

# Google ARcore기반 증강현실 반려동물 어플리케이션

이동욱\*, 이성원\*, 전수빈\*, 서동만\*

\*대구가톨릭대학교 IT공학부

sarum@cu.ac.kr

## Google ARcore based Augmented Reality Pet Application

Dong-Wook-Lee\*, Sung-Won-Lee\*, Soobin-Jeon\*, Dongmahn Seo\*  
School of Information Technology Engineering, Daegu Catholic University

### 요 약

증강현실은 3D 도형과 그림 등을 통해 사용자에게 편의를 제공하여 교육, 디자인, 항법, 의학 등의 분야에서 사용되고 있다. 증강현실은 마커기반 증강현실과 비가시적 마커기반 증강현실로 나눌 수 있다. 증강현실 반려동물 어플리케이션은 비가시적 마커기반 증강현실을 기반 하여 가상의 반려동물을 제공함으로써, 실제 교감과 유사한 경험을 제공한다.

### 1. 서론

증강현실(AR, Augmented Reality)는 가상 정보를 현실 세계에 추가하여 보여주는 시스템이다[1]. 증강현실은 3D 도형과 그림 등을 통해 사용자에게 편의를 제공하여 교육, 디자인, 항법, 의학 등의 분야에서 사용되고 있다[2]. 최근 모바일 기기 성능이 발달함에 따라 많은 스마트폰 어플리케이션이 출시되고 있다. 증강현실은 크게 2가지로 나눌 수 있다. 마커기반 증강현실과 비가시적 마커기반 증강현실이다.

마커 기반 증강현실은 카메라 기반 입력 영상에서 평면 마커를 사용한다[3]. 평면 마커는 주로 흑백 패턴의 이진 이미지, 외곽선이 두드러지는 형태 또는 배경과 색 대비가 명확한 이미지가 사용된다. 마커 기반 증강현실의 경우 비가시적 마커기반 증강현실 보다 높은 인식률을 가진다[3]. 하지만 촬영기기가 마커 인식 범위에 제한되어 사용자의 편의성이 떨어진다[5]. 비가시적 마커 기반 증강현실은 GPS, 관성 센서, 조명 정보 등과 같은 기기정보와 영상 내 특징을 실시간으로 탐지한다[3-5]. 평면 마커를 사용하지 않아 장소에 제한적이지 않다. 하지만 실시간 영상 처리를 통해 위치를 인식하여 마커 기반 증강현실 대비 속도가 느리며, 요구 자원이 크다[5].

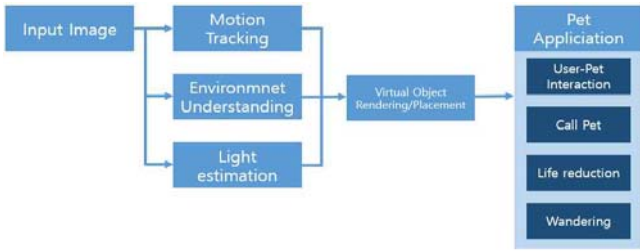
본 논문은 증강현실 기반 반려동물 어플리케이션을 제안한다. 이는 실제 사람과 반려동물이 교감하는 것처럼 자유로운 활동 범위가 보장되어야 한다. 본 시스템은 비가시적 마커기반 증강현실을 기반 하여 실제 교감과 유사한

경험을 제공한다.

### 2. 증강현실 반려동물 어플리케이션

제안 어플리케이션은 Google ARcore 기반 3D 가상 반려동물 어플리케이션이다. 마커를 사용하지 않는 기기 정보 및 영상처리를 이용한다. 모바일 기기의 GPS와 관성센서 값, 위치정보, 입력 영상의 특징점, 조명값 추출을 통해 실제 환경과 가상 반려동물을 정합한다[6]. 3D 가상 반려동물을 배치한 후 사용자 상호작용과 반려동물을 구현하기 위해 Unity3D를 사용했다. 그림 1은 구현 시스템의 흐름도를 나타낸다. 모바일 기기를 통해 영상을 입력받아 Motion Tracking, Environment Understanding, Light Estimation을 통해 반려동물을 그려줄 위치를 찾는다. 이후 반려동물을 영상에 업로드 하여 교감 기능을 제공한다. Motion Tracking은 모바일 기기에서 물체까지 상대적 위치를 알아내기 위해 COM(concurrent odometry and mapping)를 사용한다[7]. 입력 영상에서 식별 가능한 특징점을 감지하고 위치의 변화를 계산한다. 계산된 시각정보는 시간의 변화에 따른 기기의 방향 및 위치를 예측하기 위해 기기 내부의 관성센서 에서 측정된 관성 값과 계산하여 위치정보로 반환한다. Environment Understanding은 입력 영상에서 평면을 감지하여 실제 환경을 이해한다[7]. 바닥이나 벽 같은 수평 또는 수직으로 위치한 일정 면적을 찾아 감지하고 가상 평면을 구성하여 3D 가상 반려동물을 배치시킨다. Light Estimation은 3D 가상 반려동물이 입력 영상과 정합되었을 때 이질감을 최소화 시키

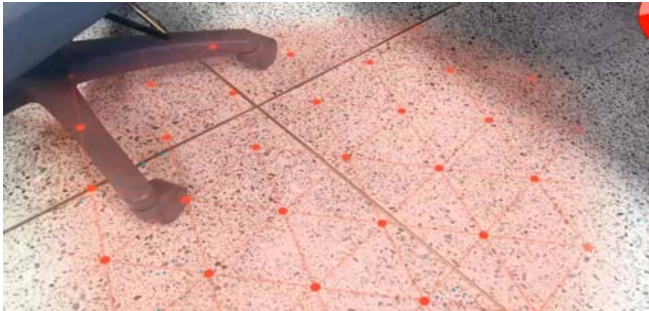
\* 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음” (2019-0-01056).



(그림 1) 시스템 흐름도



(그림 3) 입력영상과 정합된 가상 반려동물



(그림 2) 입력이미지에서 평면감지 및 구성



(그림 4) 반려동물의 수명 상태 바 및 자유이동

기 위한 단계이다[7]. 실제 환경의 조명을 감지하여 입력 영상의 평균 광도와 색 보정 정보를 통해 3D 가상 반려동물에 주변 환경의 조명 값을 적용 시킨다.

Virtual Object Rendering/Placement는 위 과정에서 얻은 위치정보, 감지된 평면 표면 정보, 조명정보를 이용하여 입력 영상 위에 3D 가상 반려동물을 렌더링 하여 배치한다. User-Pet Interaction 단계는 배치된 3D 가상 반려동물과 상호작용을 제공한다. 사용자의 터치 입력값을 시스템 내부의 가상의 3차원 위치와 매핑 시키기 위해 디스플레이에 입력된 터치 입력값의 x, y좌표 값을 기준으로 직선광선을 투사하여 가상 3차원 위치에 존재하는 물체의 좌표와 매핑을 시켜 반려동물 호출 등의 상호작용 명령을 수행한다. Pet Application 단계는 반려동물이 3D 가상환경에 배치된 순간부터 반려동물의 행동과 상태 기능을 수행한다. Pet Application 단계는 호출, 수명감소, 자유이동 기능이 있다. 호출 기능은 사용자가 디스플레이에 보이는 반려동물을 터치했을 경우이다. User-Pet Interaction 단계에서 사용자의 터치 입력값 좌표가 가상 3차원 위치 좌표와 매핑 된 후 매핑 된 좌표에 반려동물이 있는지를 검사한다. 해당 좌표에 반려동물이 위치했을 경우 반려동물은 사용자의 명령을 감지하여 사용자의 위치로 이동한다. 수명감소 기능은 반려동물이 배치된 순간부터 수명정보를 나타내는 변수의 값을 감소시켜 변수의 값이 0이 될 경우 배치된 반려동물을 파괴하여 디스플레이에서 보이지 않게 한다. 자유이동 기능은 사용자가 상호작용 명령을 하지 않을 때 스스로 이동하게 한다. 60프레임 마다 랜덤 값[8]을 통해 반려동물이 스스로 움직이게 된다.

### 3. 실험환경 및 실험 결과

<표 1>은 시스템 개발 및 실험환경을 보여준다. 개발에 사용된 SW로 Unity3D 2018.3.9와 ARcore 1.7이 사용되었고 HW로 Window 10 pro 64bit, i7-4700HQ, 8GB RAM이 사용되었다. 실험환경으로 Samsung galaxy7 3GB RAM을 사용하여 실험을 진행한다.

<표 1> 개발 및 실험환경

	SW	HW
개발환경	Unity3D 2018.3.9	Windows 10 64bit
	ARcore 1.7	i7-4700HQ
실험환경		8GB RAM
		Samsung galaxy7 3GB RAM

그림 2는 모바일 기기로 영상을 입력 받고 입력영상의 위치정보, 평면 표면정보, 조명정보 값을 이용해 3D 가상 반려동물을 배치시킬 가상의 바닥을 구성한 결과이다. 위 과정에서 얻은 환경 정보를 이용하여 실제 환경 위에 3D 가상 반려동물을 렌더링 하여 배치한다. 그림 3은 입력영상과 3D 가상 반려동물이 정합된 결과를 보여준다. 또한 그림 4 왼쪽 상단의 3가지 바를 통해 현재 반려동물의 상태를 확인가능하다.

### 4. 결론 및 향후 계획

모바일 기기를 통해 입력 이미지에서 실제 환경 정보를 추출하여 실제 환경과 3D 가상 반려동물을 정합하여 디스플레이에 함께 보여주는 증강현실 반려동물 어플리케이션을 제안한다. 영상 정합을 위해 Google ARcore API를 사

용하고 반려동물의 행동기능을 구현하기 위해 Unity3D 라이브러리를 사용한다. 실험을 통해 실제 교감과 유사한 경험을 제공함을 확인하였다. 현재 가상 반려동물에 애니메이션 기능이 적용되지 않아 생동감이 부족하다. 향후 가상 반려동물에 애니메이션을 추가하고 호출기능 뿐만 아닌 상호작용 기능을 추가하여 사용자와 반려동물 사이 교감을 증대할 예정이다.

## 참고문헌

- [1] Si Jung Kim, "A User Study Trends in Augmented Reality and Virtual Reality Research", IEEE, Aug 2012.
- [2] Sha Liang, "Research proposal on reviewing augmented reality applications for supporting ageing population", Procedia Manufacturing3, pp.219-226, January 2015
- [3] Hye-Mi Lee, Nam-Hoon Ryu, Eung-Kon Kim, "IR LED Marker Detection Method for Production of Multiple Marker based on Augmented Reality", "The Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences", Vol. 6, No. 3, pp. 457-463, June 2011
- [4] Kiyong Kim, Youngmin Park, Woonhyuk Baek, Woontack Woo, "Miniature AR : Augmented Reality based Display System for Experiencing Next Digilog-type Contents", "The Journal of Korean Institute of Next Generation Computing", Vol. 5, No. 2, pp. 35-41, June 2009
- [5] Hanhoon Park, Junyeong Choi, Kwang-Seok Moon, "Occlusion-Robust Marker-Based Augmented Reality Using Particle Swarm Optimization", "Journal of the HCI society of Korea", Vol. 11, No. 1, pp. 39-45, May 2016
- [6] <https://developers.google.com/ar/discover/>
- [7] [https://developers.google.com/ar/discover/concepts#user\\_interaction](https://developers.google.com/ar/discover/concepts#user_interaction)
- [8] <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/Random.Range.html>