

## 원격시험 컴퓨터활용 답안지 진본성 검증에 관한 연구

박기홍\*, 장혜숙\*

### Research of Verifying the Remote Test Answer Sheets Authentication

Kee-Hong Park \*, Hae-Sook Jang \*

#### 요 약

인터넷 발전은 교육과 평가 방법에서 많은 변화를 가져왔다. 인터넷을 이용한 원격교육은 학습 결과를 측정하기 위해 시험의 시행이 온라인으로 이루어지고 있다. 온라인 시험은 출제 및 시험 감독에 대한 연구가 많이 진행 되었지만 시험 답안의 진본성 검증에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다. 시험 답안지 작성 형식에는 선택형, 단답형, 서술형, 실습형 등이 있는데 실습형을 제외한 답안 작성은 웹상에서 가능하다. 본 논문에서는 실습형 답안지 중 컴퓨터활용 답안의 진본 확인을 위해 답안지에 검증정보를 기록하여 진본임을 검증할 수 있는 시스템을 구현한다. 이 시스템의 특징은 인터넷에서 컴퓨터활용 시험 실시 중 답안지가 부정하게 작성되었는지를 검증하는 것이다. 이 시스템은 진본 검증을 위해 검증정보를 서버에서 응시자 답안지에 기록하도록 하였으며, 그 결과 제출된 답안지의 검증정보를 이용하여 진본여부를 검증하는 것이다.

▶ Keyword : 원격시험, 응시자, 답안지, 진본성

#### Abstract

Development of the Internet has brought many changes in methods of education and assesment. When enforcing the on-line distance education, the tests to check the outcomes of the learning are taken on the Internet. The current trends of education evaluation are focused on the types of questions and the detachments of exam proctor but verifying the authentication of answer sheet. There are several forms to make answers; selection type, short-answer type, write-out answer type, practical exercise type, etc. All the forms can be done on the Internet except the practical exercise type because the source of the examinee's answer sheet is unreliable. In this paper, we made the verification system to solve the doubt by setting the proved information on the answer

• 제1저자 : 박기홍

• 투고일 : 2011. 11. 24, 심사일 : 2012. 01. 04, 게재확정일 : 2012. 02. 02.

\* 군산대학교 컴퓨터정보공학과(Dept. of Computer Information Engineering, Kunsan National University)

sheet. Putting the information down to confirm the authenticity during the exam on the server is distinct character of this system. After the test finished, the system will operate when examinee turn in the answer sheet.

▶ Keyword : Internet Test, Examine, Authenticity

## I. 서론

인터넷을 이용한 원격교육은 시공간적 제약에서 벗어나 언제 어디서나 학습할 수 있다는 장점 때문에 많은 호응을 얻고 있다. 그리고 학습 결과를 측정하기 위해서는 시험의 시행이 온라인으로 이루어지게 된다. 온라인 시험에서는 대리시험의 문제를 안고 있어 그만큼 효과적인 시험관리가 어려운 것이 지금의 현실이다.[1,2] 지식기반 사회가 발전 할수록 교육은 정보기술(IT: Information Technology)과 융합한 온라인 교육으로 발전하면서 학문의 공간은 강의실에서 사이버공간으로 이동하고 있다. 최근에 주목받고 있는 원격교육은 교수와 학생간의 강의 및 학습결과를 측정하기 위해 시험의 시행이 원격으로 이루어지고 있다. 현재까지는 주로 원격 강의 서비스에 초점이 맞춰져 있었다. 교육의 효과를 측정하기 위한 기능 중 시험은 강의만큼 중요한 요소이지만 현재까지는 많은 연구가 이루어지지 않고 있다[3,4]. 본 논문에서는 원격시험 실시 중에 답안지의 진본 검증을 위한 기본정보를 수집하여 검증정보로 활용하고자 한다. 검증 정보는 인터넷에 연결된 컴퓨터를 유일하게 식별할 수 있는 인터넷 카드의 고유식별정보(MAC-Address)와 출제자 인증정보를 응시자 답안지에 기록한다. 시험답안지에 기록된 검증 정보는 부정하게 제출된 답안지가 정상처리 되지 않도록 답안지의 진본을 검증하는 시스템을 구현하고자 한다. 원격시험 답안지 진본성 검증시스템은 응시자의 계정과 PC의 고유식별정보 및 출제자 인증정보, 시험 날짜를 검증시스템 데이터베이스에 저장한다. 그리고 시험 응시자가 답안지를 작성하는 동안 진본성 유지를 위해 출제자가 지정한 시간에 서버의 인증정보를 시험 답안지의 검증 위치에 기록한다[5]. 제출된 답안지는 검증위치에 기록된 정보와 서버의 인증정보데이터베이스를 비교하여 100% 일치하면 답안지가 진본임을 확인하게 된다.

## II 연구의 범위 및 연구동향

### 1. 원격교육의 비 실시간 평가방법

원격교육에서 평가방법은 웹 기반의 경우 크게 비 실시간 평가 방법과 실시간 평가 방법으로 구분할 수 있다. 비 실시간 평가 방법은 입력된 답안을 일괄적으로 채점하여 결과를 알려주게 되는데 이메일(E-mail), 게시판(List-server), 파일전송(FTP: File Transfer Protocol)을 이용한 방법 등이 있다[6]. E-mail을 이용한 평가 방법은 학습과정 중 교사가 제시한 과제물 또는 문제에 대하여 답을 작성한 후 담당과목 교사에게 E-mail을 통하여 회신을 하는 방법이다. 이 방법은 설계가 간단하고, 작성된 답안뿐만 아니라 학습에 관련된 문의 사항도 교사에게 전달할 수 있는 장점을 가지고 있다. 그러나 학생이 평가에 대한 답안지를 제출한 후 그 결과를 즉시 알 수 없다는 단점이 있다. 교사 또한 E-mail을 통하여 계속적인 확인 작업과 평가 작업을 해야 하는 어려움이 있다. 게시판 방법은 원격교육 시스템에 게시판을 설치하여 학습평가 과제물을 올려놓게 된다. 이때 다른 학생들이 접속하여 학습평가 과제물을 볼 수 있어 공정한 평가를 하기에는 적합하지 못하다. 파일 전송 프로토콜을 사용하여 학습 평가를 처리하는 경우는 학생들의 개인별 계정을 개설하여 학습 평가에 대한 결과물을 특정 디렉토리에 저장하는 방식이다[7]. 이 또한 자신의 평가 과제물을 다른 사람이 도용할 수 있다는 단점을 가지고 있다.

### 2. 원격교육의 실시간 평가방법

원격교육의 실시간 평가 방법으로는 채팅 및 웹을 이용한 방법이 있다. 채팅은 교사와 학생이 동일한 시간에 대화를 하며 학습문제에 대해 평가하는 형식이다. 모든 학생의 평가를 위해서 교사는 제각기 다른 시간마다 채팅 시스템에 접속하여 학생들과 개인별로 채팅을 해야 하기 때문에 평가에 많은 시간이 소모되므로 개인별 학습 평가 방법으로는 적합하지 않다. 웹 방법은 문제를 용이하게 제시할 수는 있으나, 결과물을 제출 할 때는 FTP나 E-mail을 통하여야 한다. 그러나 웹 서버에 답을 받을 수 있는 CGI(Common GateWay Interface) 스크립트가 있는 경우 웹 브라우저로 답을 전송할 수 있다[8,9]. 이 방법은 학생들이 자신의 평가 결과를 즉시 알 수 있다. 현재까지 웹 기반의 평가시스템을 살펴보면 대부분 웹상에 많은 양의 문제들을 데이터베이스에 문제은행을 구성해 놓고 문제를 추출하여 평가하는 선택형, 단답형,

서술형이 대부분이다[10]. 그림 1은 현재 운영중인 사이버교육 시스템으로 실습형 시험이지만 답안을 HTML(Hyper Text Markup Language)방식으로 단답형 및 서술 형태로 수행하고 있다.

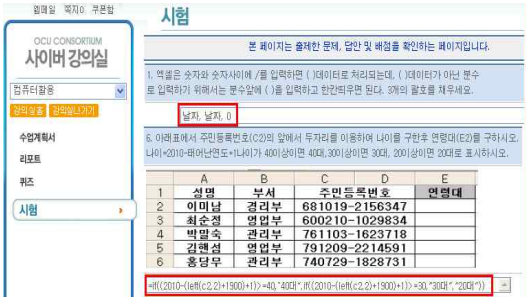


그림 1. 현 사이버교육 시스템  
Fig.1. Current cyber education system

또한 답안작성을 붙임 파일에 의한 실습형도 있으나 답안 제출을 FTP나 E-mail로 하기 때문에 답안지 자체가 본인이 작성한 결과물 인지의 진본 여부를 확인할 수 없다. 본 연구는 웹 방식의 원격시험에서 컴퓨터활용(엑셀) 실습형 답안지를 제출하는 응시자들이 진본성과 신뢰성에 대해 만족할 수 있도록 평가시스템을 개선하고자 한다.

3. 원격교육 학사관리시스템

인터넷에 의한 원격교육 학사관리시스템은 교육의 특성에 따라 차이는 있을 수 있다. 그러나 대분의 원격교육 시스템은 그림 2와 같이 기본적인 구성을 하고 있다. 원격강의를 수강하고자 하는 학생은 학사관리 시스템에 학적에 대한 개인정보 입력이 되어있어야 한다. 그리고 원격교육을 수강하기 위해서는 수강신청을 해야 하는데 현재의 시스템은 본인 확인을 위해 학사관리 시스템에서 발급된 ID(Identification Number)와 패스워드를 가지고 인증절차를 수행한다.

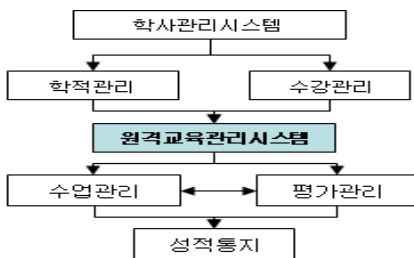


그림 2. 원격교육 기본 시스템 구성도  
Fig.2. Distance Learning the basic system configuration

이러한 인증절차는 외부에 노출되기 쉽고 평가관리에 많은 허점이 존재한다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 보완하기 위해 실명확인인 I-PIN(Internet Personal Identification Number)을 시험 감독은 PC(Personal Computer) 카메라를 이용하여 촬영하는 방식으로 감독을 실시한다[11,12]. 또한 전자기록은 진본성과 무결성 면에서 취약점이 있기 때문에 현행 표준이나 방법들은 이에 대한 보완 관리를 목적으로 개발되었다[13,14]. 이러한 문제점을 보완하기 위해서 컴퓨터 활용 실습형 시험은 답안의 진본확인을 위해 응시자의 계정과 PC의 고유식별정보인 이더넷 카드 MAC(Media Access Control) 주소 및 출제자 인증정보, 시험 날짜를 시험서버의 데이터베이스로 저장 관리하도록 하였다. 답안의 진본성 검증을 위한 응시자의 검증 정보는 답안지를 작성할 때 서버가 지정한 시간에 서버 데이터베이스에 저장된 인증정보를 시험 답안지의 검증 위치에 기록한다. 제출된 답안지는 검증 위치에 기록된 정보와 서버의 인증 정보를 비교하여 진본임을 확인할 수 있도록 시스템을 설계하여 개선하고자 한다.

III 본론

1. 원격시험 답안지 진본성 검증 시스템 설계

본 연구는 원격시험에서 시험 답안지의 진본을 검증하기 위해 원격시험 진본성 검증 시스템을 그림 3과 같이 구성하였다. 원격교육을 수행하기 위해서는 학생의 기본적인 학사 개인정보가 필요하므로 학적관리 시스템에 등록하여 관리하고 있다. 그리고 교과과정의 개설 과목을 수강하기 위해서는 수강관리시스템에서 수강신청을 하도록 하였다. 수강신청은 수강신청자의 개인 실명인증을 위해 공신력이 보장된 I-PIN센터에서 발급된 I-PIN ID를 등록하도록 하였다. 이러한 과정을 거친 후 평가관리 시스템에서는 시험 실시 이전에 1차적으로 본인 ID와 패스워드로 인증을 하고, 2차로 I-PIN에 의한 실명인증을 실시한다.

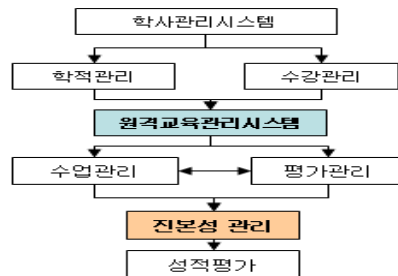


그림 3. 원격시험 진본성 검증 시스템  
Fig.3. Authenticity verification system for the remote test

실명인증이 완료된 응시자는 서버 시스템에서 제공하는 클라이언트 프로그램을 응시자 컴퓨터에 설치하여 컴퓨터 고유 식별정보를 확보 한다. 그리고 프로그램 설치가 완료된 클라이언트 컴퓨터는 고유식별정보를 서버에 전송한다. 서버는 전송받은 고유식별정보를 데이터베이스에 저장 한다. 인증절차가 실패할 경우 3차의 재인증 과정을 실시하여 인증을 진행하도록 한다. 그리고 시험이 진행되는 서버에서 중간에 체크타임을 두어 답안지에 진본임을 검증할 수 있는 검증정보를 기록하여 답안지가 제출되면 진본성 검증을 실시한다. 또한 채점자는 부정행위로 발견된 시험 답안은 성적처리 기준에 따라 채점을 실시한다. 채점이 완료되면 성적 통지서가 발송되기 전에 본인의 성적을 열람 할 수 있도록 하였다.

2. 원격시험 답안지 진본성 처리 시스템

원격시험을 실시하기 위해서는 그림 4와 같이 진본성 검증 처리시스템을 설계하여 구축 시행한다. 시험 시행은 ①응시자가 시험사이트에 접속 한다. ②본인 확인을 위해 학사관리 시스템에서 부여한 사용자 계정(ID: Identification)과 패스워드에 대한 인증으로 로그인하여 1차 검증하고 본인 실명을 위해 I-PIN으로 I-PIN센터에 실명확인을 2차로 실시한다. ③실명이 확인된 응시자는 ④답안지 진본검증정보 수집을 위한 클라이언트 프로그램이 자동으로 설치되도록 하고 응시자의 컴퓨터 고유식별정보(MAC-Address : Media Access Control Address)를 확보한다. ⑤응시자가 시험을 수행하기 위해 시험문제를 열면 ⑥클라이언트 프로그램이 답안지의 진본성 확인을 위한 컴퓨터의 고유식별정보를 서버로 전송한다.

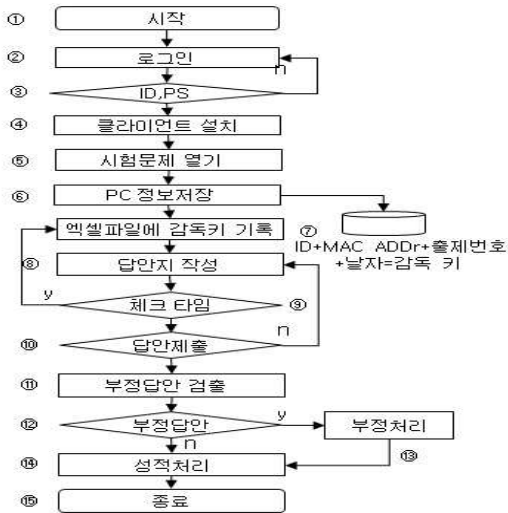


그림 4. 원격시험 답안지 진본성 처리도  
Fig.4. Remote test answer sheet authenticity processing

서버는 수신된 정보를 진본성 확인 데이터베이스에 저장하고 진본성 키(ID+MAC+출제번호+일시=이하 “진본성 키”라 함)를 ⑦클라이언트 프로그램에 전달하여 응시자의 답안파일(엑셀)의 검증 위치에 기록한다.

표 1. DEAS의 프로세스 알고리즘  
Table 1. DEAS process algorithm

Algorithm	DEAS(distance	education	authenticity
System)			
Start			
input ID_Password_Check			
if(ID_Password_Check = true) then			
I_Pin Authentication			
else go to Start			
I_Pin Authentication			
input I_Pin_Authentication			
if(I_Pin_Authentication = true) then			
Client_Program Install			
else go to Start			
Client_Program Install			
Remote_MAC_Search			
Check_time Count			
Examination Begin			
if(job_end = true) then go to Write_authenticity			
if(Check_time_Count = fault) then Check_time			
Count			
Write_authenticity			
write authenticity go to Check_time Count			
go to Check_time Count			
Answer_Verification			
if(Answer_authenticity = true) then authenticity			
Processing			
else go to Answer_Verification			
End			

⑧시험이 진행되는 동안 답안지 파일이 다른 컴퓨터로 이동되어 부정행위가 발생 될 수 있으므로 ⑨시험관리 서버에서 지정한 시간마다 진본성 키를 답안지와 서버 데이터베이스에 기록한다. ⑩서버 시스템은 시험이 종료 되었는지 확인하고 계속 진행 중이면 ⑧번 프로세서를 수행한다. 시험이 종료되어 답안지가 제출되면 ⑪채점하기 전에 시험을 시작할 때 확보한 응시자의 데이터베이스 정보와 시험답안지에 기록된 진본성 키를 비교하여 답안지 진본성을 확인한다. ⑫진본성 확인 결과 부정행위가 발견되면 ⑬평가 규칙에 따라 부정처리한다. ⑭답안지가 진본인 경우 성적처리를 완료하고 ⑮모든 처리를 종료한다. 표 1은 DEAS(원격시험 답안지 진본성 처리 시스템)의 알고리즘이다.

### IV 실험 및 결과

본 연구의 실험은 리눅스 서버 버전 2.3.38 이며, 웹 서버는 아파치 2.2.20, PC는 컴퓨터활용(엑셀) 프로그램이 실행될 수 있는 MS-Windows를 대상으로 하였다.

표 2 MAC-Address 검출 알고리즘  
Table 2. MAC-Address detection algorithm

```
// MAC-Address detection algorithm
static void PrintMACaddress(unsigned char MACData[])
{
    printf("MACAddress: %02X-%02X-%02X-%02X-%02X-%02X\n",
        MACData[0],MACData[1],MACData[2],MACData[3],MACData[4],
        MACData[5]);
}

// Fetches the MAC address and prints it
static void GetMACaddress(void)
{
    IP_ADAPTER_INFO AdapterInfo[16];

    DWORD dwBufLen = sizeof(AdapterInfo);

    DWORD dwStatus = GetAdaptersInfo(AdapterInfo, &dwBufLen);
    assert(dwStatus == ERROR_SUCCESS);
    PIP_ADAPTER_INFO pAdapterInfo = AdapterInfo;
    do {
        PrintMACaddress(pAdapterInfo->Address);
        pAdapterInfo = pAdapterInfo->Next;
    } while(pAdapterInfo);

}

int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    GetMACaddress();

    return 0;
}
```

그리고 진본성 검증을 위한 프로그램 개발 환경은 ActiveX, 자바스크립트, 비주얼 C, 웹 브라우저는 Internet Explorer 6.0 에서 실험을 실시하였다. 표 2는 본인 인증과 실명을 확인한 다음 시험을 실시하기 위해 시험지를 열고 답안지를 작성하기 전 응시자의 컴퓨터 고유식별정보를 검출하기 위한 알고리즘이다.

그림 5는 시험 1단계로 클라이언트를 통한 응시자 컴퓨터의 고유식별정보를 검출한 결과이다.

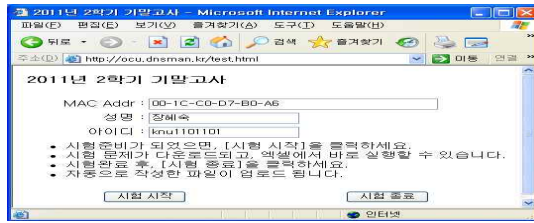


그림 5. 원격시험 답안지 진본성 결과  
Fig.5. Remote test answer sheets authenticity results

시험 응시자가 “시험시작” 버튼을 클릭했을 경우 그림 5의 감독키(ID,MAC,출제번호,날짜)를 서버 데이터베이스에 저장하고 시험문제 엑셀파일을 다운로드하여 엑셀의 검증 위치에 검증정보를 저장하게 된다.

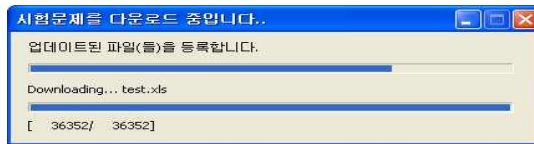


그림 6. 원격시험 문제 다운로드  
Fig.6. Download Remote Test Questions

그림 6은 시험 시작 버튼을 클릭 했을 때 문제지가 학생의 PC에 다운로드 되는 과정을 보여주고 있다.

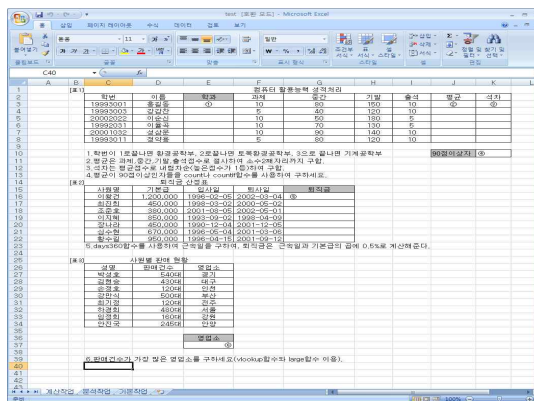


그림 7. 원격시험 답안지 업로드  
Fig.7. Upload a remote test answer sheet

그림 7은 응시자가 시험을 마친 후 그림 5의 시험 종료버튼을 클릭하면 응시생이 작성한 엑셀파일의 검증위치와 서버의 데이터베이스 검증정보에 감독키(ID,MAC,출제번호,날짜)를 저장하여 그림 7과 같이 업로드 한다. 서버에 업로드된 응시자의 엑셀파일에는 주기적으로 저장된 검증정보가 함께 제출된다. 서버는 진본 확인을 위해 데이터베이스의 검증정보와 응시자 답안지에 저장된 검증정보를 비교하여 답안지 진본성을 확인한다. 만약 주기적으로 서버에 저장된 감독키(ID,MAC,출제번호,날짜)와 제출된 답안지에 저장된 감독키를 비교하여 틀린 경우는 부정행위로 처리하게 된다.

## V 결론

본 연구는 컴퓨터 활용에 대한 실습 교육을 원격강의로 수행하고 개인별 교육성적을 측정하기 위해 원격으로 시험을 실시하게 된다. 그러나 컴퓨터 활용에 대한 원격시험은 응시자의 컴퓨터에서 문제를 풀고 답안을 엑셀로 작성하여 붙임 자료로 제출하여야 한다. 그러나 답안지 작성 과정에서 응시자의 컴퓨터가 아닌 제3의 컴퓨터에서 작성하여 제출할 경우 진본성을 확보하기가 매우 어려운 실정이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 ID와 I-PIN에 의한 본인 실명확인과 컴퓨터의 고유식별정보를 이용하여 효과적으로 시험답안 진본성을 검증할 수 있는 방안을 제안하였다. 원격강의가 완료되고 시험에 응시하고자 하는 학생은 원격교육 수강신청시 학사시스템에서 발급한 개인을 구별할 수 있는 ID와 패스워드로 1차로 본인을 확인한다. 그리고 실명확인을 위해 2차로 개인이 발급받은 I-PIN ID와 패스워드로 실명을 확인한다. 인증이 완료된 응시자는 클라이언트 관리용 프로그램이 자동으로 설치되도록 하였다. 클라이언트는 응시자 컴퓨터의 고유식별정보를 확보하여 감독키(ID,MAC,출제번호,날짜)를 서버의 검증 데이터베이스에 저장한다. 그리고 시험이 진행 중인 답안지에는 검증 위치에 검증 정보로 활용할 수 있도록 기록하였다. 시험 중간에는 답안지가 제3의 장소로 유출되지 못하도록 시스템에서 설정된 3번의 시간으로 답안지에 감독키(ID,MAC,출제번호,날짜)를 기록한다. 제출된 답안지는 채점하기 전에 검증 위치에 기록된 정보를 검출하여 서버의 데이터베이스 정보와 비교로 진본성 검증을 실시한다. 검증 정보가 모두 이상이 없는 경우 정상 답안으로 판별하여 채점을 실시한다. 그러나 검증정보가 조금이라도 이상이 있다면 부정 및 오류가 예상되므로 오프라인에서 검증하도록 하였다. 실험은 10명의 응시자를 3번씩 검증정보를 기록한 실험 결과 진본성 검증률은 100%를 보였다. 향후 연구는 답안지를 응시

자의 컴퓨터에서 작성하였으나 다른 파일에서의 복제 여부와 다양한 환경의 컴퓨터에서 작성된 답안도 검증 할 수 있도록 심도 깊은 연구를 진행하고자 한다. 이 시스템은 비용이 적게 들고, 효율성, 사용성 면에서 상당한 이점이 있으므로 온라인 주관식시험의 한 대안으로 발전 가능하리라 기대한다.

## 참고문헌

- [1] Jo Gil Ik, Gwak Deok Hun, "A Study of the Authentication of On-line Test Participants under e-Learning", Korean Institute of Information Scientists and Engineers, Scholarship Statement Collection of Dissertations(B), Vol. 31, No. 1, pp.499-501, April 2004.
- [2] Yeo Jung Su, "Designing and Realizing Real-time Estimate System for Computer-Using-Ability-Test", Dongguk University Graduate School of Industry, Master's thesis, 2003
- [3] Kim Min Jung, "Web-based Educating System for Computer-Using-Ability-Test", Inha University Graduate School of Education, Master's thesis, 2005.
- [4] Lee Seok Ho, "Design and implementation of interactive learning evaluation systems in the internet environment", Pukyong National University Graduate School of Education, Master's thesis, 1998.
- [5] Seo Hye Ran, Seo Eun Kyung, Lee So Yeon, "Maintaining the Authenticity of Electronic Records in the Electronic Records Management Systems", Korea Society for Information Management, Vol. 20, No. 2, No. 48, pp.241-261, June 2003.
- [6] Jae-Yun Sin, "Development of real-time management system for online testing", Keimyung University, Master's Thesis, 2002
- [7] Kwang-Un Park, "Design and implementation of

web-based problem bank authoring system for learner-centered”, Korea National University, Education Thesis, 1999

- [8] Won-Ho Kwon, “Design and implementation of problem bank system to support the multimedia data”, Keimyung University, Master’s Thesis, 2001.
- [9] Dong-Seok Mun, “Design and implementation of Web-based virtual bank for the elementary economics lessons” National University, Education Thesis, 1999.
- [10] Kim Dae Bum, “Development Automatic Practical Test Scoring Engine for Increasing Efficiency of Computer-Using-Ability-Test”, Journal of Korean Institute of Industrial Engineers, Vol.- No.1(1), 2003.
- [11] Hye-Kyeong Jang, Sun-Moon Oh, Dae-Seong Kang, “The Embodiment of the Real-Time Face Recognition System Using PCA-based LDA Mixture Algorithm”, Journal of Electrical Engineering, Vol. 41, SP, no 4, pp. 45-50, 2004.
- [12] Ko Ju Young, Sim Jae Chang, Kim Hyun Ki, “A System for Improving Fairness of Online Test Using Camera” Journal of Korea Multimedia Society, Vol. 12, No. 10, pp. 1427-1435, October 2009.
- [13] Song Byung Ho, “Management of Electronic Records to Ensure the Authenticity”, Journal of Korean Biblia Society for Library and Information Science, Vol. 16, No. 2, pp.43-59, December 2005.
- [14] Song Byung Ho, “Support Strategy of Identifying Electronic Records Source”, Korean Society of Archival Studies, no 25, pp.47-89, 2010.

저 자 소 개



**박 기 흥**

1986 : 숭실대학교 전자계산학과 이학사  
 1986 : 숭실대학교 전자계산학과 공학석사  
 1995 : 일본 토쿠시마대학교 지능정보  
 과학과 공학박사  
 현 재 : 군산대학교 컴퓨터정보공학과  
 교수  
 관심분야 : 정보검색, 시스템공학, 유비  
 콤퓨터스, 센서네트워크, 텔레  
 메틱스, 보안  
 Email : spacepark@kunsan.ac.kr



**장 혜 숙**

1997 : 한국방송통신대학교 전자계산학과  
 이학사  
 2000 : 군산대학교 컴퓨터과학과 이학석사  
 2008 : 군산대학교 컴퓨터과학과 이학박사  
 현 재 : 군산대학교 컴퓨터정보공학과 강사  
 관심분야 : 정보검색, 센서네트워크, 보안  
 Email : hs5486@kunsan.ac.kr