

Vuforia 엔진을 이용한 증강현실 미로 찾기 게임에 대한 연구

이주영*, 이경수*, 이윤원*, 강동병*, 정구민*
국민대학교 전자공학부
§교신저자 Email: gm1004@kookmin.ac.kr

Design & Implementation of a Maze Game Using Vuforia Engine

Ju-Young Lee*, Kyung-Su Lee*, Yoon-Won Lee*, DongByeong Kang, Gu-Min Jeong*
School of Electrical Engineering, Kook-Min university
§Corresponding Author. Email: gm1004@kookmin.ac.kr

요 약

본 논문에서는 퀄컴의 Vuforia 엔진을 이용한 증강현실 미로 찾기 어플리케이션을 제안하고 구현하였다. Vuforia 엔진은 증강 현실 엔진 중 비교적 최근에 만들어져 다양한 마커를 활용할 수 있으며 속도, 마커 인식 면에서 다른 AR 엔진에 비해 뛰어나다. 본 논문에서는 Vuforia 엔진에 기반한 미로 찾기 앱을 설계하고 구현한다. 제안한 방법에서는 스마트폰으로 이미지 마커를 인식한 후, 스마트폰 화면에 3D 캐릭터와 미로를 출력해 주도록 한다. 또한 가속도 센서를 이용하여 사용자가 직접 스마트폰을 기울여 캐릭터를 목적지까지 이동시키는 미로 찾기 게임 어플리케이션을 구현하였다.

1. 서론

최근 스마트폰의 보급이 활발히 이루어 지며 다양한 증강현실 어플리케이션이 사용자에게 제공되고 있다. 종전의 휴대폰은 카메라, CPU, 메모리 등의 하드웨어 사양이 현 스마트폰에 비해 낮아 증강현실을 구현하기 힘들었다. 따라서 증강현실의 활성화를 이루지 못하였다[1][2].

스마트폰의 등장과 플랫폼의 개방은 증강 현실 앱의 폭발적인 증가를 가져왔으며 증강 현실 앱은 킬러 앱의 하나로 각광을 받고 있다. 하지만 동시에 수익 창출 모델이 숙제로 남아있다[3][4]. 이러한 흐름에 따라 최근 증강현실을 이용한 게임과 유아교육, 군사 교육, 의류, 부동산, 자동차, SNS 서비스 등과 연계된 증강 현실 앱을 통하여 실질적인 수익 모델을 만들어 가는 흐름이 나타나고 있다. 동시에 어플리케이션 질적 향상으로 어플리케이션 시장에 급격한 변화를 이끌어 냈다[5][6].

본 논문에서는 이러한 점들을 고려하여 퀄컴의 Vuforia 엔진을 이용한 증강현실 기반의 미로 찾기 어플리케이션에 대해 연구한다. 어플리케이션이 스마트폰 카메라를 통해 이미지 마커를 인식하면 3D 캐릭터와 미로를 스마트폰 화면에 출력한다. 이후 스마트폰의 가속도 센서를 활용하여 캐릭터의 움직임을 제어한다. 캐릭터를 이동시켜 미로 벽과 부딪히지 않게 미로 길을 통과하면 플레이가 종료된다.

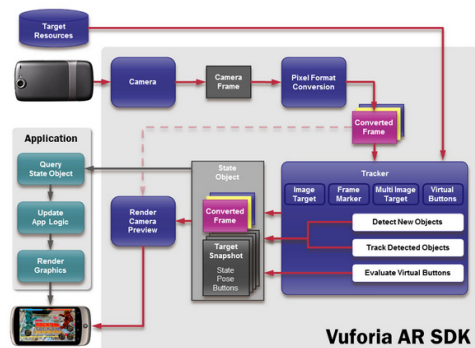
2. 관련연구

증강현실 어플리케이션에 대해서 알아보고 본 논문

에서 구현하고자 하는 어플리케이션을 설명한다.

2.1. 증강현실

증강현실이란, 가상현실(Virtual Reality)의 한 분야로 실제 환경에 가상 사물이나 정보를 합성하여 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽 기법이다[4]. 즉 증강현실 기술은, 일반적으로 사용자가 가상의 세계에 몰입하게 되어 실제 환경을 볼 수 없게 되는 가상현실 기술과는 달리, 실제 존재하는 환경을 카메라 또는 모니터를 통해 보면서 실제 환경에 추가적으로 중첩된 가상의 정보를 얻게 된다 [5].



(그림 1) Vuforia AR SDK
(<https://developer.qualcomm.com>)

퀄컴은 3G 및 차세대 모바일 기술의 세계적인 선도 업체이다[6]. 그림 1 은 Vuforia 에서 제공하는 AR SDK 이다[7]. Vuforia 는 다양한 2D 및 3D 마커를 인식한다. 이것이 Vuforia 의 핵심 요소이다[7]. 현재

Vuforia 는 3 종류의 마커를 지원한다. 평면이미지, 직육면체, 정육면체를 지원한다. 따라서 Android 에서 지원하는 AR 에서 지원하는 평면의 이미지뿐만 아니라 3 차원 물체를 인식할 수 있다[8].

퀵컴은 아이를 위한 어플리케이션 ‘터치’를 선보여 아이들에게 많은 집중을 받았다. 아이들을 위한 게임 외에도 당구게임, 잡지에 있는 이미지를 인식시키면 스마트폰에 3D 이미지를 출력해 주고 제품의 칼라도 변경 가능하므로 직접 매장을 가지 않더라도 제품에 대한 상태정보를 쉽게 알 수 있다[8]. 또한 자신이 원하는 제품을 선택하여 바로 구매를 할 수 있어 편리한 생활이 가능해졌다.

2.2. Vuforia 를 이용한 증강현실 어플리케이션



(그림 2) Sesame Street Prototype Playset (https://developer.qualcomm.com)

그림 2 는 Sesame Street Prototype Playset 어플리케이션이다. 증강현실을 이용하여 아이들의 학습과 상상력을 풍부하게 하기 위한 어플리케이션이다.



(그림 3) Gore-Tex Footwear (https://developer.qualcomm.com)

그림 3 은 Gore-Tex Footwear 어플리케이션이다. Gore-Tex 의 제품에 대한 정보를 알아볼 수 있게 Vuforia 를 이용하여 증강현실을 구현하였다. 신발에 대한 구성을 상세하게 볼 수 있다. 신발의 윗면 아랫면 깔창 신발의 내부까지도 확인 할 수 있다.

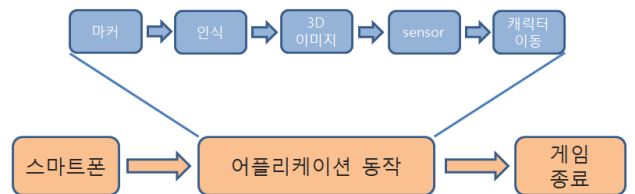
3. Vuforia 엔진을 이용한 증강현실 미로 찾기 게임

증강현실은 실제 환경에 가상 사물을 합성하여 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하여 실제 환경에 추가적으로 중첩된 가상의 정보를 제공한다. 현재 출시된 어플리케이션은 게임과 유아교육, 군사교육, 의류, 부동산, 자동차, SNS 서비스에 다양한 종류가 있다. 하지만 이 같은 어플리케이션은 간단한 하나의 이미지 마커를 이용하여 가상 사물이 어떠한

동작을 하여 3 차원 이미지를 보여주거나 터치를 이용하여 가상 사물을 이동시키는 것이 전부였다.

본 논문에서는 다양한 특정 이미지 마커를 인식하여 증강현실을 제공하며 가속도센서를 이용하여 직접 스마트폰의 기울어진 각도를 조절하여 가상 물체를 목적지까지 이동시키는 어플리케이션을 구현하였다.

어플리케이션의 이미지 마커 인식 과정은 그림 4 와 같다. 어플리케이션은 카메라를 활용하여 외부 이미지를 가져온다. 이후 카메라의 이미지를 활용하여 Vuforia 엔진은 이미지 속의 마커를 인식하고 마커에 대한 정보를 어플리케이션으로 전송한다. 어플리케이션은 Vuforia 엔진으로부터 전달받은 이미지속 마커의 정보를 바탕으로 마커 위에 미로를 3D 이미지로 구성한다. 즉 어플리케이션을 가동 후 마커를 카메라로 비추면 3D 이미지의 미로가 카메라 이미지 위에 그려진다.



(그림 4) 제안 앱 블록다이어그램

이후 미로의 출발점에 사용자가 움직여야 하는 캐릭터를 3D 로 그려 준다. 이 3D 이미지는 가속도 센서, 자이로센서 등의 다양한 센서 및 터치를 통해 이동시킬 수 있다. 3D 캐릭터가 미로를 통과 하는 중 미로 벽에 부딪힐 경우 실패로 간주하여 게임이 종료된다. 게임이 끝나게 되면 3D 캐릭터를 움직일 때 사용되는 속도를 바꿔 게임을 더욱 어렵게 하거나 3D 미로를 임의의 방향으로 그려 다양한 재미를 줄 수 있다. 또한 Vuforia 의 마커를 다양하게 하여 마커별 미로를 추가하고 3D 마커를 통해 미로가 직육면체, 정육면체를 따라 미로를 구성하여 독특한 미로를 제공할 수 있다.



(그림 5) 제안 앱 동작 블록다이어그램

그림 5 는 제안하는 앱 동작의 블록 다이어그램이다. 프로그램을 실행하면 카메라기능이 실행된다. 이때 카메라에 등록된 다양한 이미지 마커를 카메라로 비추면 3D 캐릭터와 미로 맵이 스마트폰 화면에 출력된다. 캐릭터는 가속도센서 값에 따라 이동한다. 스마트폰을 오른쪽으로 기울이면 캐릭터가 오른쪽으로 이동하고 왼쪽으로 기울이면 캐릭터는 왼쪽으로 이동하며 위 아래로 움직이면 캐릭터를 위 아래로 이동시킬 수 있다. 캐릭터가 이동 중 미로 벽과 같은 위치에 있게 되면 벽에 부딪힌 것으로 간주하여 플레이를 종료한다. 따라서 스마트폰을 기울여가며 캐릭터가 미로 벽에 부딪히지 않게 목적지까지 캐릭터를 이동시켜야 된다.

4. 구현 및 실험결과

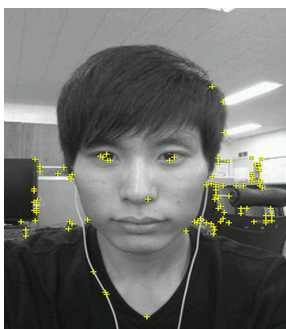
4.1. 구현환경

본 논문의 실험을 위한 프로그램은 Android SDK Platform 2.2 “Froyo”로 구현하였다. AR 엔진은 Qualcomm사에서 제공하는 Vuforia SDK Tool 을 사용하였다.

통합개발환경으로는 Eclipse 의 “Juno”버전을 이용하였다.

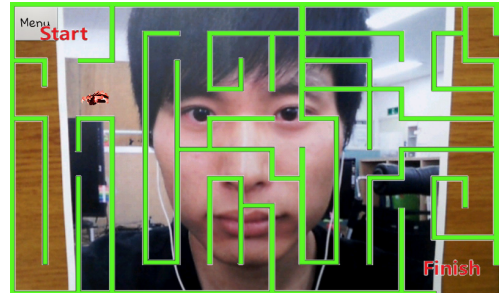
4.2. 구현

본 논문의 어플리케이션은 그림 4 의 프로그램 동작 과정을 기반으로 구현되었다. 첫 번째로 카메라를 활용하여 증강현실 환경을 구성한다. 어플리케이션에서 사용하는 마커는 Vuforia AR 엔진이 인식하기 위한 마커로 Qualcomm 사의 My Trackables[9] 을 이용하여 마커를 생성하였다. 마커 생성 시 그림 6 과 같이 이미지의 가장자리와 하이 콘트라스트 요소를 인식하여 특징점을 추출한다. 추출된 특징점이 포함된 파일을 어플리케이션 내부에 저장한 후 카메라를 활용하여 마커를 인식 시 사용한다.



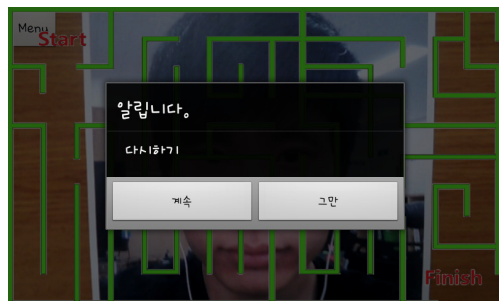
(그림 6) 마커 생성을 위한 특정부분 인식

그림 7 과 같이 이미지 마커를 카메라에 인식 시킬 경우 캐릭터와 미로가 출력된다.



(그림 7) 어플리케이션 실행화면

본 논문에서는 사용자가 움직일 3D 캐릭터를 가속도 센서를 통해 이동 시킨다. 가속도 센서를 이용하여 캐릭터를 이동시키다 캐릭터가 미로 벽에 부딪히게 되면 그림 8 과 같이 알림 창이 뜬다. 계속을 누르면 다시 미로 찾기를 시작하며 그만을 누르면 프로그램이 종료된다.



(그림 8) 캐릭터가 미로에 부딪혔을 경우

5. 결론

본 논문에서는 Vuforia 엔진을 활용한 증강현실 미로 찾기 어플리케이션을 제안하고 구현하였다. Vuforia 엔진을 이용한 증강현실 미로 찾기 어플리케이션은 2D 및 3D 마커를 활용하여 다양한 미로를 3D 로 표현할 수 있다. 그리고 스마트폰의 다양한 센서를 활용하여 미로를 통과하는 3D 캐릭터를 가속도, 자이로터치 센서 등을 활용하여 다양하게 컨트롤 할 수 있다.

본 논문의 어플리케이션은 카메라를 통하여 마커를 인식하면 스마트폰 화면에 미로와 3D 캐릭터가 출력된다. 캐릭터 이동은 가속도센서를 이용하여 스마트폰의 기울임을 통하여 캐릭터를 이동시켰다.

어플리케이션의 동작 실험 기기로는 SAMSUNG 사의 SHW-M250S 와 에플레이터를 활용하였다. 두 환경의 속도 차이가 있었으나 마커를 인식한 후 미로와 캐릭터를 화면에 출력함을 확인할 수 있었다. 캐릭터의 이동은 SHW-M250S 폰의 센서 값을 활용하여 캐릭터가 움직이는 것을 확인하였다. Vuforia 엔진의 마커 트래킹 기능이 있어 가속도 센서를 사용하여 캐릭터를 이동 시킴에도 미로와 캐릭터가 끊기지 않고 화면에 랜더링 되었다.

향후 연구 방향으로서는 캐릭터가 좀 더 자연스럽게 움직일 수 있도록 센서의 파라미터를 조절할 수 있는 방법과 3D 마커에 미로를 구현하는 연구할 예정이다.

6. 감사의 글

본 결과물은 서울시 지원으로 수행된 서울시 창조 전문인력 양성사업 HM120006의 결과입니다.

참고문헌

- [1] Markus Santoso, "Development of 3D Game and Handheld Augmented Reality", International Journal Of Computational Engineering Research (ijceronline.com) Vol. 2 Issue. 4, 1053p~1059p, 2012
- [2] Alessandro Mulloni "Experiences with the Impact of Tracking Technology in Mobile Augmented Reality Evaluations", Mobile HCI MobiVis workshop, 2012
- [3] Annette Mossel, "Augmented Reality Framework for Distributed Collaboration", ARTIFICe, 2012
- [4] 이석준, "증강현실에서의 반사구를 활용한 사실적 조명 생성", 한국컴퓨터그래픽스학회, 21p~31p, 2111
- [5] 정동영, "증강현실'이 가져올 미래 변화", SERI 경영 노트 제 46 호, 2010
- [6] 경총 경제조사본부, "퀄컴(Qualcomm)의 성장 비결, 혁신적 조직문화", 경총 경영계 5 월호, 46p~49p, 2011
- [7] Fahreza Fauzi Putra, "Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Berbasis Android Augmented Reality", e-Journal, 2012
- [8] Jerry Alan Fails, "Collaboratively Reading and Creating Children's Stories on Mobile Devices", UMIACS, 2010
- [9] 퀄컴 사이트, <https://developer.qualcomm.com>