

모바일 환경에서 효과적인 사용자 인터페이스를 이용한 LMS에 관한 연구

A Study on LMS Using Effective User Interface in Mobile Environment

김시정*, 조도은**

Si-Jung Kim*, Do-Eun Cho**

요 약

다양한 모바일 기기의 보급 확산으로 u러닝 기반의 학습 관리 시스템의 연구가 활발히 진행 되고 있다. u-러닝 기반의 학습 관리 시스템은 콘텐츠 사용자의 접근 시간과 장소 그리고 다양한 접근 기기에 대한 제약이 없다는 점에서 매우 편리하다. 그러나 사용자에 대한 접근의 인증과 학습에 대한 집중 여부에 대한 판단이 매우 어렵다. 본 논문은 일반적인 사용자 이벤트 중심의 인터페이스가 아닌 음성과 사용자 안면 캡처 인터페이스를 학습 관리 시스템에 적용 하였다. 사용자가 학습 관리 시스템에 접근 시 등록된 본인의 패스워드를 음성 입력하여 로그인 하고, 사용자가 콘텐츠를 통해 학습이 진행 되는 과정에서도 간단한 단어의 응답 발화를 통해 사용자의 학습 태도 및 학습 성과를 판단하게 한다. 제안된 학습 관리 시스템의 평가 결과 사용자의 학습 성취도와 집중도가 향상 되었으며 이에 따른 사용자의 비정상적인 학습태도에 대한 관리자의 모니터링을 가능 하게 했다.

Abstract

With the spread of the various mobile devices, the studies on the learning management system based on the u-learning are actively proceeding. The u-learning-based learning management system is very convenient in that there are no restrictions on the various access devices as well as the access time and place. However, the judgments on the authentication for the user and whether learning is focused on are difficult. In this paper, the voice and user face capture interface rather than the common user event oriented interface was applied to the learning management system. When a user is accessing the learning management system, user's registered password is input and login as voice, and the user's learning attitude is judged through the response utterance of simple words during the process of learning through contents. As a result of evaluating the proposed learning management system, the user's learning achievement and concentration were improved, thus enabling the manager to monitor the user's abnormal learning attitude.

Key words : LMS(Leaning Management System), Interface, speech recognition, u-Learning, Contents

I. 서 론

컴퓨터의 보급과 다양한 모바일 기기의 보급에 따라 온라인상에서 이루어지는 수업의 형태가 일반화

* 에이티엔(ATN. co. Ltd.)

** 목원대학교 공학교육혁신센터(Innovation Center for Engineering Education, Mokwon University)

· 제1저자 (First Author) : 김시정

· 교신저자 (Corresponding Author) : 조도은

· 투고일자 : 2011년 10월 14일

· 심사(수정)일자 : 2012년 1월 26일 (수정일자 : 2012년 2월 24일)

· 게재일자 : 2012년 2월 28일

되어 가고 있다.

2008년 전체 휴대폰 단말기 시장의 규모가 약 12억대 정도 그중 스마트폰 시장은 2008년도에 약 1억 5천만대이며, 이러한 추세대로 간다면 2014년도의 스마트폰 시장은 약 3억 7천만대 이상으로 150% 이상 증가할 것으로 예상된다. 때문에 모바일 기기와 연동 하는 LMS 연구가 절실히 요구 된다 [1],[2].

현재 일반 대학에서 운영되고 있는 사이버 캠퍼스 강좌와 사이버 대학의 수업 그리고 중고등학교 학생을 대상으로 하는 방송 수업과 각 업체에서 운영하고 있는 이러닝 수업이 이에 해당 된다. 또한 기업에서 운영하는 사원의 직무 교육도 온라인 형태의 수업을 활용 하고 있다. 이는 장소와 시간 그리고 개인의 활동 영역에 제한되지 않고, 자유롭게 콘텐츠에 접근할 수 있다는 장점 때문이다 [3]. 하지만 온라인 수업의 가장 큰 문제점은 학습자가 콘텐츠에 집중하고 있는지에 대한 학습과정의 확인이 어렵다는 것이다. 대부분의 온라인 학습 시스템에서는 학습자가 학습 콘텐츠에 접근 할 때 특정 아이디와 패스워드의 입력으로 접근에 대한 인증이 확인 되면, 학습에 참여 하였다고 판단하고 있다. 하지만 학습자들이 학습 도중에 자리를 이탈하거나 동영상은 빠르게 진행하는 등 비정상적인 학습 활동에 대한 관리 기능은 매우 부족하다.

본 논문은 학습관리 시스템의 효과적인 인터페이스를 개발 적용하여 학습자의 집중도와 학습 성과 향상에 대하여 연구 하였다.

본 논문의 구성은 2장에서는 학습관리시스템의 연구 배경에 대하여 논하고, 3장에서는 제안된 시스템에 대하여 설명을 한다. 그리고 4장에서는 시스템 성능평가를 통해 시스템 사용에 대한 효과를 기술하고, 마지막 5장에서는 결론 및 향후 연구방향에 대하여 서술한다.

II. 관련 연구

다양한 온라인 학습 관리 시스템은 현재 e-러닝, m-러닝, u-러닝으로의 이동이 활발히 진행 되고 있다. u-러닝은 컴퓨터가 없어도 언제 어디서나 인터넷에

접속할 수 있다는 유비쿼터스(Ubiquitous)와 러닝(Learning)의 조합 언어로 유비쿼터스를 통한 교육 형태이다 [4]. 또한 학습자 중심으로 학습자 개인의 학습요구에 따른 맞춤형 및 지능형 학습 구현이 가능한 형태이다. 전통적 학습의 장점이 적용되어 기존의 방식 보다 교육의 효율성과 수월성이 높은 것으로 판단되고 있다 [5]. u-러닝의 발전을 위해서는 정부의 다양한 지원 정책과 민관과 산학연의 협력이 중요하다고 할 수 있다. 이를 위해 정부가 장기적인 비전과 안목을 가지고 u-러닝 활성화와 시장선점의 노력이 요구 된다.

최근 보다 나은 u-러닝의 LMS를 위해 u-디바이스를 활용한 끊김 없는(Seamless) 이러닝 기술 개발, 교육용 지능 로봇을 통한 이러닝 기술연구, IPTV를 통한 Smart IPTV 러닝 기술, 혼합현실을 활용한 학습시스템 그리고 스마트 폰과 연계한 글로벌 이러닝 시스템에 대한 연구가 활발히 진행 되고 있다.

2-1 LMS(Learning Management System)

LMS(Learning Management System)는 웹 또는 모바일 기기를 통한 학습으로 학습자의 편리성과 자기 주도적 학습 진행을 장점으로 학습자의 학습능력과 역량, 학습활동, 학습 전달 방법에 초점을 두고 개발되고 있다. 최근에는 콘텐츠 표준화와 재사용성에 관심을 두고 LCMS(Learning Contents Management System)와의 통합모형이 일반화 되고 있다 [6].

LMS의 중요 요소로는 웹을 비롯한 다양한 콘텐츠 접근성과 콘텐츠 공유를 위한 표준화 작업 그리고 편리하고 보다 높은 학습 효과를 기대할 수 있는 사용자 인터페이스라고 할 수 있다. LMS는 블렌디드 러닝을 관리하는 중앙행정시스템이다. 기본 과정은 학습 코스웨어를 생성하고, 학습자 시스템 등록 및 학습에 대한 수강신청을 하며, 콘텐츠 시청과 이를 통한 점수를 부여 받고 확인한다. 즉, 학습 정보의 데이터 저장소인 것이다. LMS의 필수 기능으로는 융통성 있고 사용하기 쉬운 과정 등록 및 과정을 시작하기 쉬운 사용자 인터페이스 학습 경로, 커리큘럼별로 과정을 그룹화 할 수 있는지, e-Learning이 포함된 하나의 프로그램과 통합 그리고 평가틀 이다 [7],[8]. 모바일 환경에서 이루어지는 학습관리 시스템의 구조는

아래 그림 1과 같다.

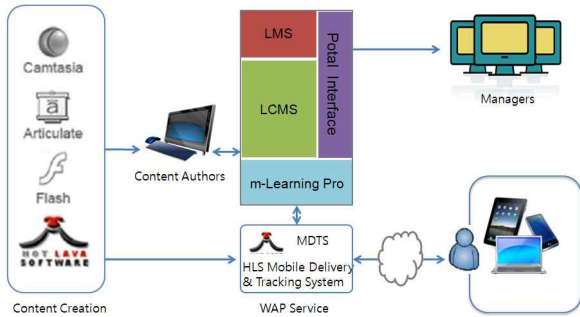


그림 1. 모바일 환경에서의 LMS 서비스 구조
Fig. 1. LMS service structure in mobile environment

2-2 음성 인식 기술

현재 웹 서비스는 다양한 패키지 형태로 새로운 서비스를 제공하고 있다. 그 중 사용자의 편리한 환경 제공을 위하여 멀티미디어를 활용한 사용자의 접근성을 높이고 있다. 이를 위해 활발히 연구가 진행되고 있는 음성인식 기술은 복잡한 스마트 기기들의 등장에 더욱 각광받고 있다. 특히 모바일 기기의 경우 데이터 입력을 위하여 화면을 터치해야하는 불편함을 줄일 수 있다.

음성은 음성 압축, 음성 인식, 음성 합성, 화자 구별 등에 널리 사용되고 있다. 그중 음성인식시스템은 고립단어, 연속음성 등의 발성 모드와 등록에 따라 화자 종속, 화자 독립으로 구별된다. 언어 모델에는 유한 상태, 네트워크 문맥의존 등으로 분류 된다.

음성인식 시스템은 여러 가지 방법으로 기술된 변이 원인을 모델링 한다. 신호 표현의 단계에서는 지각적으로 신호의 화자 독립적 특징을 강조하고 화자 종속적인 특징을 감소한다. 다음으로 음향학적 음소 단계에서는 대용량의 데이터에 대해 통계적 기법을 이용하여 화자 변이를 모델링 한다. 현재 음성인식에 가장 많이 사용되는 알고리즘은 HMM(Hidden Markov Model) 이다. 음성 인식 중 일반적인 고립단어 인식은 인식 대상 단어를 템플릿으로 보관 인식하는 방법과 음소나 음절과 같은 작은 단위의 참조패턴을 사용하는 방법이 있다 [9]-[11].

III. 제안 학습 관리 시스템

3-1 시스템 개요

제안된 학습 관리 시스템은 사용자가 단말기와 모바일 기기를 통하여 웹으로 시스템에 접속하게 하게 된다. 음성인식 모듈은 HTK 모듈과 MFC언어를 이용하여 구현하였고, 안면 캡취 모듈은 MFC와 OpenCV를 이용하였다. 웹을 구성하는 웹 설계 툴과 데이터 저장을 음성DB, 이미지 DB, 학습콘텐츠 DB로 구성 하였다. 제안된 학습 관리 시스템의 전체 구성은 그림 2와 같다.

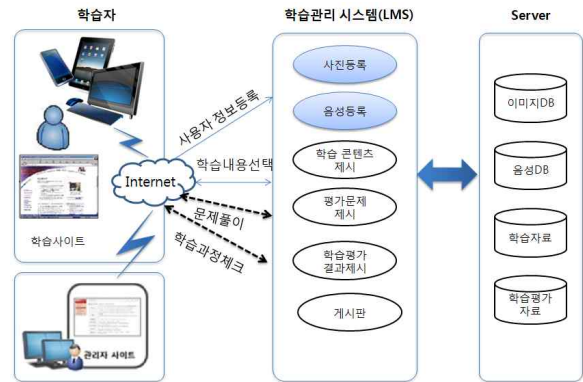


그림 2. 제안된 학습 관리 시스템 구조
Fig. 2. Proposed Learning Management System Configuration

본 논문에서 제안하는 학습관리 시스템은 학습자가 최초 시스템 접근 시 사용자의 정보를 시스템에 등록하는 과정을 수행한다. 이때, 음성 등록 과정과 안면 캡취 과정의 인터페이스가 수행되며 로그인시 발화하는 특정 단어를 문자열로 인식하여 저장 한다. 등록된 사용자의 음성에 대한 특징 추출 샘플링 벡터 데이터는 음성 DB에 그리고 이미지 데이터는 출석사항 데이터로 이미지 DB에 저장하게 된다. 이후 시스템 접속 시 올바른 시스템 사용자 인지 여부를 등록된 사용자의 인식 단어가 일치하는지 판단하여 로그인 과정이 실행된다. 그림 3은 제안된 학습관리시스템의 동작과정을 나타낸 것이다.

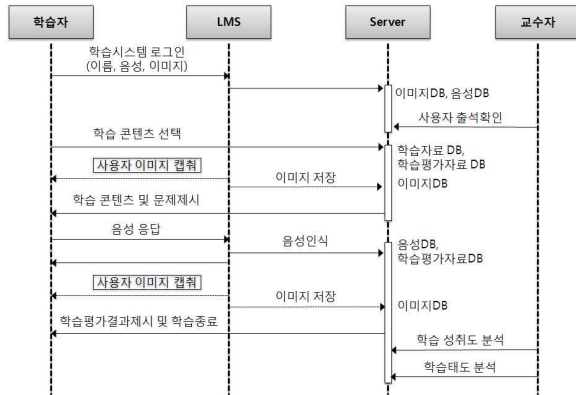


그림 3. 학습관리시스템의 진행 과정
Fig. 3. Progress of Learning Management System.

사용자는 학습 콘텐츠 과목 리스트에서 수강 과목을 선택하고, 이어 수강 단원의 콘텐츠를 선택한다. 동영상 학습 내용을 시청하면서, 학습 내용에 대한 평가도 진행한다. 문제 유형은 객관식 문항으로 마우스 클릭과 음성 발화의 형태로 응답하게 된다. 사용자가 특정 교육 콘텐츠에 대한 학습이 진행 되는 동안 임의의 시간에 2회의 안면 캡처 메시지와 함께 이미지 캡처 과정이 진행되며, 캡처된 이미지는 해당 콘텐츠의 학습 참여 데이터로 이미지 DB에 저장된다.

3-2 음성 인터페이스

본 연구에서는 음성 인식을 위하여 도구로 HTK를 이용하였다. HTK(Hidden Markov Model)는 음성인식을 위해 만들어진 프로그램으로 공개된 소스를 통하여 여러 운영체제에서 컴파일 시켜 실행 파일을 만들어 사용한다. HTK는 C 소스의 형태로 Library module들과 Tool을 제공한다. 음성 분석, HMM 학습, 인식과 결과 분석 모듈과 혼합 가우시안들(continuousdensity mixture Gaussians)과 이산 분포들(discrete distributions)을 이용한 HMM을 지원 한다 [12].

제안된 음성인터페이스는 사용자가 키보드를 통하여 입력하는 피스워드를 웹이나 모바일 환경에서 간단히 음성을 통하여 입력 하도록 하였다. 사용자는 자신의 ID를 입력 한 후 간단히 패스워드를 음성을 통하여 입력하면 입력된 단어와 등록된 단어를 비교하여 본인임을 확인 받는다.

사용자는 최초 사용시 ID와 패스워드를 등록하게 된다. 등록된 패스워드는 서버 DB에 ID와 함께 저장된다. 음성 인터페이스를 이용한 발화된 음성으로 사용자 확인에 참조 데이터로 사용된다. 로그인시 음성으로 본인 확인의 과정을 위해서는 비교 대상이 되는 참조 데이터의 패턴을 미리 생성한다.

그림 4는 입력된 음성 데이터를 이용한 처리 과정을 나타낸 것이다.

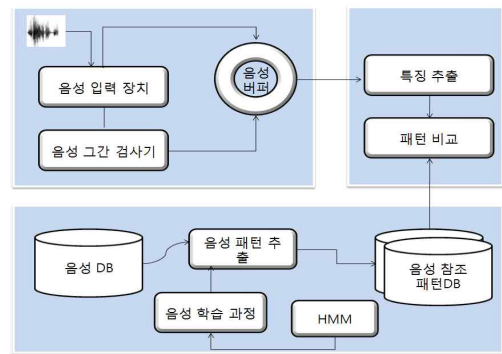


그림 4. 음성 인식 처리 과정
Fig. 4. Process of speech recognition.

3-3 안면 캡처 인터페이스

콘텐츠 사용자는 학습시스템 로그인 과정에서 안면 캡처 과정을 수행하게 된다. 생성된 이미지는 서버의 이미지 DB에 저장된다. 이는 사용자가 시청한 해당 콘텐츠의 출석 정보로 저장된다. 그리고 사용자가 학습 콘텐츠를 시청 하는 동안 임의의 시간에 2회 안면 캡처 과정이 실행된다. 이 정보는 관리자의 확인을 통해 콘텐츠에 대한 사용자의 학습 태도 판단에 대한 중요한 정보로 이용된다. 관리자는 학생들의 콘텐츠 시청에 대한 성실도를 저장된 이미지 데이터를 통해 확인 할 수 있도록 하였다.

사용자는 기존의 학습 시스템에서 일방적인 콘텐츠의 플레이 상태에서 자리를 이탈하거나 타인의 대리 청취 등의 불성실한 학습 참여 사례를 발생 시킬 수 있다.

제안된 학습관리시스템은 이와 같은 안면 캡처 인터페이스를 통하여 사용자의 올바른 학습 참여 태도를 유도 하고자 한다. 표 1은 이미지 캡처 기능을 수행하는 소스의 일부분 이다 [13].

표 1. 이미지 캡처 함수 소스 코드
Table 1. Source code of image capture function.

```

int _capture_function(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    IplImage *image = 0;
    CvCapture *capture = cvCaptureFromCAM(0);
    cvNamedWindow( "Face capture", 0 );
    while(1) {
        cvGrabFrame( capture );
        image = cvRetrieveFrame( capture );
        CamlImage(image);
        cvShowImage( "Face capture", image );
        if( cvWaitKey(10) >= 0 ) break; }
    return 0;
}

void CamlImage(IplImage *image)
{
    IplImage *src = cvCloneImage(image);
    float kernel[] = { ... };
    CvMat mat_ker = cvMat(3,3,CV_32FC1, kernel);
    IplImage *dst = cvCreateImage(cvGetSize(src),
    IPL_DEPTH_8U, src->nChannels);
    cvFilter2D(src, dst, &mat_ker, cvPoint(-1, -1));
    cvCopy(dst, image);
}
    
```

VI. 학습 관리 시스템 분석

본 논문에서 제안하는 학습 관리 시스템의 평가는 온라인 학습을 가장 많이 하는 대학들을 대상으로 보충 학습의 형식으로 실시하였다.

컴퓨터관련학과를 전공하는 학부 1학년 학생들을 대상으로 남자 25명, 여자 15명으로 구성하였다. 학습 내용은 C언어에 대한 기초문법 내용을 3단원 분량으로 동영상 강좌로 제공하고, 콘텐츠 시청을 통한 학습과 평가를 실시하였다. 학생들은 원하는 시간에 하루에 1단원씩 3회에 걸쳐 학습 내용을 일주일동안 시청하도록 하였다. 학습 후 설문을 통하여 학습 시스템에 대한 평가를 실시하였다. 설문 분야는 참여자의 수업 참여도 분석과 수업 내용에 대한 학습 성과 그리고 수업에 대한 집중도에 대하여 조사 하였다. 그리고 입력된 얼굴 이미지를 통하여 관리자가 학생들에 대한 실제 학습 태도에 대하여 평가 분석 하였다. 응답결과로는 40명 중 70%이상의 학생이 집중도가 향상 되었으며, 동시에 학습 성과도 높아 졌다고 응답하였다. 하지만 기타 부정적 의견으로는 학습 참여가 부담 되었고, 이미지 캡처에 대한 태도 유지가

힘들었다고 응답하였다. 이미지 캡처 과정에서 학습 태도에 대한 수업 태도의 개선은 긍정적 부분과 사용자측의 부정적 요인도 존재 하는 것으로 나타났다. 관리자 측면에서는 기존의 학습 관리 시스템에 비해 학생들의 콘텐츠 사용에 대한 데이터를 정밀하게 확인 할 수 있다는 장점을 가지고 있는 것으로 판단된다. 그림 5는 학생들이 설문에 응답한 집중도 향상과 학습 성과 향상에 대하여 응답한 빈도를 나타낸 것이다.

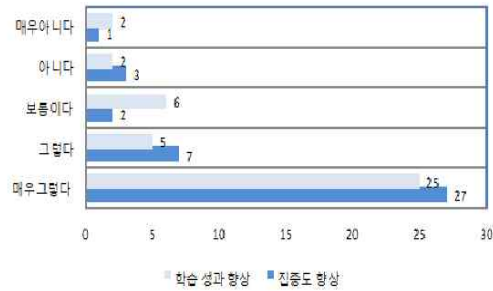


그림 5. 학습시스템의 집중도와 학습 성과
Fig. 5. Learning outcomes & concentrated of system.

관리자 측면의 평가로는 교수자의 학생들의 학습 태도 평가로 대부분 학생이 참여 성실도가 향상 되었고, 비정상적 학습태도의 개선이 이루어진 것으로 나타났다. 하지만 학습시스템의 좀 더 장기적인 테스트가 필요하다는 기타 의견이 제시되었다.

V. 결 론

학습자의 컴퓨터 및 모바일 기기를 통하여 학습 콘텐츠에 접근하여 학습하는 학습관리 시스템은 올바른 학습자의 학습에 대한 성실한 청취 여부에 대한 인증이 어렵다. 때문에 보다 다양한 인터페이스를 통한 학습관리 시스템의 연구가 요구 된다.

본 논문은 모바일 환경에서 이루어지는 학습관리 시스템을 통하여 학습 시 효과적인 사용자 확인 및 보다 효과적인 학습 성과를 위해 음성과 안면 캡처를 이용한 인터페이스를 적용 하였다.

사용자가 학습시스템에 접근 할 때 등록된 특정단어를 음성으로 입력하여 로그인 과정을 수행하며, 동

시에 카메라를 통한 안면 캡춰도 수행하게 된다. 또한 학습 과정에서 요구하는 퀴즈 형식의 콘텐츠에서 간단한 단답형 문제의 답을 음성으로 입력 받아 학습 성과를 평가하게 된다. 그러나 학습시스템 접근 시, 또 학습 청취 중 2회 안면 캡춰를 수행하여 이미지를 서버로 전송하는 부분에 있어서 모바일 기기의 경우 기기의 추가 부하가 있을 수 있다. 제안된 학습 관리 시스템에 참여한 사용자는 대부분 인증과정에 번거로움이 있으나 매우 흥미롭다고 응답했으며, 기존의 일반적인 학습 관리 시스템과 비교하여 학습 콘텐츠 사용 시 자리를 비우는 등 비정상적인 학습 태도가 다소 개선된 것으로 나타났다. 향후 연구 과제로는 부정적 측면의 응답에 대한 개선 연구가 필요하고, 개선된 UX 적용과 전체적인 학습시스템의 모니터링 및 자동 평가에 대한 연구가 요구 된다.

참 고 문 헌

[1] 성대현, 이장호, “안드로이드 스마트폰 상에서의 동기식 모바일 원격 교육 시스템의 설계 및 구현” *한국정보기술학회논문지* 제9권, 제2호, pp. 1-13, 2011.2.
 [2] 김용, 손진곤, “스마트폰 활용을 위한 초·중등 교육용 이러닝 시스템 설계에 관한 연구,” *한국인터넷정보학회논문지* 제12권, 제4호, pp. 135-143, 2011.8.
 [3] 김보나, 우종정, “사이버대학 학습자의 인구학적 특성이 학습효과에 미치는 영향,” *한국정보기술학회논문지* 제9권, 제3호, pp. 213-219, 2011.3.
 [4] 남윤성, 양동일, 최형진, “학습 관리 시스템(LMS) 간 상호 연동 모델 구현,” *한국향행학회논문지* 제15권, 제4호, pp. 640-645, 2011.8.
 [5] 임정훈, “모바일 학습(Mobile Learning)을 위한 교수학습 모형의 설계 방향 탐색,” *한국교육논단논문지* 제8권, 제1호, pp. 101-124, 2008.
 [6] Andronico, A., Carbonaro, A., Colazzo, L. & Molinari, A., "Personalisation services for learning management system in mobile setting," *International Journal of Continuing Enginering Education*, 2003.
 [7] jon jackson, “Learning Management System,” <http://www.ajsquare.com/services/lms.php?co=lms,2008>.

[8] Michael Brennan, Susan Funke, and Cushing Anderson, “The Learning Content Management System,” *IDC White Paper, IDC Analyze the Future*, 2001.
 [9] 오영환, “음성언어정보처리,” 1998
 [10] 배창희, 이경록, “신뢰도 가중 HMM 디코더를 적용한 음성인식 성능평가,” *한국정보기술학회논문지*, 제9권, 제2호, pp.33-41, 2011.2
 [11] 안종영, 김성수, 김수훈, 고시영, 허강인, “잡음환경에서의 Noise Cancel DTW를 이용한 음성인식에 관한 연구,” *한국인터넷방송통신학회*, 제11권, 제4호, pp. 181-186, 2011, 8
 [12] 홍인숙, “VoiceBrowser용 음성 인식 시스템 개발,” *한밭대학교정보통신대학원*, 2011. 2.
 [13] 김진호, “가벼워 피쳐기반 얼굴 그래프를 이용한 완전 자동 안면 인식 알고리즘,” *한국콘텐츠학회논문지*, 제11권, 제2호, pp. 31-39, 2011 .2.

김 시 정 (金時貞)



1990년 2월 : 한밭대학교 컴퓨터 공학과 공학사
 1995년 2월 : 한남대학교 교육대학원 컴퓨터교육 교육학석사
 2002년 8월 : 한남대학교 대학원 컴퓨터공학과 공학박사
 2008년 2월 ~ 현재 : ATN co., Ltd.

수석연구원

관심분야 : 정보보호 , 멀티미디어 , IPTV

조 도 은 (趙都恩)



2007년 2월 : 충북대학교 공학박사
 2005년 3월~2006년 2월 : 충주대학교 강의전임교수
 2007년 3월~2008년 2월 : 충북대학교 BK21충북정보화사업단 연구원
 2008년 3월~현재 : 목원대학교 공학 교육혁신센터 전임강사

관심분야 : 정보보호, 유비쿼터스 보안, 교수학습모형 등