

## 딥러닝 기반 자동차 모델 및 번호판 인식 시스템 구현

함경윤<sup>o</sup>, 강길남<sup>\*</sup>, 이장현<sup>\*</sup>, 이정우<sup>\*</sup>, 박동훈<sup>\*</sup>, 류명춘(교신저자)<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>경운대학교 항공소프트웨어공학과,

<sup>\*</sup>경운대학교 항공소프트웨어공학과

e-mail: {com8564<sup>o</sup>, rapidarrow<sup>\*</sup>, ljh026177<sup>\*</sup>, chqha4561<sup>\*</sup>, hoon7535<sup>\*</sup>}@naver.com, mcryoo@ikw.ac.kr<sup>\*</sup>

## Implementation of Deep Learning-Based Vehicle Model and License Plate Recognition System

Kyoung-Youn Ham<sup>o</sup>, Gil-Nam Kang<sup>\*</sup>, Jang-Hyeon Lee<sup>\*</sup>, Jung-Woo Lee<sup>\*</sup>,

Dong-Hoon Park<sup>\*</sup>, Myung-Chun Ryoo(Corresponding Author)<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>Dept. of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon University,

<sup>\*</sup>Dept. of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 딥러닝 영상인식 기술을 활용한 객체검출 모델인 YOLOv4를 활용하여 차량의 모델과 번호판인식 시스템을 제안한다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 실시간 영상처리기술인 YOLOv4를 사용하여 차량모델 인식과 번호판 영역 검출을 하고, CNN(Convolutional Neural Network)알고리즘을 이용하여 번호판의 글자와 숫자를 인식한다. 이러한 방법을 이용한다면 카메라 1대로 차량의 모델 인식과 번호판 인식이 가능하다. 차량모델 인식과 번호판 영역 검출에는 실제 데이터를 사용하였으며, 차량 번호판 문자 인식의 경우 실제 데이터와 가상 데이터를 사용하였다. 차량 모델 인식 정확도는 92.3%, 번호판 검출 98.9%, 번호판 문자 인식 94.2%를 기록하였다.

**키워드:** 딥러닝(Deep Learning), 객체검출(Object Detection), 광학 문자 인식(OCR), 옐로(YOLO)

### I. Introduction

차량 번호 인식은 도로교통 관리, 주차 제어 등 다양한 분야에서 사용된다. 또한 지능형 교통 시스템이 발전함에 따라 차량 번호판 인식에 대한 연구가 지속적인 관심을 끌고 있다.

본 논문에서는 딥러닝 기반 차량모델 및 번호판 인식시스템을 제안한다. 본 논문에서 구현한 시스템은 실제 차량모델 인식을 위해 AI-Hub의 공공데이터와 중고차 사이트 웹 크롤링을 통해 실제 차량의 사진을 사용하였다. 또한 번호판 인식 역시 AI-Hub의 공공데이터 외 가상 데이터를 생성하여 문자 인식률을 향상시켰다.

### II. Preliminaries

#### 1. Related works

##### 1.1 자동차 모델 분류

자동차 모델 분류 관련 연구 중 참고문헌[1]에서는 Faster R-CNN을 기반으로 차량모델 분류를 제시하였고, [2]에서는 CNN 기반 차량 분류 모델을 제시했다. 그러나 [1]과 [2]에서 사용한 차량모델 분류 알고리즘은 승용차, SUV 등과 같이 대분류에 대해서만 분류 가능하다는 단점이 있다. 또한 [3]은 가상 데이터를 활용한 번호판 문자 인식 및 차종 인식시스템을 제안했으나 테스트용 데이터셋이 1,800개로 신뢰성이 낮은 한계가 있다.

##### 1.2 문자 검출

문자 검출은 크게 글자 단위의 검출과 단어 단위의 검출이 있다. 본 논문에서는 YOLOv4를 사용하여 글자 단위로 문자를 검출한다.

### III. The Proposed Scheme

#### 1. System Configuration

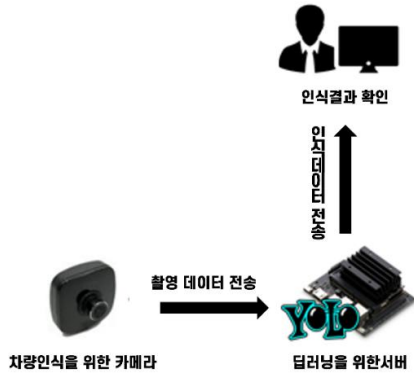


Fig. 1. 시스템 구성도

시스템의 구성은 Fig 1과 같이 카메라를 통해 차량의 접근이 확인되면 촬영한 데이터를 서버에 전송 후 서버에서 차량의 모델 및 번호판 인식을 수행한다.

#### 2. Data Set

본 논문에서는 CCTV 영상에서 차종, 연식, 번호판을 식별하고 도난 차량 추적 등의 AI 기술 개발을 위한 학습 영상 데이터인 'AI Hub - 자동차 차종/연식/번호판 인식용 영상'을 활용하였다. 사용된 이미지는 Fig 2와 같다.



Fig. 2. 흐린 및 검출 이미지 예시

#### 3. License Plate Image Processing

YOLOv4를 통해 차량의 번호판을 추출한다. 실험을 통해 차량 번호판 추출 정확도가 98% 이상임을 확인하였다. 추출된 번호판은 이진화 및 잡음 제거 과정을 거치고, YOLOv4를 통해 글씨를 검출 후 중심을 이용하여 정렬하였다. 이후 학습된 CNN을 통해 번호판을 인식한다. Fig 3은 이러한 과정을 나타낸 것이다.



Fig. 3. 차량 번호판의 이미지 처리 과정

### 4. Results



Fig. 4. 인식 결과

차량 모델 인식 정확도는 92.3%, 번호판 검출 98.9%, 번호판 문자 인식 94.2%를 기록하였다.

### IV. Conclusions

본 논문에서 제안한 시스템은 번호판 문자 인식이 기존 OCR보다 낫다는 한계점이 존재한다. 하지만 기존의 2-Stage 방식이 아닌 1-Stage 방식을 취함으로써 실시간성을 확보하였다. 또한 카메라 1대로 차량의 모델 인식과 번호판 인식이 전부 가능하다. 본 논문에서 제안한 시스템을 교통 카메라, 주차관제 시스템에 설치한다면, 추가 카메라 없이 서비스 이용이 가능할 것이라 판단한다.

### REFERENCES

- [1] H.-Y. Ahn and J. T. Lee, "Classification of vehicles based on Faster R-CNN suitable for use in actual road environments," Journal of Korean Institute of Intelligent Systems, vol. 28, no. 3. Korean Institute of Intelligent Systems, pp. 210-218, 30-Jun-2018.
- [2] H.-K. Kim et al., "2-stage Classification Model of vehicles based on CNN Algorithm," Proceedings of the Korea Information Processing Society Conference, pp. 791-794, Nov. 2021.
- [3] S. Lee and G. Park, "Proposal for License Plate Recognition Using Synthetic Data and Vehicle Type Recognition System," Journal of Broadcast Engineering, vol. 25, no. 5, pp. 776-788, Sep. 2020.