

# AR을 활용한 차량정비 어플리케이션 설계 및 구현

이재웅\*, 윤현노\*, 김기성\*, 김형엽\*, 홍성호\*, 문남미\*  
 \*호서대학교 컴퓨터소프트웨어학  
 e-mail: jaewoonglee@naver.com

## Design and Implementation of Vehicle Maintenance Applications Using AR

Jae-Woong Lee\*, Hyun-Noh Yun\*, Gi-Seong Kim\*, Hyoung-Yup Kim\*,  
 Sung-Ho Hong\*, Nammee Moon\*  
 \*Dept of Computer Software, Hoseo University

### 요 약

최근 증강현실의 관심이 높아짐에 따라 다양한 분야에 증강현실을 접목시키려는 시도가 일어나고 있다. 따라서 본 논문에서는 모바일 증강현실을 이용하여 이용자에게 차량 부품에 대한 정보와 간단한 정비 방법을 제공하는 시스템을 제안한다. 구현에 있어서 Unity 3D와 증강현실 라이브러리 Vuforia를 사용한다. 본 논문에서는 알고리즘의 복잡도가 낮고 안정적이며 구현이 간편한 마커를 사용하여 3D 좌표를 추출한다. 사전에 차량 각 부품에 맞게 마커를 제작하여 등록한 뒤 부착된 마커를 모바일 카메라로 인식하여 지정된 3D 좌표에 텍스트, 이미지 및 동영상을 띄워 제공한다. 이렇게 제작된 시스템은 어플리케이션 사용자에게 보다 직관적으로 자동차에 대한 정보와 간단한 정비 방법 등을 제공할 수 있으며 나아가 차량 정비 교육 등에도 충분히 활용 가능할 것으로 예상된다.

### 1. 서론

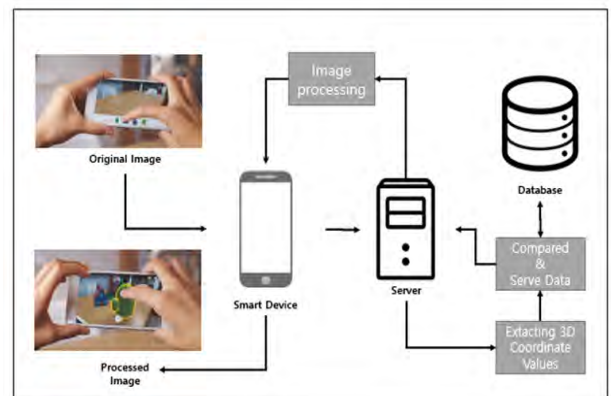
최근, ICT산업에서 가상현실과 증강현실에 대한 관심이 증가하고 있고, 게임이나 의료, 교육 목적 등 다양한 분야에서 응용되고 있다[1-3]. 특히 증강현실은 가상공간에서 체험이 이루어지는 가상현실과 달리 실제 환경에 가상의 사물이나 정보를 합성하여 실제 환경에 가상의 데이터가 실제 존재하는 것처럼 보여준다. 따라서 증강현실은 사용자에게 정보를 제공함에 있어 보다 몰입할 수 있으며 직관적으로 제공할 수 있다.

증강현실을 구현하는 방법으로는 위치기반 추적, 마커기반 추적, 비 마커기반 추적 방식이 있다[4-6]. 위치기반 추적기술은 GPS를 통해 수집한 위치정보를 바탕으로 사용자에게 가상 정보를 제공한다. 하지만 위성, 기상 등의 위치정보 오차로 인해 오류가 발생할 수 있다. 마커기반 방식은 QR코드(Quick Response code)등 규칙적인 패턴을 마커를 기반으로 인식하여 증강현실을 구현하는 기법이다. 마커기반 추적은 다른 방식에 비해 인식률이 높지만 마커를 정확히 인식해야 하는 단점이 있다. 비 마커 방식은 마커방식의 단점을 해결하기 위해 개발되어, 대상의 이미지 또는 오브젝트 형태 등을 인식하여 증강현실을 구현하는 방식이다. 가장 완성도 높은 추적기술이지만 알고리즘 복잡도가 높으며 인식률이 마커에 비해 떨어지는 단점이 있다. 본 논문에선 비교적 인식률이 높으며 알고리즘 복잡도가 낮고 구현이 간편한 마커를 사용하여 3D좌표를 추출한

다.

본 논문은 차량 부품에 대한 정보 및 간단한 정비를 제공할 수 있는 증강현실을 구현을 목표로 한다. 이때 범용성과 사용자의 편의성을 고려하여 모바일 디바이스를 이용하여 증강현실을 구현한다[7]. 이는 차량에 대한 이해도가 낮은 운전자나 정비를 배우는 학생에게 기존의 고급 차량 모델에만 제한적으로 제공하던 서비스를 스마트폰 및 스마트 디바이스를 이용하여 어플리케이션 설치만으로 모든 사용자가 이용 가능하다.

### 2. 실험 설계 및 구현

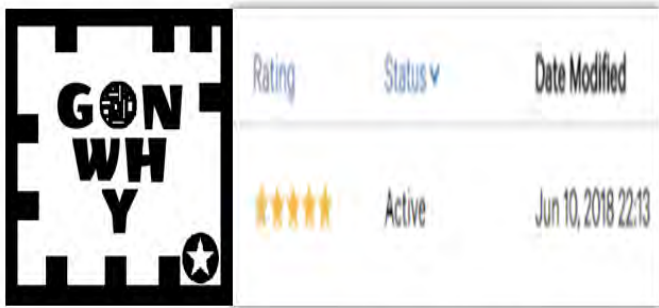


(그림 1) 차량 정비 시스템 구성도

(그림 1)은 본 논문의 차량 정비 시스템 구성도이다. 첫 번째 단계로, 사용자로부터 어플리케이션을 이용해 차량에 대한 정보(회사명, 차종)를 수집한다. 그 다음, 인식률이 높은 Marker를 제작하여 데이터베이스에 정형화한다. 데이터베이스에 저장된 Marker를 바탕으로 차량 부품에 관한 데이터를 처리하고, 차량 정비에 필요한 정보를 증강현실 시스템 중 3D 이미지를 이용하여 제공한다. 마지막으로, 어플리케이션을 제작해 사용자가 보유한 스마트폰, 태블릿 등으로 쉽게 접할 수 있는 서비스를 제공한다.

### 2-1 차량 데이터베이스 구축 및 마커 제작

데이터베이스는 크게 차량과 마커로 나누어 Mysql 와 Vuforia 서버 데이터베이스를 이용해 구축한다. 차량 데이터베이스에는 차량 회사, 차종으로 나누어 각 차량마다 부품에 대한 정보 및 설명을 제공한다. Marker 데이터베이스는 각 차량에 부착될 부품별 마커를 제작하여 저장한다. 각각 저장된 데이터베이스는 추후 어플리케이션을 제작할 때 연동되어 데이터를 제공한다.



<제작된 마커 예시>

<마커 레이팅 결과>

(그림 2) 마커 제작과 인식을 레이팅 결과

(그림 2)는 마커 제작의 예시이다. 문양의 특징점을 추출하여 3D좌표를 찾는다. 따라서 마커는 QR코드와 유사하게 사각형틀 안에 문양을 넣어 제작한다. 이는 제작한 마커 내에서 특징 점을 추출하기 쉽게 하기 위함이다. 제작된 마커는 Unity의 Vuforia 패키지 및 서버에 등록하여 인식을 측정한다. 마커를 서버에 등록했을 때 측정된 인식률이 별 4개 이상이 되도록 제작하여 정확한 인식을 할 수 있도록 한다.

### 2-2 3D 모델링 및 Unity를 이용한 Marker Mapping

기존의 차량 정비 설명서나 영상들은 2D 이미지 혹은 활자로만 되어있어 가독성 및 이해도가 떨어졌다. 하지만, 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로 3D 이미지와 Action을 이용한 차량 정비 서비스를 제공한다. 3D 이미지는 Autodesk Alias, 3ds max 등 3D 모델링 툴을 이용해 차량 부품에 대한 디자인을 진행한다. 차량 부품과 관련된 실물 이미지를 보고 툴을 이용해 3D 모델링

을 하게 되고, 차량 부품에 맞게 제작된 3D 이미지들을 각 정비 방법에 맞는 애니메이션을 위의 툴들로 제작하게 된다. 이 후 Unity 프로그램을 이용하여 부품별 Marker와 차량 부품에 맞는 정비 영상을 mapping 시킨다.



(그림 3) Marker 인식 전후 이미지 출력

(그림 3)은 사용자가 이용하는 디바이스를 통해 Marker가 인식되고 해당 부품에 맞는 3D 이미지와 차량 정비 영상이 제공되는 모습이다. Unity에서는 각 Marker에 차량 부품에 대한 정비 방법을 Mapping 시켜 데이터베이스에 저장한 후 인식이 되면 해당 정비 영상을 불러온다. 그리고 C# 스크립트를 통해 타겟과 관련한 움직임을 제어한다. 마지막으로 사용자가 디바이스를 통해 Marker를 인식시켰을 경우 어떤 방향으로 3D 이미지를 보여주는지와 조명과 같은 세부적인 설정을 조작하여 완성도 높은 정비 영상을 제공할 수 있다.

### 2-3 사용자를 위한 어플리케이션 서비스 제공

증강현실을 제공하는 방법은 웨어러블 디바이스와 모바일 디바이스로 나뉜다. 웨어러블 디바이스는 사용자가 제약 없이 이동하며 사용할 수 있지만 배터리, 발열, 가격 등의 문제가 있다. 모바일 디바이스는 사용자가 직접 들고 사용하는 불편함이 있지만 많은 사람들이 이미 이용하고 있기 때문에 범용성이 뛰어나다. 따라서 본 시스템을 모바일 디바이스에 맞춰 어플리케이션 형태로 제공한다. 어플리케이션은 Unity를 사용하여 안드로이드 환경을 기준으로 사용자의 편의성과 직관성을 고려하여 제작한다.



(그림 4) 정비 어플리케이션 화면

(그림 4)는 어플리케이션 화면 예시이다. 사용자는 차량 회사 및 차종을 선택하여 각 차량의 설명서를 제공받거나 증강현실 서비스를 선택하여 모바일 디바이스의 카메라를 통해 마커를 인식한다. 인식된 3D좌표에 부품의 명칭, 설명, 정비 방법 등을 제공한다. 사용자는 마커 스티커와 어플리케이션을 이용하여 기존 책자로 제공되던 설명서와 차량 정비방법을 간편하고 직관적으로 제공받을 수 있다.

### 3. 결론

본 논문에서는 AR을 이용한 차량 정비 시스템을 이용해 일반인들에게 차량에 대한 정비 정보를 제공하는 시스템에 대해 설계하였다. 차량 정비 시스템을 제공하기 위해 Marker 기술, 3D Modeling, 어플리케이션 개발 등의 기술을 이용하여 사용자가 쉽게 이해하고 사용할 수 있는 기술을 제안한다. Marker를 차량 부품별로 부착시킨 후 어플리케이션을 이용해 제작 회사명과 차량 종류를 선택한다. 그리고 Marker를 인식시키면 차량에 대한 정비 정보를 제공 받을 수 있다.

제작 시 유의사항으로 3D Modeling 및 시뮬레이션 효과를 이용하고 차량 정비시스템에 대한 정보를 제공할 때 차의 종류가 늘어날수록 데이터베이스의 크기 역시 같이 커져 고려해야할 부분이다. 추후 Marker 인식률에 대한 문제를 향상시킬 수 있다면 3D Marker를 이용해 차량 부품 자체를 Marker로 이용하면 Marker 제작에 대한 비용 절감 및 사용자의 편의성을 고려할 수 있을 것이다.

마지막으로 기존의 차량 정비 시스템 및 정보 제공 방법은 텍스트 형식이나 동영상을 보고 따라 하는 형식이였다. 본 논문에서 제안한 AR을 이용한 차량 정비 시스템을 제작하게 되면 일반인들의 차량 정비 수준 및 이해도를 향상시킬 수 있을 것이다. 또한 스케줄링을 통한 차량 부품별 주기적인 점검일자에 대한 정보를 제공하여 차량 노후화 방지 및 차량 정비를 기존보다 쉽게 할 수 있을 것으로 기대된다.

## ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2017R1A2B4008886).

## 참고문헌

[1] 이주행. "실세계와 가상세계를 연결하는 새로운 상호작용 채널로서의 공간증강현실 기술." 정보과학회지, 33.11 (2015.11): 27-36.

[2] 황재인. "모바일 증강현실 연구 동향 및 전망." 한국정보기술학회지, 11.2 (2013.12): 85-90.

[3] 김동철, 이주화, 우운택. "증강현실 2.0 기술과 콘텐츠 응용기술 현황 및 전망." 한국통신학회지(정보와통신), 28.6 (2011.5): 54-60.

[4] 김재필, 이동철. "증강현실을 활용한 모바일 위치기반 응용서비스 앱 개발." 한국정보통신학회논문지, 18.6 (2014.06): 1481-1487.

[5] 정호균, 박형준. "마커 추적 개선 및 소형화를 이용한 증강현실 상호작용 방안." 한국CDE학회 학술발표회 논문집, (2013.1): 675-677.

[6] 구자명, 조태훈. "효율적인 레퍼런스 데이터 그룹의 활용에 의한 마커리스 증강현실의 구현." 한국정보통신학회 논문지, 13.11 (2009.11): 2335-2340.

[7] 황재인. "모바일 증강현실 연구 동향 및 전망." 한국정보기술학회지, 11.2 (2013.12): 85-90.