP파일로 변환하여 첨삭지도를 하고, 첨삭지도 된 내용을 확인 할 수 있으며, BMP 파일은 데이터베이스에 저장 될 때 네트워크의 부하를 줄이기 위해서 JPG파일로 압축, 변환되어 저장된다.



<그림 3-4> non-surgical 원문을 데이터베이스에 저장하기 위한 변환 과정

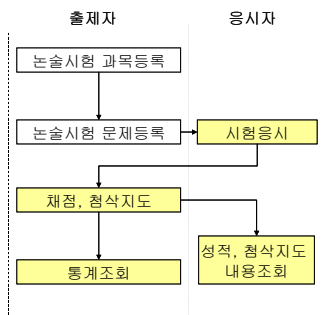
텍스트를 원고지가 있는 그림 파일로 바꾸기 위해서는 Visual Basic 6.0의 기술적인 측면으로써, 본 시스템에서 구현한 방법은 픽처 박스(Picture Box)와 투명라벨을 이용하여 구현하였다. 텍스트 박스에 non-surgical 원문을 작성하고 그 non-surgical 원문을 투명라벨로 옮겨서 그 투명라벨을 원고지 형태의 밑그림이 있는 픽처 박스에 겹쳐 원고지에 글자가 들어간 것처럼 보이게 한다. 그렇게 한 다음, 픽처 박스의 영역을 캡처하여 그림으로 저장한다. 이렇게 생성된 여러 장의 원고지형태의 그림 파일을 답안지로 제출하게 되면 응시자의 아이디로 서버의 데이터베이스에 저장된다. 저장된 원고지 그림 파일들은 non-surgical 출제자

가 채점을 한다. 채점 시에는 펜 마우스와 타블렛을 이용하여 그림판을 사용하듯이 직접 원고지 그림 파일 위에다 침삭지도를 할 수 있고 점수를 부여할 수 있다.

3.3.3 시스템의 흐름

전체적으로 온라인 논술시험 시스템의 흐름을 파악해 보면 그림 3-5와 같다. 크게 응시자와 출제자(채점자) 두 부분으로 나누어서 작업의 흐름을 파악해 볼 수 있다.

먼저 출제자는 논술 시험과목을 등록하고 문제를 등록한다. 논술 문제는 최대한 실제 시험과 유사하게 하기 위해서 지문을 2개까지 첨부할 수 있고, 지문 이외에 도움말과 지시사항을 추가할 수 있도록 하였다. 출제된 문제는 주제의 명확성, 논리의 적절성, 전개의 논리성, 구성의 체계성, 표현의 정확성이라는 5개 항목에 대해서 배점을 주도록 하고 풀이 제한 시간도 같이 등록한다. 응시자는 출제된 문제를 선택하여 논술 시험에 응시를 하고 논술원문을 작성하여 원고지로 변환한 후에 제출한다. 채점자는 제출된 원고지를 채점화면에서 펜 마우스와 타블렛을 이용하여 침삭지도를 하고 채점을 한다. 이렇게 침삭지도가 완료된 원고지와 성적은 다시 데이터베이스에 저장되고, 응시자는 성적과 침삭지도가 된 원고지의 내용을 조회한다. 통계조회에서는 여러 명의 응시자가 있을 경우 응시자 이름순이나 석차 순으로 조회를 할 수 있다.



<그림 3-5> 온라인 논술시험 시스템의 흐름

3.4 데이터베이스 설계

본 시스템에서 사용하는 테이블은 사용자, 게시판, 시험과목, 문제출제, 답안지, 성적등록의 6개를 사용하고 있다. 각 테이블의 엔터티는 표 3-2와 같다. 데이터베이스의 설계는 필요한 기능에 충실하고 단순하게 설계하는 것이 목표다. 대부분의 테이블에서 사용되는 키(Key) 속성은 사용자 아이디와 시험과목을 등록하면서 자동으로 부여되는 시험 과목번호로 사용을 하고, 특히 답안지 테이블의 경우 여러 장의 원고지를 저장하기 위해서 원고지 번호를 키 속성에 포함 시켰다.

표 3-2에서 중요한 테이블은 답안지 테이블이다. 답안지 테이블에는 답안 원고지와 침삭지도 된 원고지 컬럼이 있는데 여기에 그림 파일이 저장된다. SQL Server 2000에서는 이미지 데이터 타입을 지원하고 있기 때문에 이것을 이용하여 그림 파일을 저장할 수 있도록 테이블을 설계하였다.

<표 3-2> 온라인 논술시험 시스템의 테이블 엔터티

테이블 명	Key 속성	일반 속성
TB_USER (사용자등록)	사용자 id	암호, 이름, 권한, 소속
TB_BOARD (게시판)		사용자 아이디, 이름, 작성일자, 제목, 내용, 조회수, 종류
TB_SUBJECT (시험과목)	과목번호	과목이름, 등록자 아이디, 등록자 이름
TB_EXAM (문제출제)	과목번호	등록자 아이디, 풀이시간, 문제, 지문1, 지문2, 지시사항, 도움말, 배점1, 배점2, 배점3, 배점4, 배점5
TB_ANSWER (답안지)	과목번호, 응시자id, 원고번호	답안 원고지, 침삭지도된 원고지, 풀이시간
TB_SCORE (성적등록)	과목번호, 응시자 id	채점자 아이디, 지도내용, 점수(1,2,3,4,5)

4. 온라인 논술시험 시스템의 구현

시스템의 구현은 크게 세 가지 부분으로 나누어 볼 수 있다. 첫째 시스템에 기본적인 기능으로 사용되는 로그인, 로그아웃, 사용자 등록, 게시판 등의 기능이 있다. 둘째 시험 응시자가 볼 수 있는 시험응시

화면, 성적조회화면이 있다. 마지막으로 출제자의 기능으로 시험과목등록, 시험문제출제, 채점화면, 통계조회화면이 있다.

4.1 메뉴의 구성

사용자 등록시 사용자의 권한을 출제자와 응시자로 구분해서 등록하고, 권한에 따라 실행 가능한 메뉴가 달라진다. 응시자의 경우 사용자등록, 게시판, 시험응시, 성적조회, 도움말의 메뉴가 활성화되고 나머지 메뉴는 비 활성화되어 사용이 불가능하도록 하였다. 사용자가 출제자의 권한을 가지면 사용자등록, 게시판, 시험과목등록, 시험출제, 채점, 통계조회, 도움말의 메뉴가 활성화된다. 그림 4-1은 온라인 논술시험 시스템의 전체 메뉴구성이다.



<그림 4-1> 온라인 논술시험 시스템의 메뉴구성

4.2 기본모듈의 구현

기본 모듈은 대부분의 시스템에서 필요로 하는 로그인, 게시판, 사용자등록 등의 기능이 있는 화면을 말한다.

4.2.1 로그인

온라인 논술시험 시스템을 기동하면 그림 4-2와 같은 화면이 뜨고 로그인을 한다. 로그인 후에 로그아웃을 하면 모든 메뉴가 비 활성화되어 다시 로그인을 하여야만 시스템을 사용할 수 있다. 처음으로 사용하는 사용자는 로그인 화면에서 취소를 누르고 메뉴상의 사용자 등록을 선택하여 사용자를 등록한 뒤 다시 로그인을 하여 시스템을 사용한다.



<그림 4-2> 온라인 논술시험 시스템의 로그인 화면

4.2.2 사용자등록

사용자 등록 화면에서는 사용자의 권한을 출제자와 응시자로 구분하여 등록한다. 출제자와 응시자의 권한설정에 따라 볼 수 있는 메뉴가 달라진다. 사용자 아이디는 키 값이므로 중복을 허용하지 않는다. 아이디는 최대 8자리 영, 숫자를 사용하여 등록한다. 암호는 잘못 입력하는 오류를 막기 위해 두 번 중복해서 넣도록 하고 최대 10자리의 영, 숫자를 사용한다. 아이디와 암호는 대, 소문자를 구별하지 않는다. 이름은 한글은 최대 10자리, 영문과 숫자는 20자리까지 입력할 수 있다. 마지막으로 권한을 설정하고 등록을 누르면 사용자가 등록이 된다.

4.2.3 게시판

게시판은 한 명의 사용자가 여러 개의 게시물을 올릴 수 있다. 게시판 테이블(TB_BOARD)을 보면 키 속성이 없는데, 게시물의 게시시간을 포함하는 게시일자와 아이디만 있어도 충분히 구별이 가능하기 때문에 굳이 키를 지정하지 않았다. 또한 조회 수를 두어서 몇 번 조회가 되었는지 알 수 있다.

4.2.4 도움말

도움말은 온라인 논술시험 시스템의 사용방법을 설명해 놓은 것이다. 각 도움말 항목을 선택하여 해

당하는 도움말을 볼 수 있다.

4.3 응시자 모듈의 구현

응시자 모듈부분은 사용자가 응시자의 권한으로 로그인했을 때 사용 가능한 메뉴이다.

4.3.1 시험응시

시험응시 화면은 그림 4-3에서 보는 바와 같이 문제를 선택하고 시험을 치를 수 있는 화면이다. 응시자는 먼저 시험과목을 선택하여 시험시간을 확인한 후에 시작을 눌러 시험에 응시할 수 있다. 시작을 누르면 시험시간이 계산되어 실제 시험 중에는 남은 시간을 계속 확인할 수 있다.



<그림 4-3> 시험 응시 초기화면

시험을 시작하면 그림 4-5에서 보는 바와 같이 해당 과목의 논술 문제와 지문을 보여주고 시험시작 시각, 끝나는 시각, 남은 시간을 보여준다. 응시자는 답안지 영역에 논술 원문을 작성하게 되는데, 이때, 스페이스 키 한 칸을 누르면 나중에 원고지 한 칸으로 인식을 하게 된다. 즉 2바이트 한글이라고 해서 스페이스 두 칸을 띄울 필요는 없다. 또한 한 줄을 작성하고 다음 줄로 넘어갈 때도 엔터 키를 칠 필요 없이 계속해서 작성하여야 한다. 즉, 응시자는 한 문단의 문장들은 엔터 키 없이 연결하여 작성하여야 한다. 물론 한 문단의 단락을 표시 하고자 할 때는 엔터 키를 이용하여 구분을 지어야 한다. 논술원문을

모두 작성하고 나면 원고지로 전환 버튼을 눌러서 원고지로 논술원문을 옮긴다. 그림 4-6은 원고지로 전환 버튼을 눌렀을 때 논술원문이 원고지로 전환된 상태를 나타낸다. 여기서는 논술문의 글자 수, 문장 수, 문단 수, 원고지 장수와 같은 정보를 사용자에게 보여준다.

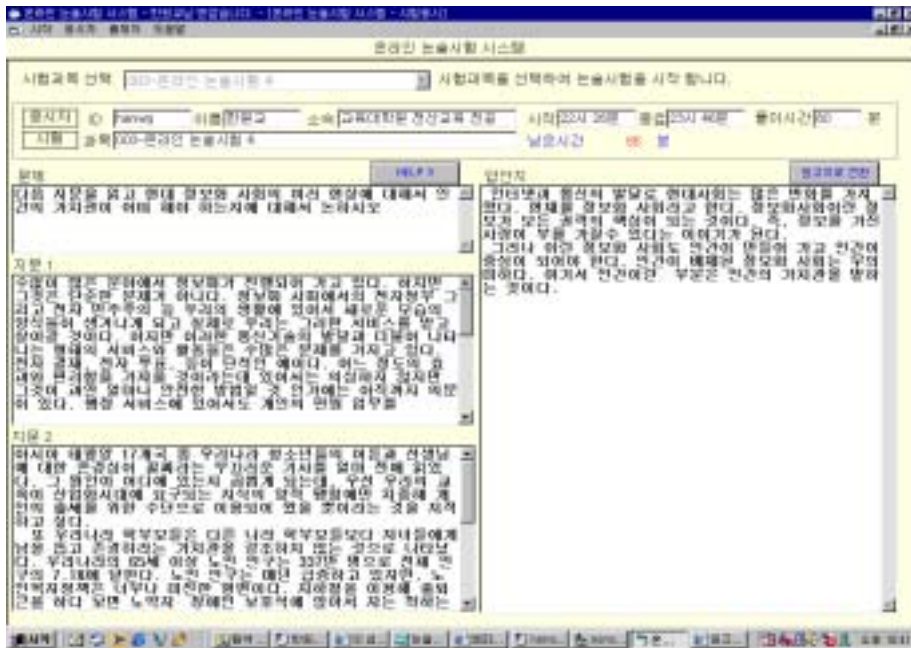
본 시스템에서 답안지의 제출은 원고지로 전환된 상태에서 하여야 한다. 원고지로 전환된 화면을 보고 틀린 부분이 있는지 확인을 하게 되는데, 이때 이전, 다음 버튼을 이용하여 이전의 원고지와 다음의 원고지를 확인할 수 있다. 작성된 원고지를 수정 해야될 필요가 있을 때는 다시 작성 버튼을 눌러서 논술원문을 수정할 수 있다. 수정된 논술원문은 같은 방법으로 원고지로 전환을 하여서 확인할 수 있다. 원고지전환이 정상적으로 이루어졌다고 확인이 되면 답안제출 버튼을 눌러서 원고지 답안을 제출한다.

4.3.2 성적조회

제출된 원고지는 첨삭지도와 채점이 된 후에 다시 응시자가 조회해 볼 수 있다. 또한 다섯 가지 항목의 배점에 해당되는 점수도 같이 조회를 한다. 그림 4-4는 성적조회를 하는 화면이다. 성적조회 화면에서는 원고지에 첨삭지도 된 내용 외에 논술문에 대한 총평과 지도내용도 같이 조회가 되고, 총 응시자 중에서 자신의 석차도 조회를 할 수가 있다. 첨삭지도 된 원고지는 이전, 다음 버튼을 눌러서 차례대로 볼 수 있다.



<그림 4-4> 성적조회 화면



<그림 4-5> 시험 응시 화면



<그림 4-6> 논술원문을 원고지로 전환하였을 때의 상태

4.4 출제자 모듈의 구현

출제자는 과목등록, 시험출제, 채점, 통계조회의 화면에 대해서 작업할 수 있는 권한을 가진다. 과목등록이 되지 않으면 시험출제를 할 수 없고, 시험이 출제되지 않으면 그 뒤의 모든 작업이 불가능하기 때문이다. 통계조회에서는 여러 응시자들의 시험 성적과 관련한 통계적 조회기능을 제공한다.

4.4.1 과목등록

과목등록은 출제자의 권한을 가지는 사용자가 할 수 있다. 사용자가 로그인하면 전역변수에 로그인한 사용자의 아이디와 이름, 소속, 권한 등을 가지고 있는데, 이 정보를 이용하여 이 화면에서는 해당 아이디의 사용자가 등록한 과목만 보여주게 된다. 예를 들어 10개의 과목이 등록되어 있는데, 이중에서 로그인한 아이디의 사용자는 2개의 과목만 등록하였다면 이 화면에서는 그 2개의 과목만 보여 준다. 등록된 과목의 수정과 삭제는 문제출제가 되기 전까지만 가능하고 그 과목에 대한 문제가 출제되고 나면 과목명은 수정 또는 삭제하지 못한다.

4.4.2 시험출제

과목이 등록되고 나면 해당과목을 선택하여 논술 문제를 출제하게 된다. 과목을 선택하면 이미 문제가 출제되어 있는 과목은 출제된 문제를 보여주고 수정 또는 삭제할 수 있도록 한다. 하지만 단 한 명이라도 응시자가 해당문제에 대해서 답안지를 제출하였다면 그 문제는 수정 또는 삭제하지 못하도록 한다. 문제와 지문을 입력하고 도움말과 지시사항을 입력한다. 또한 주제의 명확성, 논리의 적절성, 전개의 논리성, 구성의 체계성, 표현의 정확성이라는 5개 항목에 대해서 배점을 줄 수 있도록 하고, 풀이 시간도 같이 등록하도록 한다.

4.4.3 채점

채점은 응시자가 제출한 원고지에 침삭지도를 하

고 총평, 지도내용과 함께 각 배점별 점수를 부여하는 기능을 한다. 침삭지도화면은 그림 4-7에 잘 나타나 있다. 먼저 시험과목을 선택하면 그 아랫부분에 그 시험에 응시한 응시자들이 나타나고 각 응시자를 다시 선택하면 해당 응시자의 답안 원고지가 조회된다. 여러 장의 답안 원고지는 이전, 다음 버튼을 이용하여 조회해 볼 수 있다. 답안 원고지와 더불어 응시자의 정보와 시험에 걸린 시간이 같이 조회가 된다. 채점자는 답안 원고지 위에 펜 마우스와 타블렛을 이용하여 윈도우 그림판에서 작업하듯이 직접 침삭표시를 할 수 있고, 펜의 색깔과 굵기 등을 선택할 수도 있다. 침삭지도의 내용이 잘못 되었거나 새로 작성할 필요가 있을 때는 새로 버튼을 눌러서 원문의 답안원고지를 다시 조회할 수 있다.

채점 시에는 원고지 침삭지도 외에도 총평이나 지도내용도 같이 기술할 수 있다. 그림 4-7에서 지도내용 버튼을 클릭하면 그림 4-8에서 보는바와 같이 총평과 지도내용, 각 배점별 점수를 부여할 수 있는 창이 뜬다. 각 배점별로 부여된 점수의 합으로 총점을 표시하여 준다. 침삭지도와 채점이 완료된 다음 다른 응시자를 선택하면 해당 응시자의 침삭지도 원고지와 와 채점내용이 조회되고 다시 수정할 수 있다.

4.4.4 통계조회

그림 4-9는 통계조회를 하는 화면이다. 시험과목을 선택하면 그 시험에 응시한 응시자들이 조회가 된다. 여러 명의 응시자가 있을 때 각 응시자의 성적순, 이름순, 소속순 등으로 시험 응시자를 조회한다. 화면 오른쪽에는 모든 응시자들의 각 점수대별 분포도를 보여주고 있다. 조회된 응시자중에 한 명을 선택하면 해당응시자의 상세 성적 정보를 확인할 수 있고 답안지 보기 버튼을 누르면 해당응시자의 침삭지도 원고지를 보여준다.

5. 시스템의 분석

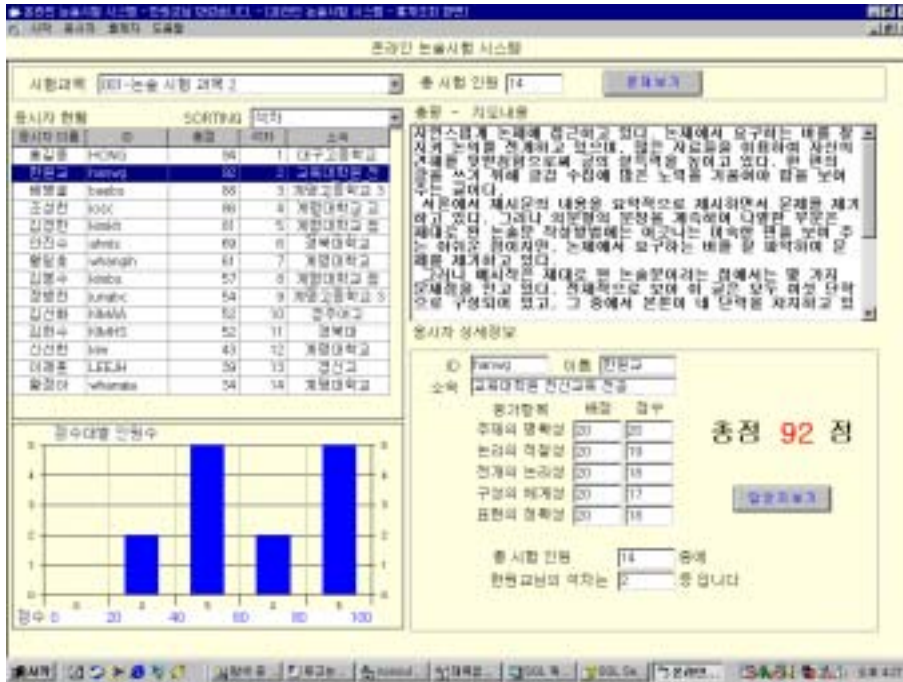
온라인 상에서 원고지를 이용하여 논술시험을 실시할 수 있다는 것은 많은 장점을 가지고 있다. 먼저



<그림 4-7> 침삭지도화면



<그림 4-8> 채점화면



<그림 4-9> 통계조회 화면

비용의 측면을 보면 현재 시행되고 있는 논술시험의 경우 실제 원고지를 이용함으로써 답안지의 제작에 있어서 일반적인 형태의 답안지 보다 더 많은 비용이 들어간다. 원고지를 온라인 상에서 사용 가능하게 하면 원고지 형태의 답안지를 제작하는데 드는 추가적인 비용을 줄일 수 있다. 오프라인 논술 시험에서는 응시자의 측면에서 보면 원고지 작성 중 잘못 작성한 부분에 대해서 수정이 용이하지 않지만 온라인 논술시험 시스템의 경우에는 원고지 작성이 잘못 되었을 때 답안지를 제출하기 전까지는 언제든지 수정을 쉽게 할 수 있다는 것이다. 이 점은 논술문의 작성시에 상당한 장점으로 작용한다. 표 5-1은 온라인 논술시험 시스템과 오프라인 논술시험 시스템의 비교를 나타내고 있다.

온라인 논술시험 시스템은 단순히 논술시험 시스템을 온라인화 하는데 그치지 않고 주관식 시험의 한 방법으로 그 아이디어를 제시함으로써, 온라인 주관식 시험에 관한 연구를 더 발전시킬 수 있는 여지를 가지고 있다. 그런 점에서 온라인 논술시험 시스템의 설계와 구현은 의의가 있다고 하겠다.

<표 5-1> 온라인 논술시험 시스템과 오프라인 논술시험의 비교

구분	온라인 논술시험 시스템	오프라인 논술시험
시간과 공간의 제약	시간과 공간의 제약에서 벗어나서 논술시험 가능	시간과 공간의 제약이 있음
원고지 제작비	원고지 제작비용 없음	원고지 제작비용 있음
논술 작성시 수정의 용이성	수정이 용이함	처음부터 다시 작성해야 하므로 수정이 용이하지 않음
첨삭지도시 수정의 용이성	첨삭지도한 내용을 다시 작성 가능	한번 첨삭지도한 내용은 수정불가

구현된 시스템은 실제 논술시험과 유사하게 구현하고자 하는 아이디어에 부합하는 시스템이 만들어 졌다고 볼 수 있다.

6. 결론

본 논문은 논술형 주관식 시험의 대표격이라고 할 수 있는 논술시험을 실제 시험형태와 유사하게 온라인 상에서 실시할 수 있는 온라인 논술시험 시스템을 설계 및 구현하였다. 구현된 시스템의 장점으로는 첫째, 원고지의 작성법에 대해서 첨삭지도를 할 수

있는 기능이 있다. 응시자는 원고지의 작성법을 모르 면 그만큼 감점을 당하게 되고, 원고지 작성법을 잘 알고 있으면 그만큼 유리하다. 이것은 실제 논술시험 에서도 마찬가지로 적용이 된다. 둘째, 작성된 원고 지는 그림형태로 저장이 되어, 작성 이후에 첨삭지도 이외의 수정 삭제를 응시자가 하지 못하도록 하였다. 즉, 텍스트 형태의 저장으로 인한 수정가능성이 배제 된 것이다. 셋째, 첨삭지도는 그림판 형태로 구성이 되어있기 때문에 특별한 프로그램 사용방법을 몰라 도 직관적으로 알 수 있다. 펜 마우스와 타블렛을 이 용하여 그림판을 사용하듯이 첨삭 지도를 할 수 있 고, 선 색, 선 굵기, 선 종류를 마음대로 지정할 수 있다. 넷째, 그림 파일을 압축하여 저장하게 하여 네 트워크의 트래픽을 줄여 줌으로써 전체 시스템의 성 능을 향상시켰다. 다섯째, 채점자는 시험에 응시한 전체 응시자의 성적분포와 응시자별 상세 조회 등 통계적 조회도 가능하도록 하였다.

온라인 논술시험 시스템의 설계 및 구현 클라이언 트/서버의 환경에서 구현을 하였고 테스트 결과 목 적에 부합하는 시스템이 구현되었다고 판단한다. 향 후에, 기능적으로는 멀티미디어 자료를 이용하여 문 제를 출제할 수 있도록 하고, 채점 또한 자동채점의 기능이 추가 될 수 있도록 기능향상을 꾀 할 수 있 을 것이다. 시스템 구현의 측면으로는 웹 상에서 작 동되는 시스템으로 발전할 수 있다.

참 고 문 헌

[1] 김낙인 (2000), 멀티미디어를 활용한 CAI 시스템 개발에 관한 연구, 석사학위 논문, 한서대학교
 [2] 방훈, 허성구, 김원진, 이지영 (2001), 웹 상에서 주관식문제 채점보조 시스템, 한국정보과학회 학술발표논문집, 28-1, 673-675.
 [3] 백영균 (1999), 웹 기반 학습의 설계, 서울: 양서 원, 142~171.
 [4] 백중현 (1996), 논술시험, 그 의의와 대책, 한국대 학교육협의회 대학교육, 81, 27-34.
 [5] 신재윤 (2002), 온라인 시험을 위한 실시간 관리 시스템 개발, 석사학위 논문, 계명대학교.

[6] 유인환, 신수범, 이철현 (1999), 자기주도적 학습 을 위한 웹 기반 교육환경의 평가 기준 방안, 한국정보과학회 학술발표논문집, 26-1, 697-699.
 [7] 이민주 (2001), 웹기반의 학습 평가 코스웨어 - 교사를 중심으로, 석사학위 논문, 홍익대학교.
 [8] 이희도 (1996), 논술고사의 출제와 채점방법, 계 명대학교 교육연구소 教育學研究, 제4호, 13-21.
 [9] 임철일 (1999), 상호작용적 웹기반 수업 설계를 위한 종합적 모형의 탐색, 교육공학연구, 15-1, 3-24.
 [10] 허원 (1999), 웹 기반의 자동문제 출제 및 평가 시스템의 개발 및 활용-JPGEM의 개발과 활용 을 중심으로, 한국교육공학회논문지, 2-1, 17-23.
 [11] Berryman, F. (2002), CAPA: Computer-Assisted Personalized Approach, <http://capa4.lite.msu.edu/homepage/>.
 [12] Khan, B. H. (1997), Web-based instruction, Education technology publications, NJ

한 원 교



1992년: 계명대학교 졸업
 2003년: 계명대학교 대학원 졸업
 2003년- : 현재 포철공공 컴퓨터 강사
 관심분야: 영상처리, 멀티미디어
 E-mail: hanwgg@empal.com

남 재 열



1983년: 경북대학교 졸업
 1991년: 텍사스주립대 졸업
 1995년- : 현재 계명대학교 정보통신학부 부교수
 관심분야: 영상처리, 영상통신
 E-mail: jynam@kmu.ac.kr