

비매너 주차 단속시스템

박상민* · 손병수 · 김명식 · 최병윤

동의대학교

Non-manner parking enforcement system

Sang-min Park* · Byung-Soo Son · Myung-sik Kim

DongEui University

E-mail : bychoi@deu.ac.kr

요 약

주차장에서 일어날 수 있는 비매너 주차로 인한 충돌을 사전에 예방하기 위한 단속시스템이다. 주차장에서 일어날 수 있는 장애인, 전기차 전용 주차구역에 일반차량 주차, 2개 차선을 물고 주차하는 차량이 있다. 위와 같은 차량을 딥러닝 객체인식 기능을 통해 비매너 주차를 감지하여 알려준다. 비매너 주차 상황이 찍힌 사진이나 영상을 학습데이터로 사용하여 상황을 인식할 수 있도록 학습데이터를 제작하고 그 상황을 인식하여 비매너 주차 유무를 판단한다. 주차장의 환경을 좀 더 쾌적하게 함으로써 주차장 이용자간 충돌을 줄이는데 목적이 있다.

ABSTRACT

It is a enforcement system to prevent collisions caused by unmanageable parking that may occur in parking lots. There are handicapped people who can get up in parking lots, general vehicles parked in electric vehicle parking areas, and vehicles parked in two lanes. The vehicle above is detected and notified through the deep learning object recognition function. By using a picture or video of an unmanageable parking situation as learning data, the learning data is produced so that the situation can be recognized, and the situation is recognized to determine the presence or absence of unmanageable parking. The purpose is to reduce collisions between parking lot users by making the environment of the parking lot more comfortable.

키워드

parking lot / Deep Learning / Python / RaspberryPi / Arduino

I. 서 론

우리나라의 차량 등록 현황은 2020년 기준 2,437만대를 넘어섰다. 차량이 늘어나는 만큼 많은 문제점이 발생하게 된다. 가장 많이 문제가 되는 점이 주차장 문제이다. 차량 수는 급격하게 늘어나지만 아파트와 같은 주거시설의 주차장은 준공 기준으로 고정되어 있기 때문에 가장 큰 문제점 중 하나이다.

위와 같은 주차 자리 부족 문제에서 자리가 부족함으로 인해 비매너 주차를 하는 차량이 늘어나고 있다. 동시에 전기 차량이 충전해야 하는 충전 전용 주차공간도 일반 차량에게 뺏기는 상황이 발

생하고 있다. 이에 비매너 주차를 감지하여 주차하기 전 방지하고, 주차장 이용자 간 충돌을 줄일 수 있는 예방책이 필요하다. 비매너주차 상황을 학습한 AI를 통한 감지 시스템은 위의 문제들을 해결할 수 있다.

II. 주차상태인식

2.1 모델 제작을 위한 사전 데이터수집

비매너 주차단속시스템은 객체인식 AI를 학습하여 주차상태를 인식하기 때문에 학습하기 위한 비매너 주차 모습 사진데이터가 있어야 한다.

학습을 위한 사전 데이터에는 학습을 위한 학습

* speaker

데이터 셋, 학습데이터 셋에서 학습된 모델을 평가하기 위한 검증 데이터셋, 모델 성능의 목표치 달성 이후 최종평가에 사용하기 위한 테스트데이터 셋으로 나누어진다.

(학습 셋 + 검증 셋) : (테스트 셋) = 8 : 2

비매너 주차 사진을 수집하여 위와 같은 비율로 데이터 셋을 분류한다.

2.2 모델 제작

Yolov4를 활용하여 분류된 사전데이터로 모델을 제작한다. 본 논문에서는 사전 데이터 3000장을 수집하여 약 15000번 학습하여 모델을 제작했다. 사전 데이터 셋에서 검증 데이터 셋으로 검증을 하였을 때 신뢰도는 약 최대 91%로 측정되었으며 테스트 데이터 셋으로 확인하였을 때 신뢰도가 약 85%의 확률로 측정되었다.

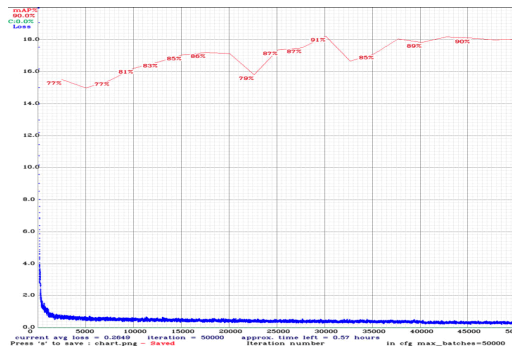


그림 1. 모델 학습 측정차트

2.3 비매너 주차 감지

서버에서는 실시간으로 주차장의 CCTV가 촬영하고 있는 영상을 수신하여 위의 학습된 모델을 이용해 비매너 주차 상황을 감지한다. 상황이 감지되면 관리자에게 알림이 전송되고 주차장에 설치되어있는 스피커를 통해 바른 주차를 권고하는 알림을 출력하게 된다. 아래의 그림 2는 선을 밟는 비매너 주차를 하는 상황에 주차라인 위반이라는 경고문구를 출력하는 결과 창을 보여준다. 동시에 바른 주차를 권고하는 음성이 스피커를 통해 출력되고 있다.

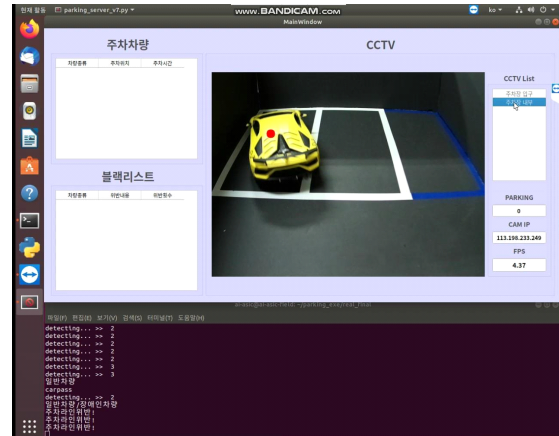


그림 2. 주차라인위반 결과화면

III. 차량추적

주차장 입구에서 차량의 종류를 파악한 후 차량이 정확한 자리에 주차를 하는지 확인을 할 필요가 있다. 그래서 입구를 통과한 차량을 CCTV영상에서 추적하는 기술이 필요하다.

본 논문에서는 캠시프트(CamShift) 알고리즘을 사용하여 차량을 추적하였다. 주차장 입구 통과와 동시에 차량이 내부 CCTV에 나타날 것이고 나타난 차량을 추적한다. 그림 2의 차량 위의 빨간 점이 차량의 이동에 따라 같이 이동하는 것을 확인할 수 있다. 입구에서 확인한 차량의 정보와 차량이 주차한 자리가 맞지 않으면 관리자에게 알림전송 및 스피커를 통한 알림방송을 출력한다.

IV. 결론

본 논문에서 다루는 비매너 주차 단속 시스템은 주차장에서의 매너있는 주차가 지켜질 수 있도록 알려주는 알리미 역할을 하기 때문에 주차장에서 이용자 간의 충돌을 미리 방지할 수 있다.

주차장에서 주차상태에 대한 단속뿐만 아니라 주차장 내에서의 사고, 물피도주와 같은 상황에 대한 모델을 학습하여 적용하면 주차장에서 일어날 수 있는 문제들을 해결할 수 있을 것으로 보인다.

References

- [1] Yolov4 Custom Data Training
Available : <https://developer-thislee.tistory.com/19>
- [2] How to install opencv to use Darknet
Available : <https://webnautes.tistory.com/1186>
- [3] Darknet Setting for training
Available : <https://keyog.tistory.com/22>