

진로변경 위반 영상 분석을 위한 객체 인식 방법

최민성⁰, 최봉준*, 문미경**

⁰동서대학교 소프트웨어학과,

*동서대학교 소프트웨어융합대학,

**동서대학교 소프트웨어학과

e-mail: 20161654@g.dongseo.ac.kr⁰, bongjun.choi@dongseo.ac.kr*, mkmoon@dongseo.ac.kr**

Object Detection Method for Developing a Path Change Violation Image Analysis System

Min-Seong Choi⁰, Bongjun Choi*, Mikyeong Moon**

⁰Dept. of Software, Dongseo University,

*College of Software Convergence, Dongseo University,

**Dept. of Software, Dongseo University

● 요약 ●

차량용 블랙박스의 대중화와 ‘스마트 국민 제보’ 애플리케이션 도입에 따른 영향으로 교통법규 위반 공익 신고 건수가 급증하면서 대응해야 할 담당 경찰 인력이 부족한 상황이다. 이러한 인력 부족 문제를 해결하기 위해서 인공지능(AI) 알고리즘을 활용하여 신고된 영상의 위법 여부를 자동으로 분석할 필요가 있다. 본 논문에서는 공익신고의 대부분을 차지하고 있는 진로변경 위반 영상 분석을 위한 객체 인식 방법에 대한 연구 내용을 기술한다. 이 연구에서는 딥러닝 알고리즘과 컴퓨터 비전 알고리즘을 통해 진로변경 위반 분석에 필요한 차량과 실선 객체를 인식하여 진로변경 위반 영상 분석에 활용할 수 있도록 한다.

키워드: 인공지능(Artificial Intelligence), 딥러닝(Deep Learning), 컴퓨터 비전(Computer Vision), 객체 인식(Object Detection)

I. Introduction

2016년 ‘스마트 국민제보’ 애플리케이션 도입과 블랙박스의 대중화에 따른 영향으로 교통법규 위반 공익신고 건수가 급증하고 있다. 경찰청에서 제공한 교통법규 위반 공익신고 건수 자료에 따르면 2016년 109.1만 건에서 2020년 212.8만 건으로 4년 만에 신고 건수가 2배 가까이 증가한 것을 알 수 있다. 그러나 2021년 기준 교통법규 위반 공익신고 담당 경찰은 462명, 전담인력은 242명에 그치고 나머지 220명은 다른 업무를 겸업하고 있다 [1]. 이러한 인력 부족 문제를 해결하기 위해서 인공지능(AI) 알고리즘을 활용하여 신고된 영상의 위법 여부를 자동으로 분석할 필요가 있다.

본 논문에서는 공익신고의 대부분을 차지하고 있는 진로변경 위반 영상 분석을 위한 딥러닝(Deep Learning) 알고리즘과 컴퓨터 비전(Computer Vision) 알고리즘을 통한 객체 인식에 대한 연구 내용을 기술한다.

II. Related works

연구[2]에서는 객체 인식(Object Detection)을 통한 교통단속 시스템에 관한 연구가 진행되었다. 해당 연구는 기존의 교통 위반 단속을 위한 시스템에서 두 대 이상의 카메라를 사용한 부분을 단속 구간에 고정된 한 대의 카메라만을 사용하여 딥러닝 모델을 이용해 차량을 인식, 추적하였다.

연구[3]에서는 YOLO 기반의 차선검출 시스템에 대한 연구가 진행되었다. CSI-Camera를 통해 데이터를 수집하여 전처리과정에서 차선을 추출하고 관심 영역을 자른 후 차선의 특징을 추출했다. YOLO 모델을 통해 학습을 진행하여 정확도를 높였다.

본 논문에서는 고정된 카메라가 아닌 움직이는 블랙박스 카메라에서 차량과 실선을 인식하고 실선 라벨링 데이터를 이미지로 생성하여 End to End Learning에 사용해 인식률을 높이고자 한다.

III. The Proposed Scheme

1. YOLO 알고리즘과 Deep Sort 알고리즘을 통한 실시간 차량 객체 인식, 추적

블랙박스 카메라 영상에서 차량 객체를 인식하기 위해서 다른 딥러닝 모델들에 비해 빠른 처리속도를 보여 실시간 객체 인식에 용이한 YOLO(You Only Look Once) 알고리즘을 사용한다. 3만장의 차량 데이터셋을 Darknet 프레임워크를 통해 YOLO모델을 학습시키고 컴퓨터 비전 알고리즘인 Deep Sort 알고리즘을 적용시켜 Fig 1과 같이 차량 객체를 개별로 추적한다.



Fig. 1. 차량 객체 인식

2. End to End Learning을 통한 차선 객체 인식

블랙박스 카메라 영상에서 실선 객체를 인식하기 위해서 특징의 수가 적고 라벨링된 데이터의 수가 많을 때 용이한 End to End Learning 방식의 LaneNet 모델을 사용한다. 국내 도로에 대한 실선 인식률을 높이기 위해서 AI Hub에서 제공받은 국내 다양한 주행 환경에서 차량에 설치된 카메라로 취득한 85만장의 차선 데이터셋을 사용한다. 원본 이미지와 라벨링 데이터로부터 OpenCV(Open Source Computer Vision) 라이브러리를 이용해 binary segmentation image와 instance segmentation image를 생성해 Fig 2와 같이 학습 데이터를 구성한다. Fig 3은 블랙박스 영상에 차량과 실선 객체를 인식한 사진이다.

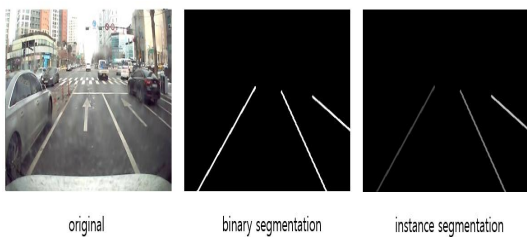


Fig. 2. 학습 데이터 구성



Fig. 3. 차량, 차선 객체 인식

IV. Conclusions

본 논문에서는 진로변경 위반 영상 분석을 위한 객체 인식 방법에 관해 기술하였다. 인식한 객체(차량, 차선)를 향후 진로변경 위반 영상 분석 연구에 활용할 것이며, 이를 통해 교통법규 위반 공익신고의 순기능을 향상시킬 수 있을 것으로 기대한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2022년 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음(2019-0-01817)

REFERENCES

- [1] <https://www.yna.co.kr/view/AKR20210911022700004>
- [2] Ju Sung Lim, Youn Soon Shi, "A Study on Traffic Violation Surveillance System Based on Edge AI-Detecting a car which cuts in left-turn waiting lines", Proceedings of the Korean Institute of Communication Sciences Conference, pp. 1315-1316, 2020.
- [3] Sungwoo Jeon, Dongsoo Kim, Hoekyung Jung, "YOLO-based lane detection system", Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 25, No. 3, pp. 464-470, Mar. 2021.