

딥러닝기법을 이용한 주차면 영상 인식 시스템 개발

윤태진*, 김현승^o, 정용주*, 이영훈*

^o*경운대학교 항공소프트웨어공학과

e-mail: tjyun@ikw.ac.kr*, us3707@naver.com^o, vpfflsldh@naver.com*, high1470@naver.com*

Development of parking lot recognition system using deep learning technology

Tae-Jin Yun*, Hyun-seung Kim^o, Yong-ju Chung*, Young-hun Lee*

^o*Dept. of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

본 연구에서는 주차장의 CCTV와 사용자의 스마트폰을 연동하여서 주차장의 전체적인 화면을 사용자의 스마트폰의 화면에 보여주며, YOLO 딥러닝 기법을 이용하여 주차된 차량 수를 산출하여서 전체적인 차량 갯수와 주차장소의 복잡도를 계산하여 사용자에게 제공하고자 한다. YOLO 딥러닝 기법은 CNN 기반으로 정확도 높은 객체 추출이 가능하고, 영역을 고려한 R-CNN 알고리즘을 사용하여 객체 분류에 필요한 경계 상자의 수를 줄일 수 있다. 한편, YOLO 딥러닝 기법을 이용하여 주차된 자동차를 인식하고, 주차면에 대한 영역에 대한 학습을 수행하여 주차된 자동차와 빈 주차면을 계산하여 제공한다. 주차장에 설치된 기존의 CCTV를 이용하여 저렴한 비용으로 딥러닝 기법을 CCTV 영상에 적용하여 주차장과 주차면 상황을 고객에게 실시간으로 알려주는 앱을 개발하였다.

키워드: 딥러닝(Deep Learning), 영상인식(Image Recognition)

I. 서론

최근 급격하게 도심에 자동차가 증가하여 차량을 이용시 가장 불편한 점은 주차 공간을 찾는 것이라고 생각이 들 것이다. 도심내 주차 공간의 부족으로 인해 일반적인 주차 센서가 없는 일반적인 주차장에 빈 주차면 수를 미리 알 수 있다면 편리할 것으로 판단하여 저렴한 비용으로 문제점을 해결하기 위해서 기존에 설치된 CCTV를 이용하여 사용자에게 휴대폰으로 실시간 화면을 제공하고, 빈 주차면을 알려주는 방법을 고안하였다. 이 화면과 정보를 바탕으로 주차장의 주차 공간이 있는지 미리 제공하여 주차 고객들에게 주차를 편리하게 할 수 있는 앱 시스템을 개발 하였다.

사용자에게 제공하고, 빈 주차면 수를 표시하는 것을 목표로 한다.

딥러닝 기법인 YOLO는 사물을 탐지하기 위한 여러 가지 요소들을 하나의 신경망으로 합쳐준다. 이미지 전체에 나온 특징을 사용하여 모든 Bounding box에서 모든 클래스에 대한 예측을 동시에 진행 할 수 있다. 이 때문에 end-to-end 학습과 실시간 작동이 가능하다[6].

Darknet은 C와 CUDA로 작성된 오픈 소스 신경망 프레임 워크로서 DNN을 학습시키고 실행 시킬 수 있는 틀이다. 탐지한 객체를 발견하는데 걸린 시간을 인쇄한다.

Darknet에 제공하는 도구를 사용하여 YOLO의 cfg 파일과 weight 파일을 이용하여 도구에서 실행 한 결과를 보여준다[4,6].

II. 본론

1. 딥러닝 기법 활용

주차장의 CCTV와 사용자의 스마트폰을 연동하여서 주차장의 전체적인 화면을 사용자의 스마트폰의 화면에 보여줄 수 있고, 딥러닝 기법을 활용하기 위해 실시간 동영상 인식에 적합한 YOLO를 이용하여 주차된 차량을 Bounding box로 표기 하여서 차량의 수를 산출하여 주차장내 주차된 차량 대수와 차량의 공간의 혼잡도를 측정하여

2. 개발한 앱 시스템 기능

개발한 시스템은 YOLO 딥러닝 기법을 응용하여 응용프로그램에서 마크를 통해 인식할 객체에 대한 표시 한다. 이 때 주차된 차량을 인식하도록 한 것은 실험을 통해 확인한 바로 빈 주차면을 인식하는 것보다 차량을 인식하는 쪽이 특징점을 이용하여 객체를 인식하기 때문에 인식률이 더 좋기 때문이다.

표시한 주차된 차량 객체를 Darknet에서 cfg 파일, weight 파일, 그리고 객체 이미지로 Darknet을 사용하여 학습을 시킨다. 그림 2와

같이 학습시키기 전에 Darknet에 안에는 src폴더에 draw_detection 함수 부분에 차량을 계산할 소스 코드를 추가하여 실시간으로 차량 대수와 비 주차면을 계산하여 전체 주차장의 주차면과 빈주차면, 주차된 차량 대수를 계산하고, 제공한다.

그림 3은 모형 주차장과 차량으로 학습 실험을 실시하고 빈 주차면과 차량 인식률을 비교해보고 실제 주차장을 대상으로 실험하여 학습과 결과를 도출해 보았다.

그림 4에서 특징점을 가진 주차된 차량 객체가 인식 되면 Bounding Box를 표시하여 이미지에 나타난다.



Fig. 1. 시스템 구성도

```

CMakeLists.txt
cmake_minimum_required(VERSION 3.0)
project(darknet)

set(CMAKE_CXX_FLAGS "${CMAKE_CXX_FLAGS} -std=c++11")

add_subdirectory(src)

include_directories(src)

link_directories(src)

add_executable(darknet src/main.cpp)
    
```

Fig. 2. 응용을 위한 추가된 소스코드

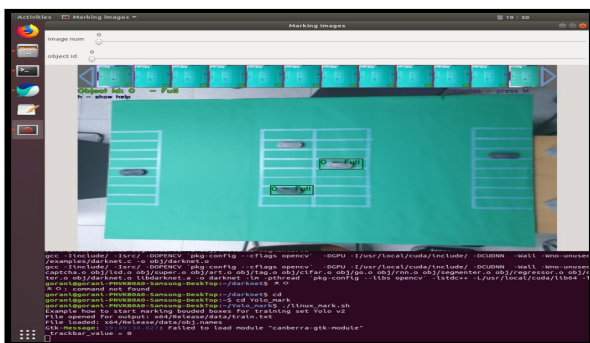


Fig. 3. 모형을 통한 객체 학습 실험

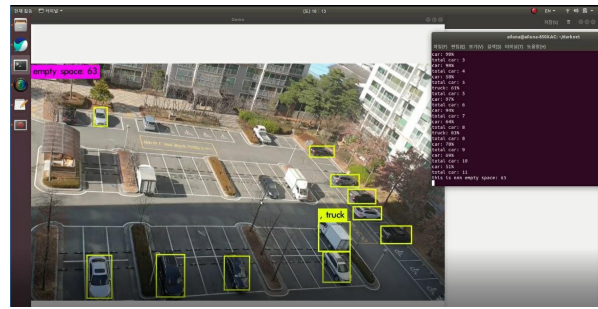


Fig. 4. 빈주차면과 주차된 차량 대수를 표시하고 있는 화면

III. 결론

제한한 시스템 개발로 CCTV가 설치된 영세한 소규모 주차장이나 아파트와 같은 대규모 주차장에서 주차장의 빈 주차면을 찾기 위해 스마트폰으로 화면을 보면서 어느 곳이 비어 있는지 빈 주차면의 수를 미리 찾아 볼수 있어 저렴한 비용으로 편리하게 고객들에게 정보를 제공한다. 또한 YOLO 딥러닝기법을 활용하여 다양한 응용으로 개발할 수 있다.

REFERENCES

- [1] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pas.web.cam>
- [2] <https://www.ubuntu.com/download/desktop>
- [3] <https://github.com/pjreddie/darknet.git>
- [4] https://github.com/AlexeyAB/Yolo_mark.git
- [5] <https://pjreddie.com>
- [6] <https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=wonjong4773&logNo=221368070768&proxyReferer=&proxyReferer=https%3A%2F%2Fblog.naver.com%2Fwonjong4773%2F221368070768>