전기차 충전기앞 불법 주차 경고 영상인식 시스템

윤태진*, 이태훈*, 이영훈*, 정용주*, 김재윤O
경운대학교, 항공소프트웨어공학과O
경운대학교, 항공소프트웨어공학과*
e-mail: tjyun@ikw.ac.kr*, anfvhrxks@naver.com*,
high1470@naver.com*, vpfflsldh@naver.com*, kjyiao@naver.comO

Illegal parking warning system in front of electric vehicle charger

Tae-Jin Yun*, Tae-Hun Lee*, Yeong-Hoon Lee*, Yong-Ju Jeong*, Jae-Yoon KimO
Dept. of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon UniversityO
Dept. of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon University*

● 요 약 ●

본 논문에서는 라즈베리파이(Raspberry Pi)와 실시간 객체 감지 기술인 YOLO를 이용한 전기차 충전기 앞 불법 주차 경고 영상인식 시스템을 제안한다. 최근 전기 자동차의 사용과 더불어 충전 인프라는 점점 늘어나는 중이지만, 여전히 전기차 충전기는 많지 않은 것이 현실이다. 전국 1,000여 곳이 넘는 전기차 충전소에 대해 법령으로 인한 규제를 시행 중임에도 불구하고 불법주차를 하는 일반차 오너들은 여전히 많다. 이로 인해 전기차 오너들은 충전에 많은 불편함이 있다. 이 시스템은 전기 자동차의 번호판을 인식하여 실시간 객체 감지 딥러닝 기법인 YOLO를 이용해 전기 자동차의 번호판에 특정 부분을 인식하고 특정 부분이 없는 일반 자동차가 전기차 충전기 앞 불법 주차를 하게 되면 부저와 LED경고를 통해 주차된 일반 차량에게 경고를 하여, 불법 주차자와 더불어 주변을 지나가는 행인들에게도 전기차 앞 불법 주차에 대해 각인을 시켜줄 수 있는 시스템이다.

키워드: 영상인식(Image Recognition), YOLO, 불법주차(Illegal parking), 전기차(Electric vehicle)

I. 서론

전기차 사용자가 늘어남에 따라 전기차 충전소에 대한 규제도 생겨나고 있다. 해당 법안은 지난 해 9월부터 시행중이다. 전기차 충전소 앞에 전기차가 아닌 일반 차량이 불법으로 주차를 하게 될 경우 과태료를 내게 되어 있다. 하지만, 이에 대한 홍보 부족과 단속이 제대로 이루어지지 않아 전기차 사용자들에게 불편함을 겪는 경우가 잦다. 이 점에서 불법 주차를 방지하고, 경고를 주기 위해 실시간 객체 탐지 딥러닝 기법인 YOLO[2,3]를 이용해 현재 전기차 번호판이 가지고 있는 특징인 2가지 EV 마크를 학습하고 학습데이터를 가지고 전기차 번호판과 일반 차량 번호판을 구분한 후 경고를 주는 시스템을 개발하였다. 지난 논문[8]에서 개발한 기법은 라즈베리파이에서 YOLO를 구현하고자 하였으나 초당 처리속도 문제로 현실성이 부족하여 라즈베리파이는 영상을 서버로 전송하는 역할과 경고시스템을 구현하도록 개발하고 영상인식은 딥러닝 서버에서 실시간으로 인식하도록 개발하여 현실적인 성능을 나타내어 개선하였다.

II. 본론

1. 실시간 객체 탐지기법의 활용

YOLO_MARK에서 마크(MARK)한 것을 토대로 Darknet에서 학습을 시켜 가중치 파일을 만든다. 학습을 시킬 때 데이터셋의 사진 해상도가 높을수록 학습을 위한 시간 오래 걸리거나 학습 자체가 불가능하기 때문에 학습환경으로 Ryzen 2990WX, 64GB RAM, NVIDA TITAN Volta 2way(12GB RAM, 5,120개 CUDA코어)인 워크스테이션을 사용했다. 학습량은 최대 학습 횟수인 45,000회까지 학습을 진행했으며, 마크로 체크한 자동차 번호판(Car Plate)와 플러그(Plug)의 인식률은 95%까지 인식을 확인했다.

Fig. 1. 전기차 번호판 특징점 마크

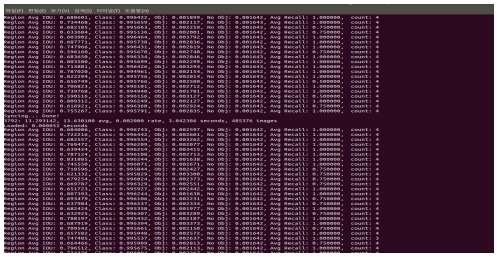

Fig. 2. 번호판 인식을 위한 가충치 파일 학습

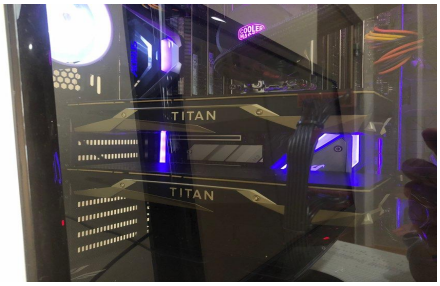

Fig. 3. 5,120×2Way CUDA코어 학습 환경

Fig. 4. 개발한 불법주차경고시스템

2. 영상인식 및 경고 시스템 구현

라즈비안에 릴레이 모듈과 연결 할 수 있는 코드를 넣어 2초당 전원이 ON/OFF할 수 있게 설정하고, 라즈베리 파이와 릴레이 모듈을 연결하며 LED Buzzer를 연결한다. Darknet의 Image.c 파일에서 draw_detections 클래스 안에 경보기를 울릴 수 있게 코드를 넣고 코드는 Darknet에서 name이 인식이 되지 않는다면 경보기가 울리고, 그렇지 않다면 경보기가 울리지 않는다.

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time

relay_pin = 23

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(relay_pin,GPIO.OUT)

try:
        while True:
                #set low
                print ("Setting low - LED ON")
                GPIO.output (relay_pin,GPIO.LOW)
                time.sleep(2)
                #set high
                print ("Setting high - LED OFF")
                GPIO.output (relay_pin, GPIO.HIGH)
                time.sleep(2)
except KeyboardInterrupt:
        GPIO.cleanup()
        print ("Bye")
```

Fig. 5. 라즈베리파이의 경보기 제어 코드

Ⅲ. 결론

영상인식 기술을 이용한 전기차 충전기 앞 불법주차 경고 시스템을 통해 전기차 오너들이 불법주차로 인해 겪는 불편함을 실질적으로 줄일 수 있을 것으로 예상된다. 본 논문은 앞서 말한 기술들을 기반으로 불법주차 경고 시스템을 개발한 것이기 때문에 일반차가 주차하는 경우 Buzzer와 LED로 경고를 하여 여기는 일반차가 주차를 할 수 없는 곳이란 것을 각인시킬 수 있을 것이다.

REFERENCES

[1] http://blog.whatgeek.com.pt/2018/05/use-a-raspberry-pi-and-a-relay-to-control-a-lamp/
[2] https://pjreddie.com/darknet/yolo/
[3] https://pjreddie.com/darknet/
[4] https://medium.com/nanonets/how-to-easily-detect-objects-with-deep-learning-on-raspberrypi-225f29635c74
[5] http://pgmrlsh.tistory.com/6
[6] https://hiseon.me/2018/04/03/install-ubuntu-18-04/
[7] https://m.blog.naver.com/kimtire/221453299032
[8] T. Lee, M. Lee, J. Kim, H. Yoo, “Development of Illegal parking prevent system with image recognition," Korea Society of Computer Information Winter Conference 2019, January 2019.