
모바일 증강현실 기반의 3D 어류백과 시스템

오연재* · 김응곤**

3D Fish Encyclopedia System based on Mobile Augmented Reality

Yeon-Jae Oh* · Eung-Kon Kim**

요 약

증강현실은 차세대에 각광받고 있는 기술로써 카메라로 보이는 현실 공간에 3D 가상 객체를 삽입하는 기술로써 사용자와 객체간의 상호작용을 이용하여 몰입감과 흥미를 유발하여 학습효과를 최대화 할 수 있다. 최근에는 이동성과 휴대성이 뛰어난 모바일이 보편화됨으로써 모바일을 이용한 다양한 증강현실을 선보이고 있다. 본 논문에서는 사용자에게 몰입감과 흥미 위주의 학습내용을 제공하기 위하여 모바일 환경에서 증강되어진 3D 어류백과 시스템을 설계하였다. 본 시스템은 어류백과 사진의 어류그림을 마커로 인식하여 서버에 저장되어진 3D 모델을 불러와서 모바일 환경에서 디스플레이 함으로 어류학습에 도움을 주고자 한다.

ABSTRACT

The Augmented Reality, as a technology caught the spotlight as a next generation's technology of inserting 3D virtual objects in the space of reality seen through the camera, can maximize the learning effects by inducing user's absorption and interest using interaction between user and objects. Recently, as the mobile devices having excellent mobility and portability are generalized, the diversified augmented reality are introduced using mobile devices. In this article, a 3D fish encyclopedia system augmented from the mobile environment was designed to provide the user with learning contents focusing on the sense of absorption and an interest. This system is intended to provide helps to learn about the fishes by recognizing the pictures of fishes in the encyclopedia as marker, bringing out the 3D model stored in server and displaying in the mobile environment.

키워드

Animation, augmented reality, mobile, fish encyclopedia
애니메이션, 증강현실, 모바일, 어류백과사전

1. 서론

최근 가장 이슈가 되고 있는 화제는 모바일 증강현실이다. 증강현실이란 실제 환경에 가상의 생생한 정보를 실시간으로 혼합하여 사용자와 상호작용이 가능하게 하는 기술로써 차세대 핵심기술로 부각되고 있다[1-4]. 증강현실에서 실세계 영상을 입력할 수 있는

기기가 필요하기 때문에 이동성과 휴대성이 뛰어난 모바일은 증강현실을 실현하는 좋은 조건을 구비하고 있다. 자연생태 박물관이나, 도서관의 책에 가상의 3D 모델을 모바일로 애니메이션 하여, 몰입감과 흥미도 집중도를 높일 수 있어 양질의 교육이 가능하다.

본 논문은 2D의 현실적인 책에서 이미지 영상을 마커로 읽어 들여 3D 개체를 정합하여 3차원의 가상

* 순천대학교 컴퓨터학과(oksug10@sunchon.ac.kr)

** 교신저자 : 순천대학교(kek@@sunchon.ac.kr)

접수일자 : 2012. 09. 03

심사(수정)일자 : 2012. 09. 20

게재확정일자 : 2012. 10. 05

객체로 표현한다. 또한 어류의 행동 방식을 관찰할 수 있도록 3D 모델을 이용하여 어류 객체를 애니메이션으로 처리하였다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 모바일 증강현실 대해 알아보고, III장에서는 모바일 증강현실 3D 어류 백과사전 시스템, IV장에서는 모바일 증강현실 3D 어류백과사전 시스템의 구현 화면, V장에서는 본 연구에 대한 결론을 맺는다.

II. 모바일 증강현실

2.1. 모바일 증강현실의 정의

모바일 증강현실(Mobile Augmented Reality)에 대한 정의는 휴대기기와 같이 이동성을 갖는 다양한 기기를 기반으로 하는 증강현실 시스템으로까지 포괄하는 개념으로 활용되고 있다. 최근 스마트폰은 위치 정보, 각도 등의 다양한 센싱 정보를 활용하며 다양한 인터넷 서비스와 결합시키고 증강된 인터페이스의 형태로 제공하는 것에 초점을 맞추는 증강 정보 서비스의 형태로 진화하고 있다[5].

2.2. 모바일 증강현실 기술

전통적으로 증강현실 저작도구는 데스크톱 기반으로 하여, 프로그래밍 기반 증강현실 저작 인터페이스로는 프로그래밍 API, XML 등 스크립 언어를 이용한 ARToolkit[6], osgART[7], AMIRE[8], APIRL[9] 등이 있으며, 저수준의 프로그래밍을 통한 최적화가 가능하지만 전문적인 사용자를 대상으로 한다는 특징이 있다. 한편 비프로그래밍 기반 증강현실 저작인 비주얼 프로그래밍 기반의 DART[10], Virtool plug-in[11]과 현장(in-situ) 기반의 iaTAR[12], VOMAR[13], ARtalet[14] 등이 있으며, 프로그래밍에 전문적인 지식이 크게 요구되지 않은 점과 콘텐츠 자체(응용 자체) 구현에 조금 더 완성도를 높일 수 있다는 장점이 있다.

또한 최근에는 모바일 컴퓨터 하드웨어의 성능향상에 따라 스마트 폰 환경에서도 증강현실 저작 소프트웨어가 개발되고 있다. ARML은 구글 어스, 구글 지도 및 기타 응용 프로그램에 쓰이는 XML 기반의 마크업 언어 스키마인 키홀 마크업 언어(KML : Keyhole-Markup Language)의 확장 네임 스페이스로 구현되고 있다. 또한 자바버전의 Wikitude API는 안드로이드

플랫폼 기반의 증강현실 브라우저를 구현하기 위한 소스코드를 제공하고 있다[15].

Layar(Layar Reality Browser)[16]는 오픈지엘(OpenGL), 가속도센서, GPS, 방위 센서 등을 이용하여 개발자가 좌표계를 기반으로 콘텐츠 레이어에 3D 객체를 저작할 수 있는 소프트웨어이다. 이를 이용하여 사용자는 관심 있는 키워드 검색을 통해서 증강현실 뷰에 있는 POI 리스트 추출하여 URL 를 접속하거나 바로 전화를 걸어볼 수 있다. 한편 독일 Metaio 사의 Junaio[17]는 자신의 사진 영상에 3D객체를 다운로드 받아 저작을 완료한 후, 이를 서버에 업로드 하여 다수의 다른 사용자에게 의해 수정 및 추가가 가능하도록 하는 저작 서비스를 제공하고 있다.

III. 모바일 증강현실 3D 어류백과 시스템

최신 임베디드 모바일 시스템의 발전과 유무선 기술의 발전으로 사이버 공간과 현실 환경을 묶어 새로운 환경으로 변하고 있다. 사용자들은 컴퓨터 그래픽스 기술의 발달로 인해 다양한 콘텐츠를 접하게 되었으며, 사이버 도서관뿐만 아니라 카탈로그 등 다양한 분야에 e-Book이 사용되어지고 있다. 본 논문에서는 사용자들의 몰입감과 흥미감을 줄 수 있는 개인용 기기인 모바일을 이용하여 모바일 증강현실 기반의 3D 어류 어류 백과사전을 설계한다. 사용자 참여형 3D 어류 시뮬레이션 시스템이 실생활 책의 이미지를 마커로 사용하여 모바일로 증강되어진다. 그림 1은 모바일 증강현실 기반의 3D 어류 백과사전 시스템의 구조도를 나타낸다.

실생활 책인 어류도감에서 마커나 특징점을 스마트폰의 카메라로 읽어 디스플레이 될 영상중의 일부인 이미지를 캡처하여 서버로 전송한다. 또한 서버로 전송된 이미지는 데이터 베이스에서 특징점들을 비교 분석 후 매칭 되는 3D 모델, 주석, 이미지를 모바일로 다운로드 한다. 이 정보는 이전에 디스플레이된 영상과 함께 필요한 주석 등의 정보들과 함께 정합하여 디스플레이 한다. 사용자는 모바일에서 정합되어진 3D 모델을 확대, 축소, 회전, 애니메이션등의 다양한 기능을 이용하여 어류학습에 도움을 받을 수 있다.

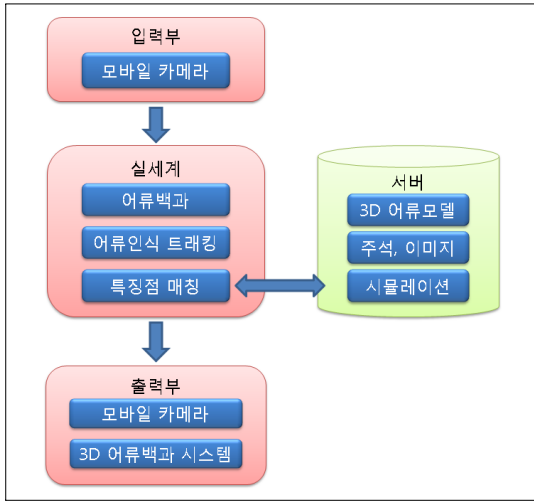


그림 1. 모바일 증강현실 기반의 3D 어류 백과사전 구조도

Fig. 1 Architecture of 3D fish encyclopedia based on mobile augmented reality

3.1 데이터베이스 구축 및 모델 제작

3D 어류 백과사전 시스템에 3D 객체를 사용하는 과정은 세 단계로 이루어진다. 첫 번째는 어류에 대한 정보를 데이터베이스로 구축하는 과정이다. 두 번째는 3D 모델링 프로그램을 이용하여 어류 객체 및 Book 객체를 제작한다.

세 번째는 제작한 3D 객체를 md2 파일로 Export 한다. 그림 2는 맥스에서 모델을 만들고 나서 Export 하기위한 3D 자료이다.

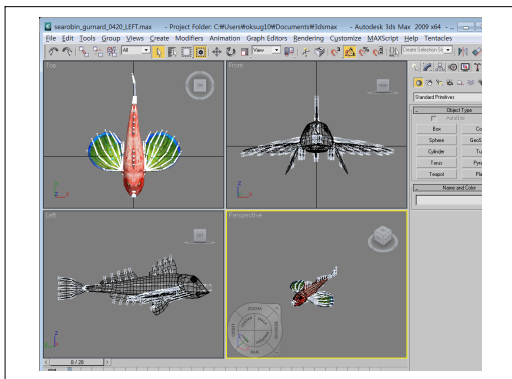


그림 2. 모델을 생성하는 과정

Fig. 2 The process of creating a model

표 1. 어류 정보 데이터베이스
Table 1. Fish Information database

어종명	분 류	특 성
성대	학 명	Chelidonicichthys spinosus (McClelland)
	영 명	Bluefin searobin, Houbou
	분 포	우리나라 동.서.남해, 일본 중부이남, 발해, 황해, 동중국해.
	서식지	수심 20~30m 바다 밑에서 주로 생활을 하며, 우리나라 주변에서는 서해계군, 동중국해계군, 대마계군으로 크게 3무리로 나누어져 서식하고 있다.
	산 란	산란기는 4~6월로서 연 1회 산란하며, 최소 성숙체장은 27cm.
	식 성	저서성 갑각류와 작은 어류, 갯지렁이 특히 새우류를 즐겨 먹는다.
성 장	부화 후 만 1년이면 체장 13cm, 2년이면 20cm, 3년이면 25cm, 4년이면 29cm, 5년이면 31cm, 6년이면 33cm, 7년이면 35cm로 자라고 체장은 40cm.	

3.2 어류 정보 데이터 베이스 구축

본 시스템에서는 어류의 상세정보를 전달하기 위해 어종별 상세 내용을 어류 정보 데이터베이스로 구성한다. 표 1은 어류 정보 데이터베이스 구축의 예이다. 어류 정보는 세부메뉴를 이용하여 디스플레이 가능하다.

3.3 마커 제작

그림 이미지 인식에는 마커를 사용한다. 이미지를 데이터베이스를 서버에 저장하고 모바일 폰을 이용하여 어류백과를 트래킹 하다가 서버의 이미지와 매핑하여 가장 유사도가 높은 이미지를 디스플레이 하도록 한다. 그림 3은 실세계의 책에서 마커를 표시하였다.

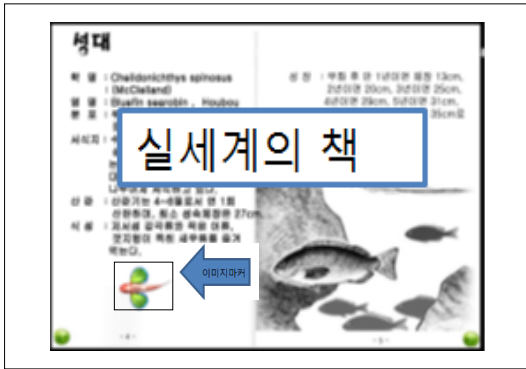


그림 3. 이미지 마커
Fig. 3 Image marker

3.4 3D 어류 모델 제작

어류 객체의 자연스러운 움직임을 표현하기 위해 3D 모델링 프로그램을 이용하여 어류 모델을 제작한다. 그림 2는 3D 모델링 프로그램을 이용하여 어류개체인 성대를 제작하는 과정이다. 모델들은 최소한의 여유를 가지고 싶어 한다. 어류를 표현하기 위해 500 ~ 1,000개 정도의 삼각형 형태의 면으로 구성하였으며, 자연스러운 모션을 표현하기 위해서 20개의 프레임으로 모델링하였다.

3.5 3D 모델과 현실 세계의 정합

모바일의 스캐닝 기술을 이용하여 현실 세계의 책 속의 이미지를 스캔한다. 입력되어진 그림은 윤곽선을 추출하고, 기하학적인 변환을 거쳐 모바일의 환경정보를 수집한다. 마커 정보를 추출 후 서버에서 가져온 3D 데이터를 추출된 위치에 영상정합 한다. 2D 지면으로 제한적인 정보를 마커 및 특징점 기술을 활용하여 부족한 정보를 보완하여 실영상에 3D를 정합하여 표현함으로써 독자에게 풍부한 정보의 표현과 새로운 재미를 줄 수 있다. 실세계의 마커를 인식하여 모바일에 정합하여 디스플레이 할 때는 모바일 폰의 정가운데를 기준으로 하여 모델을 디스플레이 하도록 한다. 즉 모델을 불러올 때는 화면의 정가운데가 0,0으로 인식하여 다양한 하위 메뉴를 실행이 가능하다.

IV. 모바일 증강현실 3D 어류 백과사전 시스템 구현 화면

본 시스템은 모바일 환경에 어류의 기본 정보 및 형태를 표현하기 위해 3D 모델링 프로그램을 이용하여 제작한 3D 어류 백과사전 객체 및 어류 객체 데이터를 불러와서 그래픽 처리하였으며, 애니메이션 정보를 담고 있는 시나리오 데이터를 불러와서 유영 방식을 표현하였다. 3D 어류 객체는 실제로 물고기를 손 위에 올려놓고 관찰하는 느낌이 들도록 하기 위해 상하좌우 회전 및 전후로의 확대, 축소 기능은 힘벡터 (Force Vector)을 제공하여 어류의 세밀한 부분까지 관찰이 가능하다.

그림 4는 모바일 증강현실 기반의 3D 어류백과 화면의 예로 실생활의 모바일 카메라를 이용하여 어류도감을 트래킹 한 후 모바일 디스플레이에 나타나는 어류도감은 마커나 특징 점을 추적하여 실제 보고자하는 설명이나 동영상 등의 정보를 모바일 화면에 증강되어 나타난다.

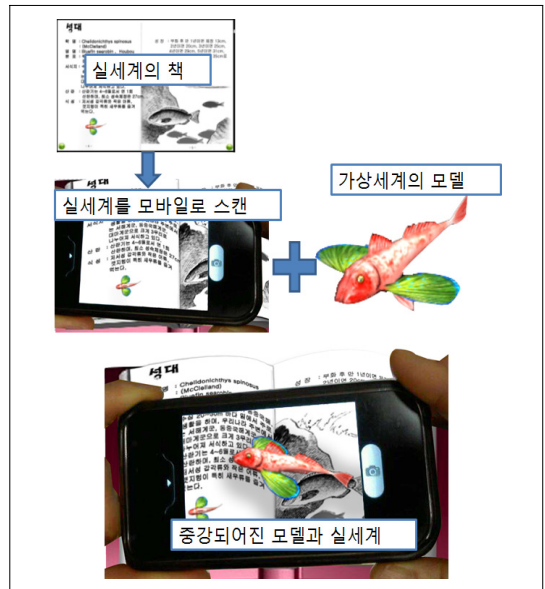


그림 4. 모바일 증강현실 기반의 3D 어류백과 화면
Fig. 4 3D fish encyclopedia screen based on mobile augmented reality

V. 결론

문화와 생활의 급격한 발전은 실생활에 다양한 변화를 이루어 주었다. 특히 휴대폰은 간단한 음성전달에서 다양한 기능을 추가하여 생활의 편리성을 주게 되었다.

본 논문에서는 일반 텍스트와 2D 삽화로 구성되던 백과사전의 이미지에 사용자의 몰입감과 흥미감을 줄 수 있도록 3D모델을 모바일 화면에 증강시켰다. 사용자는 2D이미지의 책에서도 휴대성이 좋은 기기인 모바일만을 이용하여 사실감 있는 3D 어류를 증강시켜 볼 수 있도록 하였다. 어류 모델은 어류의 형태를 면밀히 관찰할 수 있도록 3D 모델링 프로그램을 이용하여 현실감 있게 제작하였으며, 자연스러운 움직임을 표현하기 위해 20프레임으로 제작하여 사용하였다. 또한 어종별 특색에 맞는 유명 방식을 시나리오로 작성하여 생동감 있게 표현하였다. 3D 그래픽 기술을 적용한 3D 어류 백과사전은 출판 산업을 비롯한 산업 전반에 걸쳐 다각적인 효과를 기대할 수 있을 것으로 본다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역 혁신 인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

참고 문헌

[1] 홍동표, 우운택, "모바일 증강현실 시스템에 대한 연구동향," 한국정보과학회지, 26권, 1호, pp. 5-14, 2008.
 [2] 김태은, 김병철, "증강현실 기반의 멀티미디어 전시에 관한 연구", 한국전자통신학회논문지, 7권, 3호, pp. 521-527, 2012.
 [3] 이혜미, 류남훈, 김응곤, "상호작용 확장을 위한 상황적 UX 기반의 스마트 증강현실 시스템 설계 및 구현", 한국전자통신학회논문지, 7권, 2호, pp. 439-445, 2012.
 [4] 이혜미, 류남훈, 김응곤, "증강현실에서 OOK 기법을 이용한 다수의 IR LED 마커 표현 기술", 한국전자통신학회논문지, 7권, 2호, pp. 433-438, 2012.
 [5] Ben Butchart, "Augmented Reality for Smartphones," UKOLN, JISC Observatory, pp.

1-49, 2011.
 [6] ARToolKit, <http://www.hitl.washington.edu/ARToolKit>
 [7] OSGART, www.artoolworks.com/community/osgart
 [8] AMIRE, <http://www.amire.net/>
 [9] F. Ledermann, D. Schmalstieg, "APRIL AHigh-level Framework for Creating Augmented Reality," IEEE Conference 2005 on Virtual Reality, pp. 187-194, 2005.
 [10] B. MacIntyre, M.Gandy, S. Dow and J.D. Bolter, "DART : A Toolkit for Rapid Design Exploration of Augmented Reality Experiences," ISMAR, pp. 172-181, 2004
 [11] C. Geiger, F. Klompaker, J. Stoecklein, R.Fritze, Development of an augmented reality game by extending a 3D authoring system, ACE 2007, pp. 230-231. 2007.
 [12] G. Lee, C. Nelles, M. Billinghamurst, G. J. Kim, Immersive Authoring of Tangible Augmented Reality Applications, ISMAR 2004, pp. 172-181, 2004.
 [13] H. Kato, M. Billinghamurst, I. Poupyrev, K.Imamoto, K. Tachibana, "Virtual Object Manipulation on a Table-Top AR Environment," ISAR, pp. 111-119, 2000.
 [14] 하태진, 이영호, 우운택, "디지로그 북 저작도구 ARtalet - 3 차원 객체 속성 저작," KHCI, 1권, pp. 314-318, 2007.
 [15] Wikitude, <http://www.wikitude.org>
 [16] Layaer, <http://layar.com>
 [17] Junaio, Metaio, <http://www.junaio.com>

저자 소개



오연재(Yeon-Jae Oh)

2007년 8월 한국방송통신대학교 컴퓨터학과 (이학사)
 2009년 8월 순천대학교 컴퓨터학과 (이학석사)
 2009년 9월 순천대학교 컴퓨터학과 박사과정 재학 중
 ※ 관심분야 : 영상처리, 컴퓨터 그래픽스, HCI



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