

딥러닝 객체 인식과 증강현실 기술을 적용한 개인 이동장치

HMD용 어플리케이션 설계

김강규*, 이종명*, 유서연*, 천승현*, 백정운*, 하옥균^o

*경운대학교 항공소프트웨어공학과,

^o경운대학교 항공소프트웨어공학과

e-mail: {rkdrb98, 201702018, yooseo}@ikw.kr, {cstmdgusq, bjj8374}@naver.com, okha@ikw.ac.kr

Design of HMD Application for Personal Mobility Equipment using Deep Learning Object Recognition and Augmented Realism Techniques

Kang-Gyoo Kim*, JongMyeong Lee*, Seoyeon Yoo*, Seunghyun Chun*, JeongYoon Baek*, Ok-kyoon Ha^o

*Dept. of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon University,

^oDept. of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

최근 전동 키보드, 전동휠, 전기 자전거 등 개인형 이동수단(Personal Mobility)의 보급이 늘면서 관련 인명 교통사고가 급증하고 있다. 본 논문에서는 개인형 이동수단의 사용위험 및 사고 감소를 목적으로, 딥러닝 객체탐지 기술을 적용하여 다양한 위험요소를 증강현실 기술을 기반으로 한 HMD(Helmet mounted display)에 표시하는 ‘딥러닝 객체 인식과 증강현실을 적용한 개인 이동장치를 위한 HMD(Helmet Mounted Display) 어플리케이션’을 설계한다. 제시하는 방법은 실시간으로 수집된 전방의 실시간 영상 정보를 객체 탐지 알고리즘을 통해 위험요소 및 안전한 주행을 보조하는 객체를 감지하고 증강현실을 적용해 사용자에게 적절한 운전 보조장치 및 기능을 제공한다.

키워드: 딥러닝(Deep learning), 개인용 이동장치(personal mobility), 객체 탐지(object detection), 증강현실(augmented realism), 헬멧 시현기(helmet mounted display)

I. Introduction

편리한 교통수단으로서 전동 키보드, 전기 자전거 등 개인형 이동수단(PM, Personal Mobility)의 이용자가 증가함에 따라 개인형 이동수단 운전자의 안전에 대한 요구도 증가하고 있다.

본 논문에서는 개인형 이동수단의 사고 위험성 감소를 목적으로 운전자 전방의 방지턱, 교통약자 보호구역, 속도 제한 표지판을 인식하고, 증강현실 기술을 활용하여 ‘개인 이동장치용 HMD(Helmet Mounted Display)’를 사용하기 위한 어플리케이션을 설계한다. 제시하는 방법은 운전자 전방에 있는 위험요소 식별을 위한 정보를 사용자 눈앞에 증강현실로 구현한 Display에 제시한다.

II. Preliminaries

개인형 이동수단 시장이 증가함에 따라 관련 인명사고도 급격히 늘어나는 추세이며[1] 사고의 원인은 운전미숙과 과속이 주를 이룬다

[2]. 개인형 이동수단 운전자의 전방주시가 쉽도록 실시간으로 위험요소, 주행 속도, 경로 안내 기능을 사용자의 눈앞에 표시해 준다면 사고 위험성을 줄일 수 있다. 따라서 객체탐지 알고리즘에 방지턱, 교통위험 표지판 데이터를 학습하여 주행자 전방의 실시간 영상에서 위험요소를 검출하고, 주행 속도 측정과 경로 안내 기능을 증강현실 기술과 함께 적용하면, 사용자는 스마트폰 조작만으로도 편리하게 운전 시 전방을 주시한 상태로 보조 기능을 제공 받을 수 있다.

III. Design & Experimentation

딥러닝 객체 탐지알고리즘을 활용하여 위험요소를 탐지하는 모델을 설계하기 위해 다양한 각도의 교통위험 표지판 사진 약 4,000장의 자료를 수집하여 학습에 사용하였다. 학습은 Ubuntu OS를 설치한 PC에서 진행되었으며 학습된 모델의 정확도 테스트는 NVIDIA사의

Jetson XavierNX에 탑재하여 구현하였다. HMD를 위한 Display는 Epson사의 Moverio BT-30E를 사용하였으며, 스마트폰과 유선으로 연결하여 어플리케이션의 layout을 사용자의 눈앞에 표시하게 구현하였다.

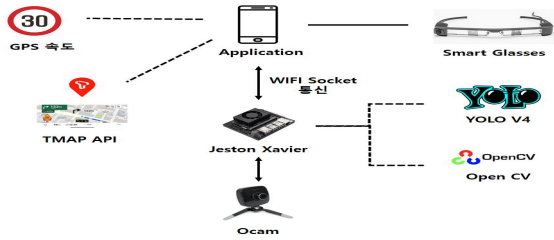


Fig. 1. The overview of the HMD system



Fig. 2. A result of a traffic sign recognition

Fig. 1은 위험요소를 HMD에 표시하기 위한 시스템 운용도이다. 다음으로 교통위험 표지판 중 20km 속도 제한 표지판을 정상적으로 검출하고 있다는 것을 Fig. 2와 같이 확인할 수 있다.

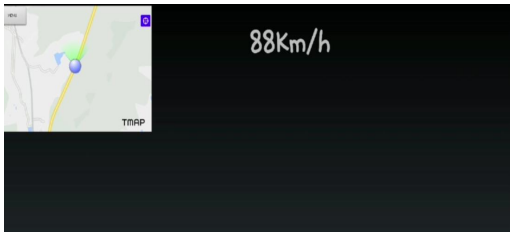


Fig. 3. The display results for driving path and speed on HMD application

스마트폰 내장 GPS를 사용하여 실시간 주행 속도와 경로 안내를 구현한 결과를 Fig. 3.에서 확인할 수 있다. 경로 안내는 SK에서 제공하는 Tmap API를 사용하여 구현하였다



Fig. 4. A display result for traffic sign using object recognition

검출된 객체가 어플리케이션에 정상적으로 표시된다는 결과를 Fig. 4.에서 확인할 수 있다. Jetson XavierNX에서 검출된 객체는 UDP 소켓 통신을 사용하여 어플리케이션으로 전송된다.



Fig. 5. The display results for HMD using AR

어플리케이션에 표시된 결과가 HMD에 정상적으로 표시된다는 결과를 Fig. 5.에서 확인할 수 있다. HMD는 스마트폰과 유선으로 연결되어있으며, 스마트폰 어플리케이션의 경로, 속도, 표지판 정보를 Display에 표시하여 증강현실로 제공한다.

IV. Conclusion

본 논문에서는 딥러닝 객체탐지 알고리즘과 증강현실을 적용한 개인 이동장치용 HMD를 위한 어플리케이션을 제시함으로써 개인형 이동수단 운전자에게 편리한 운전 보조장치 및 기능을 제공하는 시스템을 구현하였다. 각 모듈은 소형화하여 개인형 이동수단뿐만 아닌, 오토바이, 자동차, 인라인스케이트, 키즈 모빌리티 등 운전자의 안전이 요구되는 다양한 곳에 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

REFERENCES

- [1] <http://www.mediapen.com/news/view/670966>
- [2] <https://www.safetynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=202717>