

증강현실 기술을 활용한 모바일 가상훈련 시스템의 연구

A Study on Mobile Virtual Training System using Augmented Reality

김유두*, 이선웅*, 문일영*

Yu-Doo Kim*, Seon-Ung Lee* and Il-Young Moon*

요 약

최근 스마트폰과 태블릿PC 등 다양한 모바일 기기가 급속도로 보급되면서 모바일 네트워크를 활용하는 다양한 서비스가 탄생하고 있다. 하지만 스마트 기기의 콘텐츠는 주로 게임이나 메시징 서비스에 의존하고 있어 다양성이 부족하다. 이에 본 논문에서는 증강현실 기술을 활용하여 모바일 단말과 네트워크 기반에서 가상으로 교육을 받을 수 있는 시스템에 대한 연구를 진행 하였다.

Abstract

Various services are created using mobile networks after mobile devices such as smart phones and tablet PCs are propagated rapidly. However, the contents of smart devices are not enough diversity because they depend on games and messaging services primarily. In this paper, we described the study have progressed based on mobile devices and networks using augmented reality technologies about virtual education system.

Key words : Virtual Training, Augmented Reality, Mobile, E-Learning, Network

I. 서 론

최근 스마트폰을 활용한 증강현실 기술이 많은 주목을 받으며 증강현실 기술을 이용한 게임과 교육에 대한 가능성이 재조명 받고 있다. 증강현실 기술은 현실 세계에 추가적인 정보를 사용자에게 보여줌으로서 증강된 현실을 만들어 낸다. 현실 세계위에 정보가 뿌려진다는 점에서, 모든 정보가 다 가상인 가상현실과 구분 된다. 증강현실 기술은 게임과 교육뿐만 아니라 이미 방송에서도 적용되어 시청자들의 이목을 돕는데 사용되고 있다. 기상정보에서 캐스터 뒤로

전국 날씨 정보가 나타나는 것, 스포츠 중계에서의 팀과 선수들의 정보 표현 등이 쉽게 볼 수 있는 증강현실이다[1]. 이러한 기술들이 점차 발전하면서 시청자들에게 정보를 쉽게 인식시킬 수 있고 다양하게 접근되어 이를 응용한 교육의 효과가 증대 된다.

* 한국기술교육대학교 컴퓨터공학과 (Dept. of Computer Engineering, Korea Tech)

· 제1저자 (First Author) : 김유두

· 투고일자 : 2011년 11월 25일

· 심사(수정)일자 : 2011년 11월 25일 (수정일자 : 2011년 12월 21일)

· 게재일자 : 2011년 12월 30일



그림 1. 증강현실 기술이 아동 교육에 적용된 예
Fig. 1. Example of virtual training using AR.

이에 본 논문에서는 증강현실을 활용하여 모바일 단말의 카메라를 통해 보여 지는 현실 세계에 정보를 표시하여 학습의 보조 도구로 활용할 수 있는 가상훈련 시스템에 대한 연구를 진행 하였다.

II. 국내외 관련기술 현황

2-1 국외 현황

W3C(World Wide Web Consortium) 에서는 2010년 6월부터 증강현실 표준화를 준비하기 시작하였다. OMA(Open Mobile Alliance)에서는 2008년부터 증강현실 관련 표준화 이슈를 제안하기 시작했으며, 2011년 3월 LG전자, Telecom Italia, ZTE, Qual-Comm 등이 중심이 되어 유즈케이스와 요구사항을 정리하고 있다. 또한 ISO(International Organization for Standardization) 에서는 증강현실 표준화 이슈들을 논의하기 시작하였고, 영상처리 및 환경 데이터 표현, 가상 객체 및 상호작용을 주요한 이슈로 다루고 있다.

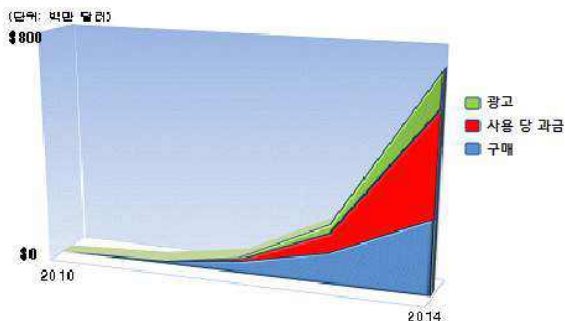


그림 2. 모바일 증강현실 시장의 매출 전망
Fig. 2. Outlook of mobile AR market.

Jupter Research는 증강현실 구현이 가능한 고사양 스마트폰의 보급이 아직 부족해 2010년에는 모바일 증강현실 시장이 200만 달러 미만의 소규모에 그칠 것으로 예상했으나, 아이폰과 안드로이드폰 등 고사양 스마트폰 이용이 점차 대중화되면서 2014년까지 7억 3,200만 달러까지 성장할 것으로 전망하고 있다[2].

증강현실을 표현할 데이터를 결정하기 위해 사용될 QR(Quick Response)코드는 일본의 Denso Wave에 의해서 개발된 2차원 구조의 기호로 특허권을 행사하지 않기로 하고 1994년에 배포되었다. 이를 통해 바코드 대신 다양한 분야에서 활용이 되고 있다. 또한 해외에서 널리 사용되면서 2000년에 ISO 국제 표준으로 제정되었다[3].

2-2 국내 현황

2010년에 모바일 서비스, 자기장통신 등 신규 및 융복합 분야 중점기술을 선정하고 국가차원의 표준화 전략을 수립하는 TTA(Telecommunication Technology Association) 가 2011년도 표준화 전략 맵에 신규로 추가된 모바일 서비스 기술 분야에 차세대 AR (Augmented Reality) 서비스 기술을 포함시키면서 증강현실 기술이 중요한 기술로 선택 되었다[4].

국내 업체인 올라웍스에서 개발된 증강현실 앱인 스캔서치는 출시 1주년을 맞고 있고 200만건 이상 다운로드 되었으며, 글로벌 증강현실 업체인 Layar, Wikitude 등에서도 세계적으로 좋은 평가를 받고 있어 글로벌 협력 체제에서 더욱 국내 기술이 빛을 발할 것이라 평가하고 있다[5].

증강현실의 국내 표준화는 올라웍스와 LG전자, GIST, ETRI, KIST등이 참여하여 2010년 8월 TTA PG605 산하에 증강현실 실무반을 만들어 국내 표준화를 본격 추진하고 있다[6].

QR코드는 스마트폰이 보급되면서 국내에 확산되기 시작하여, 현재는 다음, 네이버와 같은 국내 대표 포털에서 정보를 쉽게 접근 할 수 있는 용도로 주로 활용되고 있으며, 파riba게트에서 공급되는 물품에 대해 QR코드를 활용하여 관리가 되는 등 국내에서도 그 활용이 점차 확대되고 있다.

III. 시스템 설계

3-1 시스템 구조

모바일 단말에서 표현되는 가상훈련 시스템을 구현하기 위해 콘텐츠를 저장하는 서버와 서버에 콘텐츠를 등록 및 수정할 수 있는 시스템, 그리고 콘텐츠를 동작시키는 모바일 단말의 구조로 구성 하였다.



그림 3. 시스템 구조
Fig. 3. Structure of system.

3-2 콘텐츠 서버

모바일 단말에서 표현되는 가상훈련 콘텐츠는 처음 구현된 시스템에 모두 탑재되는 것이 아닌 서버를 통하여 실시간으로 콘텐츠를 주고받을 수 있도록 설계 하였다. 이를 위해 증강현실 CDN(Content Delivery Network)서버를 구성한다.

CDN 서버는 모바일 단말에서 표현될 교육 콘텐츠를 저장한 뿐 아니라 해당 콘텐츠를 인식하기 위한 태그에 대한 정보를 매칭 하여 관리한다. 또한 이러한 정보들을 교육 콘텐츠 개발자가 등록하거나 수정 작업이 이루어 질 경우 저작도구와의 연결을 위한 기능을 지원한다.

사용자가 모바일 단말을 통해 오프라인 교육 콘텐츠에 태그를 인식시키면 이에 대한 교육 콘텐츠를 CDN 서버에서 전송하여 주게 된다. 그리고 CDN 서버와 통신을 하는 저작도구와 모바일 단말에서 데이터가 효율적으로 전송 될 수 있도록 전송 모델을 설계 하였다.

3-3 콘텐츠 저작 시스템

콘텐츠 저작 시스템은 교육 콘텐츠를 개발하는 사람이 쉽게 콘텐츠를 등록하고 학습자에게 제공할 수 있도록 하는 역할을 한다.

저작 시스템에서의 주된 기능은 교재에 인쇄를 할 QR코드를 동적으로 생성하는 작업과 이 태그에 의해 매칭 되는 교육 콘텐츠를 등록하는 것이다. 따라서 콘텐츠 개발자는 저작 시스템을 통해서 모바일 단말에 표시될 증강현실 콘텐츠를 업로드 하면, 시스템에서는 콘텐츠 표시를 위한 QR 태그를 동적으로 생성하여 준다. 이 태그를 교재에 인쇄하여 학습자에게 배포하면, 학습자는 모바일 단말과 교재를 통해 증강된 콘텐츠를 접할 수 있게 된다.

3-3 콘텐츠 플레이어

학습자가 제공받은 교재를 통해 학습을 하다가 추가적인 멀티미디어 정보가 필요할 때 자신이 소유한 스마트폰 또는 태블릿PC를 통해 태그를 비추면 그에 대한 콘텐츠가 나타나는 역할을 하는 프로그램이 콘텐츠 플레이어 이다.

콘텐츠 플레이어는 아이폰과 아이패드에서 동작하도록 구현 하였으며 단말과 CDN 서버와의 통신을 통해 학습자에게 정보가 제공된다.

콘텐츠 플레이어의 동작 순서는 다음과 같이 진행 되도록 설계 하였다.

- 1) 모바일 단말에서 프로그램 실행
- 2) 모바일 단말에서 교재의 태그 부분을 인식
- 3) 인식된 태그를 값으로 컨버팅 하여 CDN 서버로 전송
- 4) CDN 서버에서 받은 태그값과 매칭하여 관련된 콘텐츠를 모바일 단말로 전송
- 5) CDN 서버에서 받은 콘텐츠를 모바일 단말 화면에서 증강하여 표현

IV. 모바일 가상훈련 시스템 구현

4-1 시스템 개요

모바일 가상훈련 시스템은 콘텐츠를 저장하고 관리하는 데이터베이스 기반의 서버와 콘텐츠를 추가, 삭제, 수정할 수 있는 저작도구가 있는 웹 서버, 그리고 콘텐츠를 보여주는 모바일 단말 프로그램으로 구성되어 있다.

표 1에서 보는 바와 같이 시스템을 구현하였다. 먼저 CDN 서버는 데이터를 저장하는 데이터베이스 서버로 활용된다. 본 논문에서 활용한 데이터베이스는 오픈 소스로 널리 활용되고 있는 MySQL을 이용하였다.

표 1. 시스템 개요.

Table 1. Introduction of system.

구 분	역 할	구현 언어
CDN 서버	Database	MySQL
저작도구 서버	웹 서버	Apache, PHP
모바일 단말	스마트폰 태블릿PC	iOS 5 Objective C++

다음으로 저작도구의 동작을 위해서 웹 서버를 활용하여 콘텐츠 개발자의 접근이 쉽도록 하였다. 웹 서버 또한 오픈 소스로 많이 활용되고 있는 Apache와 PHP언어 기반으로 구현을 하였다.

마지막으로 학습자가 사용하게 될 모바일 단말용 프로그램은 스마트폰과 태블릿PC에서 모두 활용되도록 두 가지 버전을 구현 하였다. 두 버전 모두 애플의 OS인 iOS 계열을 지원하는 아이폰과 아이패드에게 맞게 구현 하였다.

4-2 QR코드 동적 생성

교육 콘텐츠 개발자는 새로운 교재가 개발 될 때마다 매번 프로그램을 개발할 수 없으므로 실시간으로 태그와 매칭된 콘텐츠를 등록하거나 수정할 수 있는 시스템이 필요하다. 이에 본 논문에서는 교육 콘텐츠를 실시간으로 업로드 하고 태그를 매칭 할 수 있는 웹 기반의 QR코드 생성 시스템을 구현 하였다.



그림 4. QR 코드 생성 시스템.

Fig. 4. QR code generation system.

그림 4에서 보는 바와 같이 QR코드 생성 시스템은 웹 브라우저에서 바로 접근이 가능하며 콘텐츠를 업로드 할 경우 그에 맞는 QR코드를 실시간으로 생성하여 준다. 따라서 콘텐츠 개발자는 생성된 QR코드를 교재에 인쇄하여 제공하면 학습자는 전용 프로그램을 이용하여 콘텐츠를 실시간으로 볼 수 있게 구현 하였다.

QR코드를 실시간으로 생성하여주는 엔진은 Dominik Dzenia가 개발한 PHP QR Code 3를 활용하였다. 이 엔진은 PHP기반으로 빠른 시간에 실시간으로 웹에서 QR코드를 생성하여 준다[7]. 이를 통해 동적으로 QR코드를 생성하고 이에 맞는 콘텐츠를 매칭 하여 CDN 서버에 저장함으로써 학습자에게 맞는 콘텐츠를 실시간으로 제공할 수 있게 해 준다.

4-3 교육 콘텐츠 개발

구현된 시스템을 실제 교육 환경에서 활용할 수 있도록 하기 위해 샘플 교육 콘텐츠를 개발하였다. 개발한 교재는 전자공학실습의 기판과 조립이라는 강의로, 학습자가 책을 통해 습득할 수 있는 정보의 한계를 개선하여 멀티미디어 자료가 증강되게 하여 학습효과를 높이고자 하였다.



그림 5. 샘플 교육 콘텐츠.
Fig. 5. Contents example.

그림 5는 개발된 샘플 콘텐츠인 전자공학 실습의 일부이며, 이와 같이 각 설명에 대한 추가 콘텐츠를 증강현실을 통해 보여주도록 하는 곳에 서버에서 생성된 QR코드를 삽입하여 학습자에게 배포한다.

4-4 모바일 콘텐츠 플레이어

4-3에서 개발된 교재의 증강현실 기능을 활용하기 위해서 학습자를 위한 프로그램을 개발하였다. 개발된 프로그램은 스마트폰인 아이폰과 태블릿PC인 아이패드에서 사용할 수 있도록 구현되었으며 그림 6에서와 같이 프로그램에 설치된 것을 확인할 수 있다. 그림 6의 좌측 하단의 표시된 프로그램의 버튼을 터치하면 모바일 콘텐츠 플레이어가 실행되며, 하드웨어 성능의 한계로 아이폰은 4 버전부터 사용이 가능하다.



그림 6. 아이폰용 프로그램 설치.
Fig. 6. Program setting for iPhone.



그림 7. 인트로 화면.
Fig. 7. Intro view.

프로그램이 실행되면 초기 라이브러리를 로딩하는 시간에 그림 7과 같은 인트로 화면이 나타난다. 하지만 스마트폰의 성능에 따라 처리가 빨라 인트로 화면이 생략되기도 한다.

인트로 화면이 나타난 후, 라이브러리의 로딩이 완료되면 카메라 촬영 기능을 실행한 것과 같은 화면으로 카메라 렌즈를 통해 촬영되고 있는 현실의 화면이 나타난다. 이 화면을 교재의 QR코드 부분에 가져다 대면 그림 8과 같이 각 코드에 맞는 콘텐츠가 증강되어 표시된다. 표시되는 콘텐츠는 정적인 이미지 외에 간략한 동영상 등이 표현되어 사용자가 단순 그림으로 이해하기 힘든 도구 조작 방법 등의 교육에 활용이 가능하다. QR코드를 통해 매칭된 콘텐츠를 표시하기 위해서는 네트워크를 활용하므로 모바일 단말의 네트워크가 가능한 상태에서만 동작한다.



그림 8. AR 실행화면.
Fig. 8. Running the AR program.

V. 결 론

증강현실 기술을 적용한 교육환경은 다음과 같은 몇 가지 장점들을 갖는다.

먼저 기존의 교육매체에서의 부족한 설명이나 명확하지 않은 부분들을 실제 콘텐츠의 입체적 모양을 둘러보고 원하는 부분을 자세히 볼 수 있도록 하여 학습 효과를 극대화 시킨다. 그리고 위험하거나 비용이 많이 드는 교육 콘텐츠를 간접적으로 보고 확인할 수 있으므로 안전성이 보장되고 비용을 줄일 수 있다. 본 논문에서 제시한 시스템을 통해 가상교육 플랫폼으로서 기반을 갖추게 되면, 이를 기반으로 각 교육 환경이나 과목에 맞도록 콘텐츠를 개발하여 범용성을 갖춘 플랫폼으로 자리 잡을 수 있다.

감사의 글

이 논문은 한국기술교육대학교 능력개발교육원 가상훈련연구센터 VT(Virtual Training) 시스템 기반 기술 개발 연구사업의 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

[1] “가상이미징 기술의 방송응용”, *KBS 방송기술연구 20년사 - 주요연구성과*

[2] “모바일 AR 기술 및 산업동향”, *문화기술(CT) 심층 리포트* 한국콘텐츠진흥원, 2010

[3] 김선태, 차송이, 반명화, 박권, “QR CODE”, 성안당, 2011.

[4] “모바일서비스, 2011 표준화 전략 맵”, TTA., pp. 407-526, 2011.

[5] 이정표, “스캐너치를 이용한 공공정보 이용 활성화”, *한국지역 정보개발원*, Vol.70. pp.24-29, 2011.

[6] 전중홍, 이승윤, “모바일 증강현실 기술 표준화 동향”, *전자통신동향분석*, 제26권 제2호, 2011

[7] PHP QR Code, <http://phpqrcode.sourceforge.net/>

김 유 두 (金裕斗)



2007년 2월 : 한국기술교육대학교
인터넷공학 졸업 (공학사)

2009년 2월 : 한국기술교육대학교
대학원 정보미디어공학과 졸업
(공학석사)

2009년 3월~현재 : 한국기술교육대학교
대학원 컴퓨터공학과 (박사과정)

관심분야 : 모바일 P2P, 웹(HTML 5), 융합네트워크

이 선 응 (李善雄)



2010년 2월 : 한국기술교육대학교
컴퓨터공학부 (공학사)

2010년 3월~현재 : 한국기술교육대학교
대학원 컴퓨터공학과 (석사과정)

관심분야 : 모바일 플랫폼, Open API, Mashup, UI

문 일 영 (文日永)



2000년 2월 : 한국항공대학교
항공통신정보공학과 (공학사)

2002년 2월 : 한국항공대학교 대학원
항공통신정보공학과 (공학석사)

2005년 2월 : 한국항공대학교 대학원
정보통신공학과 졸업(공학박사)

2004년~2005년 : 한국정보문화진흥원 선임연구원

2005년 3월~현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부
부교수

관심분야 : 무선 인터넷 응용, 무선 인터넷, 모바일 IP