

유아영어 인지 능력 개발을 위한 모바일 AR 콘텐츠 개발

오연재* · 김응곤**

Development of Mobile AR Contents for Infant English Cognitive Training

Yeon-Jae Oh* · Eung-Kon Kim**

요 약

국제화로 인한 영어의 중요성과 필요성이 확대되고 있다. 이로 인해 다양하게 영어 교육이 이루어지고 있으며, 최근에는 몰입감과 흥미감을 위하여 증강현실 기술을 활용하고 있다. 본 콘텐츠는 유아 영어 인지 능력 개발을 위한 모바일 AR 콘텐츠이다. 교구의 사물을 3D 모델로 모바일 폰에서 출력 가능하며, 간단한 일상회화를 들려줌으로 아이들에게 생활영어를 놀이처럼 익히게 한다. 그리고 게임을 좋아하는 아이들의 특성을 고려하여 각 사물에 영어게임을 추가한다. 또한 아이와 부모님들의 관심을 계속적으로 유지하기 위하여 각 단계별 게임의 이벤트를 다르게 표현하여 흥미도와 몰입감을 제공한다.

ABSTRACT

Importance and necessity is enlarged due to globalization. So, English education is diverse and recently applies AR(Augmented Reality) technology to offer immersion and interest. Contents in this paper are Mobile AR contents for training infant English cognition. Our system displays teaching aid objects into 3D models, lets infants listen to English conversation and teaches them everyday English like a play. Considering infants that like games, this system adds an English game about each object of teach aids. To attract infants and parents interest persistingly, We give them immersion and interest by suggesting a different event at each step.

키워드

Mobile Education System, English Cognitive Training System, AR English Education
모바일 교육 시스템, 영어인지 교육 시스템, AR 영어교육

1. 서 론

모바일 증강현실은 쉬운 사용법과 대중성으로 미래형 HCI(Human Computer Interface)기술의 대표적인 방법으로 인식되고 있다[1]. 모바일 증강현실은

다양한 곳에 사용이 되고 있으며, 유아 교육에도 사용이 되고 있다[2-4]. 영유아들은 책으로 학습하기보다는 교구를 가지고 즐기는 학습이 효과적이다. 유아의 다양한 교재, 교구는 유아들의 놀이 활동에 능동적이고 효율적으로 만드는 물리적 환경이다[5]. 유

* 순천대학교 컴퓨터학과(oksug10@sunchon.ac.kr)

** 교신저자(corresponding author) : 순천대학교 컴퓨터학과(kek@sunchon.ac.kr)

접수일자 : 2014. 12. 13

심사(수정)일자 : 2015. 01. 16

게재확정일자 : 2015. 02. 09

아 교육의 질을 위하여 다양한 교구와 그에 맞는 교재나, 교육활동이 적절히 수행되어야 양질의 교육효과를 얻을 수 있다. 특히 유아의 경우 교구 놀이를 통해 이루어지는 학습은 언어 학습능력을 높일 수 있으며 학습의욕을 함께 키워줄 수 있는 학습 방법이다.

증강현실 기반의 영어 인지 학습은 놀이를 통해 직접 간접 경험을 높일 수 있으며, 놀이 환경속에서 자연스럽게 영어를 익힐 수 있는 교육 방법이다.

본 논문에서는 유아들에게 생동감 있는 활동 속에서 영어를 익힐 수 있는 영어 인지 능력 개발을 위한 모바일 AR 콘텐츠를 개발 하였다. 모바일 AR 증강현실을 이용하여 사물 교구를 인식하고 그에 상응하는 3D 모델과 상호작용을 통한 영어를 익힐 수 있다. 본 시스템에서는 단어의 반복사용과 간단한 일상 회화를 놀이 속에서 듣게 함으로써 영어를 자연스럽게 습득 할 수 있도록 한다. 또한 영어 단계별 이벤트를 다르게 하여 아이와 부모님들의 지속적인 관심을 유도하고자 한다.

II. 관련연구

2.1 모바일 증강현실

모바일 증강현실(AR : Augmented Reality)은 모바일을 통하여 실시간으로 현실의 세계에 가상의 3D 모델을 겹쳐 보여주는 기술이다. [표 1]은 증강현실의 개념이다.

표 1. 증강현실의 개념
Table 1. The concept of augmented reality

Views	Concepts of AR
Computer Graphics View	Computer Graphics technique that overlays virtual object or information on real environments as a field of virtual reality
Dictionary View	Composite word of "augmentation" and "reality"
Systematic View	System that overlays the virtual space on the real space

User Service	Providing user useful knowledge by attaching information on the real object user look at interestingly
--------------	--

모바일 증강현실은 크게 3개로 나눌 수 있는데 첫째는 현실정보에 대한 이해를 돕고, 흥미감과 몰입감을 주기에 많은 관심을 받고 있는 사용자 인터페이스 기술이다. 둘째는 지리 정보를 바탕으로 현재 위치와 방향을 사용하여 바라보는 방향에 있는 정보를 표시해 주는 위치기반 증강현실이 있다. 셋째는 사물이나 대상 이미지를 인식하고 검색하는 영상 인식기반 증강현실과 카메라 영상에 입력되어진 영상을 추적하여 매 프레임마다 카메라의 자세를 추적하여 그 프레임에 맞는 콘텐츠를 정합시켜주는 영상 추적기반 증강현실로 나눌 수 있다.

2.2 모바일 영어 교육 시스템

국제화 시대의 영어는 생활에 중요한 부분을 차지하고 있다. 고급 정보의 80% 이상이 영어로 되어 있기에 영어시장은 나날이 증가할 것이다. 그 중 모바일 증강현실은 매년 기하급수적으로 증가하고 있으며, 시장조사기관인 Juniper Research에 따르면 모바일 증강현실 서비스와 애플리케이션 시장 규모가 2015년에 12억 달러에 이를 것이라 예상했다[6]. 2014년 통계청에서 발표한 사교영어 시장 규모는 약 7조 규모를 가지고 있다[7].

그림 1은 모바일 영어 교육 프로그램들이다. [8]은 실제 알파벳 이미지를 인식하여 다양한 알파벳 이미지에 3D 모델을 증강시킨다. [9]는 무선 원격 시스템의 모바일 장치를 이용한 영어 학습방법이다. [10]은 영어 동화를 들려주고 테스트 하여 주며, 오늘의 학습 결과와 주간 성적 추이를 나타내어 준다. [11]은 영어단어, 영어 노래, 영어 동화를 학습할 수 있도록 음성 입출력이 가능하다. 그러나 활동이 큰 유아들에게는 촉각적인 생동감과 활동감이 부족하다. 활동을 많이 하는 유아학습에 있어서 교재 교구는 중요한 역할을 담당하고 있다. 그 중 인터넷과 스마트폰 사용이 확대되면서 모바일과 연결된 교재교구의 활용도가 요구되고 있다.

III. 유아영어 인지 능력 개발을 위한 모바일 AR 콘텐츠 설계

모바일 카메라를 통해 입력 받은 영상으로부터 특징을 추출하여 해당 위치에 3D 모델을 입력받은 영



그림 1. 모바일 영어 교육 프로그램
Fig. 1 Mobile English Language Program

상에 정합한다. 그 영상에 어울리는 영어 단어와 문장을 학습할 수 있는 증강현실 기술을 이용한 디지털 콘텐츠를 개발했다..

본 시스템은 모바일 증강현실 영어 교육 콘텐츠로써 특정 사물을 마커로 활용하여 모바일 폰으로 영어 영어교육을 하는 프로그램이다. 모바일 카메라 입력 영상에 가상의 디지털 콘텐츠를 실시간으로 혼합하여 제공한다. 그러므로 영어 문화의 경험을 증가시킬 수 있으며, 실제 영어 사용에 도움을 줄 수 있다. 그림 2는 유아영어 인지 능력 개발을 위한 모바일 AR 콘텐츠 설계 구조도이다.



그림 2. 모바일 AR 콘텐츠 설계 구조도
Fig. 2 Design diagram of mobile AR contents

현실속의 사물교구에 모바일 폰 카메라를 사용하여 사물을 인식한다. 사물의 특징점을 찾아서 특징점에 해당하는 가상의 3D 모델을 매칭시켜 모바일에 디스플레이 하여 증강현실을 표현하는 것이다.

VRML에는 매칭 포인트와 3D 모델, 영어 단어, 영어 회화, 영어 게임 등을 저장한다. 폰에 인식되어진 영상은 카메라에서 들어오는 이미지를 인식하여 픽셀단위로 변환한다. 해당하는 이미지와 매칭하는 과정을 통해서 3D 모델을 호출한다. 호출된 이미지

는 정합과정을 통하여 현 세계에 정합되어 디스플레이 된다. 이때 3D 모델은 자세 교정과 3D 모델의 렌더링 과정을 통하여 모바일 폰에 현실과 상호작용 하면서 디스플레이 된다. 폰에 사용자 인터페이스 (User Interface) 의 상호작용에 의하여 다양한 3D 모델과 영어를 디스플레이 한다.

IV. 유아영어 인지 능력 개발을 위한 모바일 AR 콘텐츠 구현

4.1 유아영어 인지 능력 개발을 위한 모바일 AR 콘텐츠 시스템

모바일 카메라에 영상을 입력받아 특징점을 추출한다. 서버에 있는 특징점과 비교를 하여 대응하는 3D 모델을 불러온다. 각 모델에 해당하는 영어 발음과 영어 철자를 보여주며, 생활영어를 3번씩 반복하여 들려준다. 유아들은 해당하는 사물의 영어 단어 맞추기를 통하여 다음단계로 승급이 한다.

4.2 특징점 추출

교재 교구의 이미지를 입력받아서 특징점을 검출한다. 특징점은 이미지의 변화가 많은 모서리, 윤곽선, 꼭지점에서 추출이 된다. 특정 이미지에 대해서 특징점이 추출이 되지 않을 경우에는 교구에 선을 추가하여 특징점을 추출하여 데이터베이스화 한다.

4.3 사물이미지 관리 서버 구성

사물이미지 관리 서버 시스템은 이미지, 특징점, 3D 모델을 저장하고, 영어에 관한 원음 파일도 저장한다. 스마트폰에서 전송된 특징점 데이터를 받아들이 해당 사물교구 이미지와 매칭하여 상응하는 정보의 3D 모델을 전송하는 역할을 수행한다. 그림 3은 사물이미지 관리 서버 시스템이다.

4.4 특징점 매칭 및 검색 모듈

특징점 매칭 및 검색 모듈은 스마트폰의 증강현실 정보 요청이 있을 경우 데이터베이스 관리시스템에서 검색 결과를 XML 형태로 출력 해주는 모듈이다.

데이터베이스관리 시스템에서 검색된 결과는 PHP의 saveXML()함수를 사용하여 검색 결과를 XML문

서로 변경하여 전송한다.

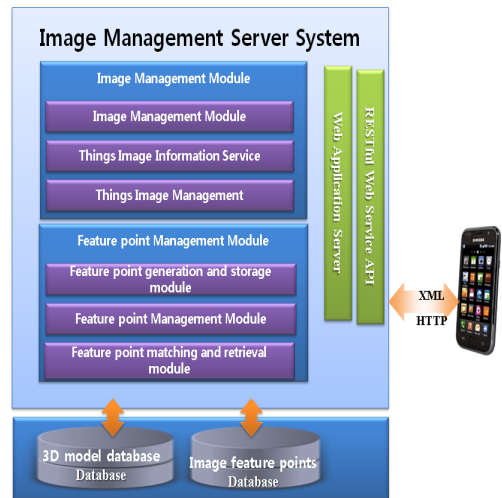


그림 3. 사물이미지 관리 서버 시스템
Fig. 3 Image management server system objects

4.5 3D 모델 생성 및 정합 과정

증강 현실 속에서 디스플레이 될 3D 모델은 3D Max에서 제작한다. 제작되어진 3D MAX 파일은 가상의 서버에 저장을 하며, 매칭 이미지를 인식 시킨다. 현실의 세계의 입력을 통하여 저장된 특징점과 유사도에 따라 3D 모델을 렌더링 한다. 이 때 정확한 3차원 위치에 렌더링을 하기 위하여 정합위치 설정을 한다. 따라서 현실세계와 가상의 3D 정합 설정 위치에 매칭포인트를 트래킹하여 3D 모델이 3차원 공간에 정합하여 현실세계에 표현된다. 그림 4는 3D 모델 중 토마토 모델이다.

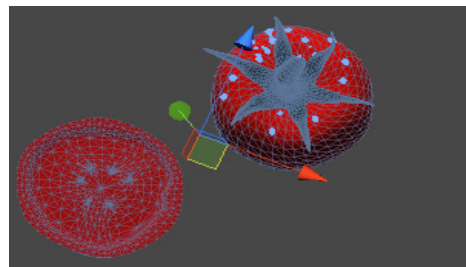


그림 4. 3D 모델 이미지
Fig. 4 3D model image

4.6 구현 환경

본 논문에서 제안하는 영어 인지 능력 개발을 위한 AR 콘텐츠의 서버의 하드웨어 사양은 INTEL i7 3.40GHz, 16GB Memory, SSD 256G로 구성하였다. 서버의 개발환경은 [표 2]과 같다.

표 2. 서버 개발환경
Table 2. Server development environment

Items	Specifications
Mobile Application Servers	Apache Web Server 2.4.3
Database	MySQL 5.5.28
Language	PHP 5.3
Add Library	OpenCV 2.4.5

구현에 사용된 3D 모델 시각화를 위한 스마트폰의 사양은 삼성 갤럭시 노트3 SM-N900K, 네트워크 인프라 4G LTE, RAM Size(GB) 3GB, 메인 카메라 화소 CMOS, 13.0MP, CPU 속도 2.3GHz이다. 구현된 3D 모델 시각화 앱의 개발 환경은 다음 [표 3]와 같다.

표 3. 스마트폰 어플리케이션 개발 환경
Table 3. SmartPhone application development environment

Items	Specifications
Smartphone OS	Android 4.2.2
Use Language	Java
Add Library	OpenCV 2.4.5 for Android

그림 5는 영어 인지 능력 개발을 위한 AR 콘텐츠의 구현 화면이다. 사물 교구를 가지고 놀다가 사물에 대한 이름과 사물에 해당하는 영어 회화등을 익히고자 할 경우 모바일 증강현실 프로그램을 실행시키고, 증강현실 카메라에 사물 교구를 디스플레이 한다. (a)는 모바일 증강현실 프로그램의 실행 아이콘이며, (b)는 증강현실에 매칭되는 3D 모델과 영어 단어의 디스플레이 화면이다. (c)(d)는 영어 단어의 단어 맞추기 게임으로 영어단어 공부하는 내용이며,

(e)(f)(g)는 게임의 단계별 내용이다.



그림 5. 실행 화면
Fig. 5 Run screen

4.7 영어 학습을 위한 인터페이스

사물 교구를 활용하여 증강현실을 적용함으로 유아들은 입체적이고 능동적인 학습을 한다. 유아들의 촉감을 활용하여 교구를 만지고 놀면서 사물을 인식한다. 본 시스템에서는 모바일 폰을 이용하여 사물을 인지하고 영어 발음을 들음으로써 호기심과 관심을 증가시킨다. 각 사물을 촉각으로 회전하여 보고 모바일 폰으로 영어단어를 듣고 영어를 놀이로 익힐 수 있으며, 실용문장을 자연스럽게 노출시켜 영어 환경을 만들도록 한다. 또한 다양한 화면에 터치 등의 상호작용을 하여 통하여 즐거움과 성취감도 느낄 수 있도록 하면서 영어를 학습할 수 있다.

V. 결론

모바일 산업의 발전으로 증강현실 콘텐츠가 급속도로 발전하고 있다. 엔터테인먼트 사업, 마케팅, 의

료, 위치기반 서비스와 다양한 분야에서 발전을 하고 있으며, 유망한 분야 중 하나가 교육이다. 증강현실 기반의 교육은 학습자에게 생동감 있는 영상을 보여 주기 때문에 집중력이 낮은 유아들의 흥미를 증가시킬 수 있다. 그러나 기존 모바일 영어 교육시스템에서는 활동이 큰 유아들에게 촉각적인 생동감과 활동감이 부족하다.

본 논문에서는 사물교구를 이용하여 증강현실을 표현하였으며, 영어 인식을 위한 다양한 게임과 음향 효과, 시각효과를 사용하여 흥미도를 높이고자 한다. 그리고 영유아와 부모님들의 관심을 계속적으로 유지하기 위하여 각 단계별 이벤트를 다르게 표현하여 흥미도와 몰입감을 주었다. 향후 과제로는 모바일보다는 프로젝트 TV를 활용하여 인체모션에 관한 방법의 연구가 필요하다.

References

[1] J.-I. Hwang, "Research trends in mobile augmented reality and prospects," *Korea Institute of Information Technology*, vol. 11, no. 2, 2013, pp. 85-90.

[2] Y. Oh, E. Kim, "Implementation and Analysis of 3D Fish Encyclopedia for Children Education in Mobile Environment," *J. of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 8, no. 2, 2013, pp. 355-361.

[3] Y.-J. Oh, O.-H. Cho, E.-K. Kim, "Design of 3D Ship Display System using Android," *J. of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 5, 2012, pp. 1011-1016.

[4] Y.-J. Oh, E.-K. Kim, "Implementation and Analysis of 3D Fish Encyclopedia for Children Education in Mobile Environment," *J. of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 5, 2012, pp. 1005-1010.

[5] Y.-S. Kang and J.-H. Park, "A Study on the Perception and Need of Early Childhood Education Field on Authentication of Teaching Materials and Implements for Young Chi-

ldren," *J. of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 15, no. 2, 2014, pp. 793-800.

[6] <http://www.juniperresearch.com>

[7] <http://www.kostat.go.kr>

[8] Y.-T. KIM, J.-Y. LEE, S.-H. Lee J.-S. Choi "Mobile English Learning Service for Kids based on User's Intuitive Interaction," *HCI 2012, 2012.1*, 325-327.

[9] I. Lee, "Applications of English Education with Remote Wireless Mobile Devices," *J. of Digital Contents Society*, vol. 14, no. 2, Jun. 2013, pp. 255-262.

[10] Y.-J. Hwang, Y.-R. Yang, J.-A. Kim, "ShK: A Mobile Contents for Studying English Stories of Children," *J. of Digital Contents Society*, vol. 10, no. 1, Mar. 2009, pp. 159-168.

[11] S. Yang, "Analysis and Evaluation of ELT Smartphone Applications," *Analysis and evaluation of ELT smartphone applications. Korean J. of Applied Linguistics*, vol. 28, no. 1, 2012, pp. 297-320.

감사의 글

본 논문은 한국전자통신학회 2014년도 가을철 학술대회 우수논문으로 선정되어 게재함.

저자 소개



오연재(Yeon-Jae Oh)

2007년 8월 한국방송통신대학교 컴퓨터과학과(이학사)

2009년 8월 순천대학교 컴퓨터과학과(이학석사)

2014년 2월 순천대학교 컴퓨터과학과(이학박사)

※ 관심분야 : 영상처리, 컴퓨터 그래픽스, HCI, 증강현실



김응곤(Eung-Kon Kim)

1980년 2월 조선대학교 전자공학과
(공학사)

1986년 2월 한양대학교 컴퓨터공학과
(공학석사)

1992년 2월 조선대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

1993년 3월~현재 순천대학교 컴퓨터과학과 교수

※ 관심분야 : 영상처리, 컴퓨터 그래픽스, 멀티미디어,
HCI

