

# JMF를 이용한 온라인 테스트에서의 부정행위 방지 시스템

김현주\*, 임한규\*\*, 심재창\*  
\*국립 안동대학교 컴퓨터공학과  
\*\*국립 안동대학교 멀티미디어 공학과  
e-mail:door114@pyunji.andong.ac.kr

## A personal verification For Online-test Using JMF

Hyun-Ju Kim\*, Hankyu Lim \*\*, Shim Jae-Chang\*  
\*Dept of Computer Engineering, Andong National University  
\*\*Dept of Multimedia Engineering, Andong National University

### 요 약

인터넷 시대를 맞이함으로써, 오프라인 상에서 이루어지던 많은 일들이 온라인 상에서 이루어지고 있다. 상호작용이 원활하게 이루어져야 하는 원격 교육에서, 피드백 효과를 가장 잘 발휘할 수 있는 것이 바로 온라인 테스트이다. 온라인 테스트는 시간과 비용을 줄이고, 장소가 필요 없다는 장점이 있는 반면, 본인 여부, 부정행위 등의 여러 문제가 제기된다.

본 논문에서는 온라인 상에서 시험을 치를 때 수험자를 감시하는 온라인 테스트 감시 시스템을 제안하고, 그 시스템의 핵심 부분인 수험자 이탈 시스템에 대하여 집중 연구하였다. 요즘 널리 보급된 PC 카메라와 JMF를 응용하여 연구하였다.

### 1. 서론

PC가 대중화되고 초고속 통신망의 보급으로 네트워크가 고속화되면서 오프라인에서 이루어지던 많은 일들이 온라인 상에서 이루어지고 있다. 이 같은 변화의 흐름을 타고 인터넷을 교육에 활용하고자 하는 여러 가지 방안이 대두되고 있다. 이미 인터넷에는 많은 교육 자료가 제공되고 있지만, 아직은 단순히 수강생에게 일방적으로 교육내용을 전달하는 것에 그치고 있는 실정이다. 더욱 효과적인 교육을 위해 개선되어야 할 사항은 무엇인가?

그것은 바로 상호작용(Interaction)이 원활하게 일어나야 한다는 점이다. 수강생은 자신의 학습에 대한 즉각적인 결과를 볼 수 있고, 그에 따라 피드백을 받아 좀 더 나은 학습 효과를 기대할 수 있게 동기부여가 되어야 한다. 또한 교수자는 학생들이 부족한 점을 파악하여 좀 더 쉽고 효과적인 방향으로

강의 내용을 작성하고 신속하게 수정할 수 있어야 한다. 온라인 교육의 가장 큰 장점은 학생들이 자신의 능력에 맞는 속도에 따라 배우고 즉각적인 피드백을 받을 수 있다는 것이다[1].

피드백 효과를 가장 많이 발휘할 수 있는 것이 바로 테스트라고 할 수 있는데, 아직까지 온라인 상의 테스트는 수험자 대체, 테스트 도중 부정행위를 하기 쉽다는 등 무시할 수 없는 문제점을 가지고 있다.

이에 본 연구에서는 효과적인 온라인 테스트 감시 시스템을 제안하고, 그 시스템의 핵심 부분인 수험자 이탈 감시 시스템을 집중 연구하였다. 수험자 이탈 감시 시스템은 시험을 치르고 있는 동안, 먼저, 수험자가 등록된 본인인지 아닌지가 확인되면, 이후 수험자가 자리를 비웠는지 아닌지를 항상 체크함으로써 부정행위를 막는 시스템이다. 이 시스템은 대중적으로 많이 보편화된 USB PC 카메라를 이용하

였다. USB PC카메라는 이미 값싸게 구입할 수 있는 제품이 되었다. 카메라를 통해 받아들인 영상을 JMF와 JAVA를 응용해 시스템을 구현하였다.

## 2. 관련연구

### 2.1 온라인 테스트

온라인 테스트란, 기존의 지면이나 도구를 가지고 특정장소에서 정해진 시간과 도구만을 가지고 시행하던 시험에 대비되는 방식으로 이미 생활 속에 필수 문화가 된 컴퓨터와 전 세계를 연결하는 인터넷이라는 도구를 이용하여 시행되는 미래지향적인 전형적인 테스트 방식이다[2].

또한, 이미 많은 사이트에서 온라인 테스트 형식을 채택하였으며, 점점 늘어나고 있는 추세이다. 각종 자격증이나 사이버 대학에서 주로 시행되고 있으며, 나아가 일반 오프라인 대학에서 강의는 기존의 강의실에서 하되 시험은 온라인으로 대체될 수도 있을 것이다. 온라인 테스트는 오프라인 테스트에 비해 시간과 장소의 제약 없이, 인터넷이 가능한 곳이면 어디서든지 시험 응시가 가능하다는 장점을 가지고 있는 반면, 공신력이 떨어진다는 약점을 가지고 있다. 이러한 공신력 향상 방식으로는 아이디·패스워드 입력, 인증코드 발급, 프로세스 체크, 전체화면 모드, 전자 서명 등 여러 가지가 있지만, 아직까지 아이디·패스워드 입력으로 그치고 있는 실정인바, 주로 기본/기초적인 시험만을 온라인시험으로 대체하고, 중요한 시험은 아직 감독자가 있는 상태에서 이루어지고 있다.

기존의 온라인 테스트 사이트들의 공신력 향상 방식을 살펴보면 다음과 같다.

- ▶ 아이디·패스워드 입력 및 확인
- ▶ 인증코드 발급
- ▶ 시험과 관련 없는 다른 프로그램 작동 불가
  - 프로세스 확인
- ▶ 시험과 관련 없는 키보드의 키 조작 금지
  - 다른 키를 만지면 경고 message
- ▶ 문제가 객관식일 때 키보드 사용 금지
  - 마우스로만 답안 작성
- ▶ 전체 화면 모드에서 시험에 응시
  - 다른 프로그램 사용 불가

그러나, 위와 같은 현재의 방식으로는 부족한 면이 많다. ID/패스워드입력이나 인증코드 발급은 도움이 가능하고, 다른 방식도 마찬가지로, 타인이 대신 시험에 응시하는 것을 막기에는 역부족이다.

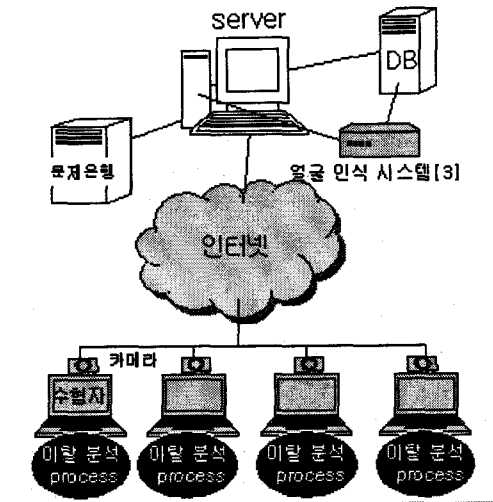
### 2.2 JMF

효과적인 방안을 생각하던 중 카메라를 이용하여 수험자의 행동을 확인하는 방식을 고안해 냈고, 여기에 사용된 언어가 JMF이다.

JMF(Java Media Framework)는 현재 자바의 기술 중 가장 각광받고 있는 기술 중의 하나이다. JMF는 기존의 자바 프로그래밍에서 가장 취약했던 멀티미디어 제어 관련 API를 보강한 것으로 옛날 윈도우의 video for windows 프로그래밍 SDK와 같이, 비디오 및 오디오의 캡처, 저장, 전송, 스트리밍 기술 등에 이용되는 멋진 기술이다. JMF는 또한 네트워크로 미디어 자료를 전송할 때 RTP(Realtime Transfer Protocol)를 사용함으로써 실시간으로 동영상과 음성을 더욱 효과적으로 전송할 수 있다.

본 연구에서는 PC카메라를 통한 영상을 JMF의 실시간 비디오 캡처 기능을 이용하여 부정행위 방지 시스템을 설계하였다.

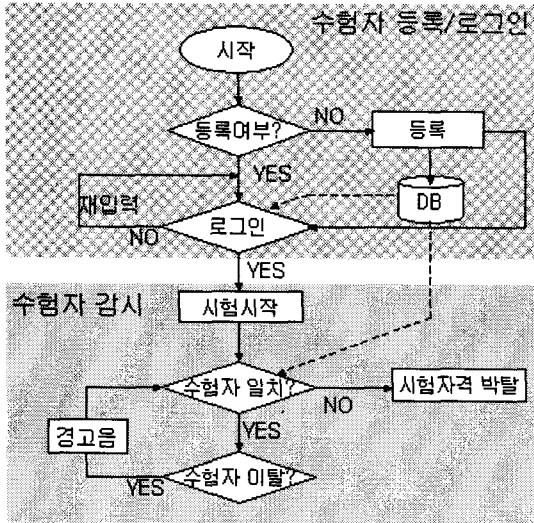
## 3. 이달감시를 이용한 부정행위 방지 시스템 제안



[그림 1. 온라인 테스트 시스템 전체 구성도]

그림 1은 본 논문에서 제안한 부정행위 방지 시스템을 추가한 온라인 테스트 시스템 전체 구성도이다.

앞에서 말한바와 같이, 기존의 온라인 테스트 시스템은 아이디 도용이나 시험도중 수험자를 바꿔서 시험에 응시하는 것이 가능하지만, 본 시스템은 그런 행위들을 막을 수 있다. 먼저, 시험에 앞서, PC카메라를 통해 캡처된 수험자의 얼굴이 서버로 전송되면, 얼굴인식 시스템을 통하여 등록 시 DB에 저장된 응시 수험자와 동일한지 확인한다. 동일 인물인지 여부가 확인 되면, 그 다음부터 이탈분석 프로세서가 작동한다. 이탈 분석 프로세서는 특정 프레임마다 작동하여, 수험자가 자리를 이탈했는지 아닌지를 항상 체크하므로 시험도중 수험자를 바꾸는 행위는 불가능하게 된다. 만약 시험도중 수험자가 카메라의 시야를 벗어나면 우선 경고음을 발생시켜 주의를 주고, 다시 수험자가 카메라의 시야에 나타나면 한 번 더 수험자의 얼굴을 Server로 전송하여 본인 여부를 판단한다. 이때 만약 본인이 아닌 경우, 시험자격이 박탈되고, 본인인 경우, 다시 이탈 분석 프로세서가 작동된다. 그림 2는 본 논문에서 구현한 온라인 테스트에서의 부정행위 방지 시스템의 전체 흐름도이다.



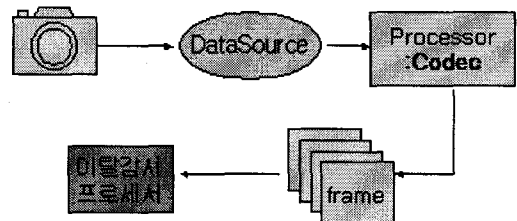
[그림 2. 전체 흐름도]

4. 실험 및 고찰

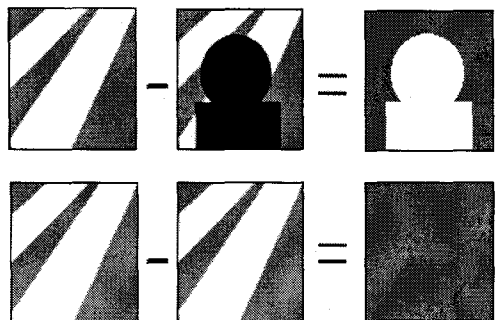
본 시스템은 JAVA와 JMF, Codec을 이용하여 프레임에 접근, 이미지를 얻은 다음, 그 이미지를 사용하여 프로그래밍 하였다. USB PC카메라가 장착된 PC면 어느 PC에서나 작동이 가능하게 설계되었다. 서버는 Window2000 서버에서 실험하였으나, 다른

운영체제에서도 동작이 가능하다. 또한, 수험자의 PC인 클라이언트에서 수험자 이탈 감시 프로세서를 작동시킴으로써 서버의 부하를 줄였다. 이 프로세서는 시간차를 둔 프레임마다 동작하면서 수험자의 행동을 체크한다. 그러므로 만약 서버에서 이 프로세서를 실행한다면, 클라이언트의 수가 증가함에 따라 서버의 성능이 저하될 것이다. 또한, 시간차를 둔 프레임마다 이미지를 추출해 그것을 서버로 전송하게 되므로 네트워크 트래픽이 증가하게 된다.

이탈 감시 프로세서의 작동 원리는 다음과 같다. 먼저, 카메라 렌즈를 통해 들어오는 영상은 JMF내의 비디오 캡처 디바이스에 의해 처리되어 데이터 소스의 형태로 넘겨지게 된다. 이 획득된 데이터 소스는 다시 Codec에 의해 Frame화 된다. 본 실험에서는 초당 15frame으로 나뉜다. 그러나 매 프레임 별로 영상을 획득할 필요는 없다. 인간의 움직임이 그만큼 빠르지 않으므로 초당 하나의 영상을 이용하거나, 또는 더 시간차를 두고 영상을 획득하여보았다. 획득되는 영상은 본격적으로 감시 프로세서에 이용되는데, 맨 처음 영상은 수험자가 없는 영상이 필요하다. 물론 카메라는 고정되어 있다고 가정한다. 이 맨 처음 영상은 이후에 획득되는 영상들과 함께 계속 쓰이게 된다. 처음과 이후의 영상을 비교하여 이탈 여부를 판별한다.



배경영상      이후 프레임들



[그림 3. 작동 원리]

그림3으로 보는 바와 같이, 움직임의 변화가 항상 감지된다면 수험자는 있는 것으로 간주되고, 움직임이 거의 감지되지 않는다면 수험자가 이탈한 것으로 간주된다. 수험자가 이탈한 것으로 판명되면, 앞서 말한 바와 같이 경고음을 발생시켜 수험자에게 주의를 준다.

### 5. 결론

본 연구에서는 기존의 원격교육에서 가장 문제시되고 있는 온라인 테스트 시의 부정행위에 관해 연구하고, 그 대책으로 효율적인 부정행위 감시 시스템을 제안하고 구현하였다.

제안된 시스템은 먼저 서버의 얼굴인식 시스템을 통하여 수험자의 본인 여부가 판단되면, 시험을 치르는 동안 이탈 분석 프로세서가 작동한다.

이 프로세서는 수험자가 제자리에 있는지 없는지를 항상 체크함으로써 여러 부정행위와 타인이 대신 시험에 응시하는 경우를 차단할 수 있다. 이것은 기존의 온라인 테스트에서의 부정행위 방지 방법보다 확실한 방지 방법이다.

이탈 분석 프로세서는 PC카메라로 받아들인 영상을 JMF를 이용하여 프레임마다 접근하여 최초의 영상과 차이영상을 추출하여 이탈 여부를 판별하는 방식으로 설계되었다.

부정행위를 완전하게 막는다는 것은 기존의 오프라인 테스트에서도 한계점이 드러나 있으나, 본 연구에서 제안한 시스템을 도입함으로써 보다 효과를 창출할 수 있다. 또한, 기존의 여러 방안들과 함께 사용하면 더욱 효과적이다.

향후 연구로는 키보드 인식 시스템과 음성 인식 시스템을 사용하면 카메라를 통해서도 막을 수 없는, 예를 들어 수험자가 카메라 앞에서 있으면서 키보드를 타인에게 넘겨주어 답안을 작성한다거나, 옆에서 음성으로 답안을 가르쳐 주는 경우를 보완할 수 있을 것이다.

더 나아가, 얼굴부분을 항상 체크함으로써, 고개를 옆으로 돌리는지 체크하는 시스템도 가능할 것이다.

### 참고문헌

[1] 이경모, 인터넷을 이용한 데이터베이스 교육에 관한 연구. 서울 대학교 대학원 경영학과 경영

학 전공 석사학위 논문. 1998.

- [2] 한국인터넷정보기술(주), 자격인증, On-line test 솔루션, www.look21.co.kr/
- [3] 전승철, 박성환, "얼굴 특징 벡터를 이용한 효율적인 얼굴 인식 알고리즘 (An Efficient Algorithm of Face Recognition Using Facial Feature Vectors)" 방송공학회는논문지, Vol.3 No.2, 1998
- [4] 安才烈, JMF를 이용한 실시간 가상 교육 시스템, 서남대학교 교육대학원 전자계산교육전공, 2002
- [5] Rob Gordon & Stephen Talley, Essential JMF : Java media framework, Prentice Hall PTR Prentice-Hall, Inc, 1999
- [6] 김만수, 정목동, CORBA/JMF 기반 오디오/비디오 스트림 시스템의 설계 및 구현, 멀티미디어학회논문지, 2001
- [7] 심빈구, 자바의 막강한 라이브러리 JMF의 세계로, 마이크로소프트웨어, 2000