

노인의 정보 접근성 향상을 통한 교육 콘텐츠 개발

이재현*

요약

정보통신기술의 발전으로 인하여 다양한 분야에서 패러다임 전환이 이루어지고 있다. 하지만 이러한 발전과 함께 현대 사회가 급속하게 고령화가 되어지고, 노인과 타 계층 간 정보격차가 발생하고 있다. 이 문제를 해결하기 위하여 노인의 정보화 교육이 필요하며, 노인의 정보화 교육은 노인들의 삶의 만족도를 높여 줄 수 있는 중요한 척도 중에 하나이다. 증강현실 기술은 현실감 있는 정보와 학습자의 직접적인 조작으로 통하여 학습자에게 새로운 경험을 확장시킬 수 있는 교육콘텐츠로 높은 관심을 받고 있으나 노인의 특성에 맞는 교육콘텐츠는 전무하다고 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 노인의 특성에 맞는 마커가 포함된 디지털 교재로부터 마커를 인식하여 부가적인 교육콘텐츠를 제공할 수 있는 시스템을 구현하였으며, 디지털 교재를 제작하여 제공함으로써 노인의 정보 격차를 해소 할 수 있을 것으로 사료된다.

Development of Information Education Contents through Improve Information Accessibility for the Elderly

JaeHyun Lee*

ABSTRACT

The development of information communication has been occurred change of paradigm in various fields. Recently, as the 'aging society' has been being progressed so fast and it is causing the information gap between the aged and other tiers. To solve this problem, information education is needed in the elderly. In addition, information technology education could be considered as important measure which can improve life-satisfaction of the aged. Augmented reality method provides user realistic visual information and directing interface. So, augmented reality was interested in education tool which extends learning experience. But, according to the characteristics of the elderly do not have education content. Therefore, we has been developed a digital textbook, it contains a marker and education contents system to reduce information gap.

Key Words : System, Cloud Computing, Disaster, Disaster Recovery, Availability, Survivability

* 동명대학교 자율전공학부(☐beacon@tu.ac.kr)

· 제1저자(First Author) : 이재현 · 교신저자(Correspondent Author) : 이재현

· 접수일(2011년 8월 5일), 수정일(1차 : 2011년 9월 9일), 게재확정일(2011년 9월 14일)

I. 서론

급속한 정보통신기술의 발달은 우리사회 여러 분야의 변화를 촉진시키고 있다. 특히 교육 환경 변화가 그것인데, 넘쳐나는 정보의 홍수 속에서 기존의 단순하고 일방향적인 교육 콘텐츠에서 벗어나 필요한 정보를 빠르게 습득하고 이를 이용할 수 있는 능력, 즉 소장이라는 개념보다는 접근의 개념을 중심으로 변화하고 있다. 하지만 이러한 발달은 산간도서지역보다는 대도시를 위주로, 중소기업보다는 대기업에서, 개발도상국보다는 선진국, 고 연령층 보다는 저 연령층에서 주로 활용되고 있는 실정이며 이로 인하여 정보의 격차가 발생하게 된다.

특히 한국은 2010년에 총 인구 중 65세 이상 인구가 차지하는 비율이 11.0%로 이미 고령화 사회에 진입하였고 2026년 20.8%로 초 고령사회에 진입할 것으로 예상하고 있으며, 2030년에는 고령인구의 비율이 24.3%까지 상승할 것으로 전망하고 있다[1].

정보통신기술의 발전 속에 IT산업과 다양한 분야에서 패러다임의 전환과 함께 고령화로 인해 노인들이 원활한 정보 활용을 하지 못함에 따라 정보화의 벽은 점점 높아가고 있다. 이로 인한 세대 간 정보의 소통과 격차의 수준이 심각한 사회문제로 떠오르고 있다. 이러한 발전 속에 사회 전반적인 분야가 IT와 결합되어 있어 노인의 정보화는 곧 노인의 생활만족도와 직결된다[2]. 노인의 정보화는 가장 먼저 가족 간의 원활한 의사소통으로 이어져 가족 내에서의 지위와 친밀도가 향상 되고 사회에서 자신의 필요성이 재 부각되며 소외감과 무력감이 줄어드는 것을 볼 수 있다.

이와 관련하여 관련부처와 정부정책으로 정보화 교육을 통한 정보 격차 해소를 하고 있으나 교육시간, 방법, 교재에 따른 문제점과 노인들은 신체적인 노화가 진행됨에 따라 의기소침해지고 활동력이 저하되며 시력, 청력, 기억력 등 신체적인 문제로 인해 학습속도가 다소 늦어 교육 시간이 많이 요구된다.

그러므로 노인의 특성에 맞는 교재와 교육 방법이 필요하다. 그 중 증강현실은 교육이나 엔터테인먼트 분야와 접목시킬 때 사용자의 집중과 흥미를 높이는 동시에 사용자 상호작용으로 주도적 학습, 체험 학습 등이 가능하다. 따라서 증강현실을 이용한 디지털 교재가 문제해결 방법에 적합할 것으로 보인다.

이러한 콘텐츠에 쉽게 접근 하기 위한 방법으로 노인의 특성에 맞는 마커가 포함된 디지털 교재를 제작하여, 스마트폰이나 컴퓨터로 디지털 교재에 미리 정의된 마커를 인식하여 부가적인 콘텐츠를 제공하고자 한다. 따라서 노인의 정보 접근 및 활용을 보다 효율적으로 하기 위하여 교육 콘텐츠 제공을 통하여 노인의 정보 격차를 해소하기 위한 교육시스템을 제안하고자 한다.

컴퓨터의 기본적인 활용에 필요한 교육내용으로는 컴퓨터 운영체제인 윈도우, 인터넷 활용 등이 있다. 최근에는 스마트폰의 급속한 보급으로 인하여 스마트폰을 활용한 교육이 활성화되고 있으므로 스마트 폰 활용방법도 교육 내용에 중요하다고 할 수 있다. 따라서 노인들의 정보화 교육 중에서 가장 필요로 하는 교육(컴퓨터 운영체제, 인터넷 사용, 스마트 폰 사용 방법)에 대한 마커가 들어 가 있는 맞춤형 교재를 제작하여 학습시간외에도 쉽게 학습 콘텐츠 접근할 수 있는 시스템을 개발하고자 한다.

본 논문은 아래와 같이 구성되어 있다. 2장에서는 디지털 교육 시스템과 증강 현실에 대한 관련 연구를 소개하고, 3장에서는 마커인식 방법 및 본 논문에서 사용된 마커에 대하여 설명한다. 4장에서는 전체 시스템에 대한 구현을 하였으며, 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대하여 기술한다.

II. 관련 연구분야

증강현실(Augmented Reality)이란 현실세계(Real Environment)와 가상세계(Virtual Environment)를 실

시간으로 혼합 및 연결을 통한 사용자에게 제공하여 현실감 및 몰입감을 제공하는 기술을 의미한다. 가상 현실과 증강현실은 모두 가상성이라는 기본에 바탕으로 두고 있으나 증강 현실은 실세계와 가상세계의 중간사이에 위치하고 있다. 즉, 사용자에게 실제 환경에 가상 정보를 보태줌으로서 현실감을 향상시키는 기술이라고 할 수 있다. 실세계와 가상세계 사이에 존재하는 증강현실을 그림 1에서 나타내었다[3].

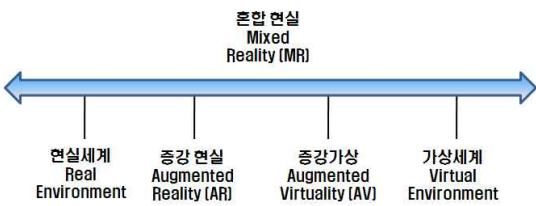


그림 1. 혼합 현실 연속성
Fig. 1 Mixed reality continuum

증강현실에서 사용되어지는 모바일 증강현실 기술적 요소는 그림 2와 같다[4]. 추적 및 정합 기술은 특정한 콘텐츠로부터 마커의 정보를 기록하고 그 마커를 인식하고 정합하는 것을 의미한다. 상호작용 및 사용자 인터페이스 기술에서는 제스처 기반 방식과 촉각형 AR 기술 등이 있다. 제스처 기반 기술은 다양한 사용자의 제스처에 대한 상호 작용을 가능하도록 하는 기술을 말하며, 촉각형 AR 기술은 실제 사물을 잡거나 옮기는 등의 행위를 통하여 실공간과 가상공간을 연결하여 몰입감을 주는 기술을 말한다. 위치기반 기술은 단순히 웹상에서 저장된 이미지를 보여주는 형태를 탈피하여 저장된 지도 위에 사용자의 사진이나 동영상 등의 콘텐츠를 실시간으로 지도위에 보여 사용자가 실제 그 공간에 있는 것처럼 나타내는 기술을 의미한다. 지능형 검색기술은 일반적으로 사용자가 원하는 정보를 검색하여 그 결과만을 보여주는 기술이 아니라, 사용자가 원하는 검색에 대한 실세계 정보를 지능적으로 검색하는 기술을 말한다. 증강현실을 이

용한 많은 응용분야 중에서 특히 교육적 요소에 아주 중요하게 사용되고 있다. 실제적인 환경과 가상현실을 결합함으로써 사용자가 체험할 수 있는 인터페이스를 제공하여 사용자로 하여금 능동적인 학습, 실제 체험 및 협동 학습을 촉진시킬 수 있기 때문이다.

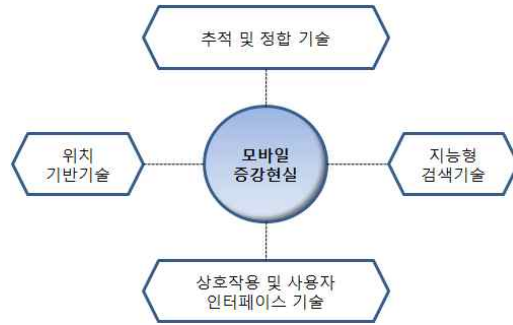


그림 2. 모바일 증강현실 기술
Fig. 2 Technology of mobile augmented reality

증강현실이 응용되는 실제 교육 분야를 살펴보면 고등학교 과학 교육콘텐츠, 건설현장, PLC 교육 시스템, 박물관 등이 있다. 고등학교 학생의 대상으로 수학 수업에 이용할 목적으로 증강현실 교육 시스템을 설계 및 구현을 하였다[5]. 여기서는 디지털 교과서의 개념 및 문제점을 분석하고 고등학교 학생들의 수업 집중도 및 학습효과를 높이기 위하여 MIDAS와 Director 프로그램을 이용한다.

또한, 건설현장에서는 작업도중 발생할 수 있는 여러 안전사고 및 추락사고 등을 방지하기 위해 안전교육 콘텐츠를 증강현실 시스템을 이용하여 제작하여 사용하고 있다. 실제영상에 3D객체 정보를 같은 공간에 적용하는 증강현실 시스템을 기반으로 제작된 콘텐츠를 통하여 설치, 해체 작업을 하는 동안 일어날 수 있는 재해사고비율을 낮추고 이 과정에서 있을 수 있는 오류에 대하여 사전에 검토하여 비전문가의 이해를 도울 뿐만 아니라 작업자의 안전의식을 고취시키고 학습자 주도의 실제적이고 능동적인 경험을 통하

여 교육적 효과를 높인다[6].

PLC기술교육에서는 증강현실 기술을 적용함으로써, 교육생이 교사의 지도 없이도 스스로 장비 사용법과 배선 방법을 실습할 수 있고, 교육생 스스로가 원하는 시간에 교육내용을 실습할 수 있게 한다. PLC시스템에 붙여진 마커를 휴대용 기기(스마트폰, UMPC)등을 통하여 인식하고, 해당되는 실습장비 사용법과 배선정보가 표현된 가상정보를 함께 보며 교육을 선택하여 진행할 수 있으며 언제든지 그리고 반복적으로 확인함으로써, 교육효과를 높인다[7].

박물관은 과거의 유물들을 전시하는 곳인데, 거의 대부분의 전시물들이 완전한 형태를 갖추고 있지 않다. 또한 유물이나 문화재를 한번 본 것만으로는 나중에 그것에 대한 기억을 완전히 해낼 수 없을 것이다. 이에 따라 박물관에서는 증강현실을 통하여 소실된 부분을 복원영상으로 보여주어 문화재 및 유물들을 이해하고 학습하는데 도움을 주며 해당박물관의 주제에 맞는 증강현실 게임을 통해 자연스런 체험 교육까지 수반되어 학습효과와 이해도뿐만 아니라 경험을 통한 기억의 지속력까지 증대 시켜준다[8].

대부분의 시스템들은 이미 개발되고 실제 교육환경에서 응용되어 지고 있으며 주된 의도는 교육생들의 흥미를 끌고 실제적인 경험을 통하여 교육효과를 증대시키는 것이다.

하지만 고령화 및 정보화 사회를 맞아 환경과 신체적 여건으로 인하여 정보화교육을 제대로 받지 못해 현대사회에서 소외당하는 노인들의 정보의 격차를 줄이기 위한 목적으로 제작된 교육 콘텐츠는 전무하다.

따라서 본 논문에서는 인터넷 접근 및 교육용 콘텐츠를 쉽게 접근할 수 있도록 마커가 포함된 교재를 제작하여 그 교재로부터 마커의 특성에 따라 부가적인 교육콘텐츠를 별다른 키보드 입력 없이 접근하여 사용할 수 있는 노인의 정보화 교육 지원 시스템을 개발하고자 한다.

III. 마커 정의 및 인식 절차

3.1 마커

증강현실에서는 마커를 검출하고 인식을 통하여 사용자의 위치를 파악하거나 카메라에 보이는 영상에 3차원 이미지나 텍스트 정보를 추가하여 출력하는 등 여러 형태로 활용된다.

마커의 종류는 매우 다양하지만, 대부분의 마커가 사각형 형태를 가지며, 사각형 테두리 안에 토형이나 그림 등이 표현된다. 본 논문에서 사용된 마커의 종류는 그림 3과 같다. 마커의 가장자리는 정사각형으로 내부에 단순한 형태의 도형과 숫자가 포함된 형태이다. 배경은 흰색이고 마커의 색은 검정색으로 표현한다.

그림 3에서 (a)는 동영상 관련 마커를 의미하며 디지털교재 내용 중 관련 동영상을 연결 시켜 눈으로 보기만 하는 교육이 아니라 귀로 듣는 교육까지 포함하여 교재 내용에 대한 흥미를 높이고 이해를 돕게 한다.

(b)는 돋보기 기능 마커로써 시력이 좋지 않은 노인들을 위하여 중요하게 봐야 되는 부분에 마커를 삽입하여 본문 내용을 확대 시킬 뿐만 아니라 주석이나 관련 내용 등을 포함하여 보여준다.

(c)는 관련링크 마커로써 스마트폰, PC 등의 장착된 카메라를 통하여 인식시키면 교재 내용과 관련된 해당 사이트로 이동하여 교재 외의 연관된 내용을 소개하여 이해를 높이는데 도움을 준다.

마커는 현실세계와 가상세계간의 기준 좌표계 역할을 하는 요소로써 특징 점을 기반으로 좌표계를 추출하여 사용자가 정의한 특정 패턴을 마커로 이용하여야 한다. 마커의 기본조건은 4개의 점과 4개의 코너점, 그리고 뚜렷한 윤곽선을 만족해야만 마커로 인식이 가능하다.

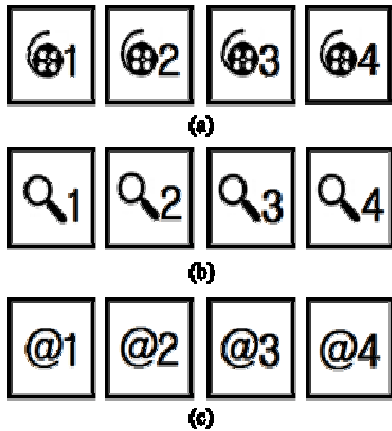


그림 3. 본 논문에서 사용된 마커 집합
Fig. 3 Set of markers used in this paper

3.2 마커 인식 절차

마커 인식 과정을 그림 4에 나타내었다. 카메라로부터 찍힌 영상을 입력 받아 이진 영상으로 변환하고, 레벨링 알고리즘을 수행하여 영역을 분리하고, 분리된 영역으로부터 흰색 배경에 검정색으로 정의되어 있는 사각형 마커를 검출 후 미리 정의된 마커 패턴과 템플릿 매칭을 통하여 정의된 마커인지 판단하게 되어진다.

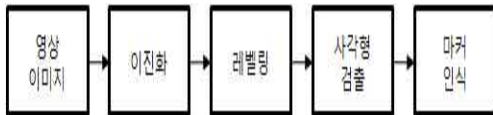


그림 4. 마커인식 과정
Fig. 4 Process of marker recognition

먼저 입력 받은 영상을 이진 영상으로 변환하고 윤곽선을 검출한다. 검출된 윤곽선은 연결된 픽셀들로 구성되어 있는데, 사각형 검출을 위해 윤곽선을 선분으로 근사화 한다. 선분으로 근사화한 다음에는 윤곽선을 이루는 선분의 수, 윤곽선 내부의 면적, 불록 객체 여부 등의 기하학적 특징을 검출하여 이로부터 윤

곽선이 사각형인지 아닌지를 판단한다.

실제 실험에서는 카메라로부터 입력 받은 컬러영상을 그대로 사용하지 않고 추출된 RGB값을 임계값을 기준으로 이진화하여 모든 픽셀이 흰색 또는 검은색으로 변환 되도록 한다. 이때 배경색은 255이고 마커색은 0인 이진화 이미지로 변환해서 사용한다. 이를 위해 먼저 256가지(0~255)의 명암도를 갖는 그레이 스케일 이미지로 변환한다. 그레이 스케일 이미지를 이진화 이미지로 변환하기 위해서는 임계값을 정하여 임계값보다 크면 배경색으로 변환하고 그렇지 않으면 마커색으로 변환하는 방법을 사용한다. 그림 5는 실제 카메라로부터 입력 받은 영상을 나타내고 있다. 각각의 마커들은 카메라로 직접 촬영한 것이며 실제 인식 과정에서도 사용자의 위치나 빛, 카메라의 각도 등에 의하여 원본 마커 이미지의 변형이 생길 수 있는 가정을 두고 촬영하였다.



그림 5. 추출된 마커 이미지
Fig. 5 Extracted marker image

그림 6은 그림 5의 마커 이미지를 그림 4에서 설명한 마커 인식 과정을 통하여 이진화 된 영상으로 변환하고 사각형 검출을 통해 출력한 결과이다. 여기서 임계값은 110로 설정하여 이진화 하였다.



그림 6. 이진화 마커 이미지
Fig. 6 Binary image of marker

IV. 시스템 구현 및 실험

본 논문에서 제안된 시스템 구성도를 그림 7과 같이 나타내었다. 마커가 포함된 교재로부터 스마트폰 또는 웹 카메라로부터 영상을 입력받아 마커를 검출하고 인식하여 마커의 종류에 따라서 부가적인 콘텐츠를 제공하는 시스템이다. 여기서, 제작된 교재는 컴퓨터 사용 능력이 다소 힘든 노인층을 대상으로 하는 교육용 교재를 제작하였고, 제작 교재로는 윈도우활용, 인터넷 활용, 스마트폰 활용에 대한 교재를 제작하였다.

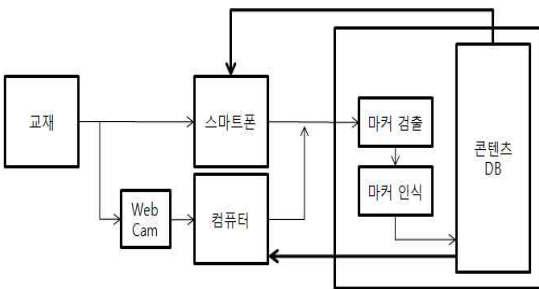


그림 7. 시스템 구성
Fig. 7 Configuration of system

제작된 샘플 교재는 그림 8과 같다. 교재에 포함된 마커 영역을 검출한다. 검출된 마커와 이미 정의되어진 마커패턴 간에 템플릿 매칭을 시행한다. 정의되어진 마커와 일치하는 항목을 찾아내어 해당 콘텐츠를 출력한다.



그림 8. 마커 포함된 교재
Fig. 8 Textbook containing marker

스마트폰과 PC를 통하여 마커를 인식할 경우, 스마트폰과 PC 두 환경에서 동작할 수 있는 어플리케이션을 각각 제작하여야 하여야 하며 이에 따른 필요한 시스템 개발환경은 표 1과 같다.

표.1 개발환경

Table 1. Environment of develop

구분	사양
하드웨어	<ul style="list-style-type: none"> • CPU : Intel(R) Core(TM) 2 Duo CPU 2.93GHz • RAM : 1.75GB • HDD : 200GB • PC용 웹 카메라 : ACT-WCM-03 • 스마트폰 : Samsung Galaxy S2
개발도구	<ul style="list-style-type: none"> • Android 2.3.3 + Google APIs(Level 10) • Micro Software Visual Studio 2008 • Eclipse • ARToolkit library 2.72.1

하드웨어로는 듀얼코어 2.93GHz의 CPU와 1.75GB 메모리, 그리고 PC용 웹 카메라를 사용하여 제작과 실험을 하였으며 스마트폰 용 어플리케이션을 위해 사용한 스마트폰은 삼성전자의 GalaxyS2이며, Android2.3.3, Eclipse 및 Google APIs(Level10)를 사용하여 제작하였다.

마커를 정의하고 검출하기 위하여 ARToolkit Library를 사용하여 템플릿 매칭을 통하여 마커를 인식하였고, 그 개발 환경으로 Microsoft Visual Studio 2008을 사용하였다. 스마트폰과 PC에서 제작된 응용 프로그램은 그림 9에서 나타내었다.



그림 9. 스마트폰과 PC용으로 제작된 어플리케이션
Fig. 9 Applications designed for smart phone and PC

교재에 포함 되어있는 마커를 웹캠이나 스마트폰에 장착된 카메라를 이용하여 인식하여 검출한 뒤 각 마커에 해당되는 콘텐츠를 스마트폰 또는 개인용 컴퓨터에 다시 출력하여 신체적기능이 저하되는 노인이 마우스나 키보드 동작 없이 쉽게 교육용 콘텐츠를 접근할 수 있도록 해 준다.

V. 결론

정보통신분야의 급성장에 의해 사회 전반적으로 일어나고 있는 변화와 그에 따른 문제점으로 각 계층 간 정보격차가 발생하고 있으며, 고령화 사회에서 노인의 정보 격차가 심해지고 있다. 이러한 노인의 정보 격차를 해소하기 위하여 정보화 교육이 이루어지고 있지만, 노인의 특성에 맞는 교재와 교육 콘텐츠가 존재하지 않는 실정이다. 따라서 노인의 특성에 맞는 교재와 교육 콘텐츠가 필요하다.

본 논문에서 노인들이 쉽게 교육용 콘텐츠를 접근할 수 있도록 증강현실에서 사용되는 마커 인식 방법을 이용하여 교육용 콘텐츠를 제공한다. 우선 교재에 마커를 포함하고, 스마트폰이나 웹 카메라가 있는 PC에서 마커 인식을 통하여 교재에서 설명하는 인터넷 사이트, 부가적인 동영상을 별도로 키보드나 마우스 동작 없이 교육용 콘텐츠 접근하여 학습할 수 있다.

또한 노인층이 필요한 각종 사회복지 관련 분야 및 행정 분야 등과 관련된 정보를 마커가 포함된 팜플렛 형태로 제작하여, 스마트폰이나 PC를 이용하여 보다 쉽게 접근 할 수 있도록 한다면 노인의 정보화 활용 능력의 증가뿐만 아니라 노인층의 소외감과 세대 간 정보격차 해소에도 도움이 될 수 있을 것으로 생각되어진다.

참고문헌

- [1] 인구 총조사, 통계청, 2010.
- [2] 임효식, "노인들의 정보활용이 생활만족도에 미치는 영향", 박사학위 논문, 대구한의대학교, 2009.
- [3] Milgram, P., & Keshino, F., "A Taxonomy of mixed reality visual displays", *EICE Transactions on Information and Systems*, E77-D(12), pp.1321-pp.1329, 1994.
- [4] 김준호, "모바일 증강 현실(Mobile Augmented Reality) 시스템 기술 동향", *한국콘텐츠진흥원 문화기술 심층 리포트 제4호: 모바일AR 기술 및 산업 동향* 2010.
- [5] 임주희, "증강현실 기반 디지털 교과서 설계 및 구현", 석사학위 논문, 부경대학교, 2009.
- [6] 권순호, 옥종호, 증강현실 기반의 건설현장 안전교육 콘텐츠 개발에 관한 연구, *한국건설관리학회 학술발표대회 논문집 한국건설관리학회*, 2009, 11.
- [7] 이지오, 석광호, 심재선, 김윤상, "증강현실을 이용한 PLC 기술교육 시스템 구현, *대한전기학회 2009년도 제40회 하계학술대회, 대한전기학회*, 2009.
- [8] 원장식, "증강현실을 이용한 복원영상의 박물관 교육분야 활용방안", *한국콘텐츠학회논문지 제10권 제6호 한국콘텐츠학회*, 2010, 06.
- [9] 김충현, "조선/해양기자재 운용 및 정비교육을 위한 증강현실 기술의 응용에 관한 연구", 석사학위 논문, 인하대학교, 2011.

저자소개



이재현(JaeHyun Lee)

1998년 한국해양대학교 대학원 전자통신공학과(공학석사)

2002년 한국해양대학교 대학원 전자통신공학과(공학박사)

2006년~현재 동명대학교 자율전공학부 전임강사

* 관심분야: 유비쿼터스, 영상처리, 인공지능