

CNN을 활용한 교통 표지판 이미지 분류 인식

김문정⁰, 채신록*, 홍은기**, 황보민*, 문유진*

⁰한국외국어대학교 Global Business & Technology학부,

*한국외국어대학교 Global Business & Technology학부,

**한국외국어대학교 영미문학번역전공

e-mail: mayonis@gmail.com⁰, schae@hufs.ac.kr*, s201703821@hufs-gsuite.kr**,

hwangbo0627@naver.com*, yjmoon@hufs.ac.kr*

Recognition of Classification of Traffic Sign Images Using CNN

MunJeong Kim⁰, Sinrock Chae*, EunKi Hong**, Min Hwangbo*, Yoo-Jin Moon*

⁰Division of Global Business & Technology, Hankuk University of Foreign Studies,

*Division of Global Business & Technology, Hankuk University of Foreign Studies,

**English Literature and Translation, Hankuk University of Foreign Studies

● 요약 ●

본 논문에서는 CNN(Convolutional Neural Network)을 활용하여 자율주행 자동차가 각 국가별 교통 규칙 및 도로 표시를 이해하고 정확한 주행을 할 수 있도록, Deep Neural Network 시스템을 설계하고 구현하는 방법을 제안한다. 연구 방법으로는 한국도로교통공단(koroad)에서 제공하는 교통안전표지 일람표 이미지를 학습하여, 차량이 자율주행을 하기 위해 요구되는 표지판을 인식할 수 있도록 하였다. 본 논문에서 설계한 학습 시스템으로 도로교통표지판의 인식에 성공했으며, 이를 통해 자율주행차량이 표지판을 인식할 수 있으며, 시각장애인 및 고령운전자를 위한 지원 역시 가능하다고 사료된다.

키워드: 딥러닝(Deep Learning), CNN(Convolutional Neural Networks), 인공지능(AI), 교통표지판(Traffic Sign)

I. Introduction

4차 산업혁명이 도래한 뒤 인공지능의 발전은 급속도로 이루어지고 있다. 발전의 핵심에는 딥러닝(Deep learning)이 존재한다. 딥러닝(Deep Learning)은 인공신경망(Artificial neural network)의 은닉층(Hidden Layers) 수를 늘린 뒤 다량의 데이터 및 복잡한 자료들의 내용을 심층학습하여 핵심 내용 혹은 기능을 분별하는 능력을 포함한다. 최근 AI를 활용한 자율주행자동차의 등장으로 전세계 자동차 제조사들이 기술 발전을 위해 많은 투지와 개발에 힘쓰고 있다. 자동차가 자율주행을 위해 각 국가별 교통 규칙 및 도로 표시를 이해하고 정확한 주행을 할 수 있도록 학습해야 한다.

따라서 본 연구는 머신러닝의 한부분인 딥러닝의 CNN(Convolutional Neural Network)을 활용하여 국내 교통 표지판을 분류한다. [1,2,3]

II. Preliminaries

1. Related works

딥러닝은 이제 사회의 다양한 분야에 접목되고 있다. 많은 회사들이 이 기술을 사용해 자신들이 수익을 창출하고 있는 분야에 대한 전문성을 올리는 데 사용하고 있으며, 이는 매출로 이어지고도 있다[4]. 딥러닝이 다양한 산업 분야에 접목되고 있는 것이다. 그래서 본 연구 또한 CNN 기반 딥러닝을 통한 이미지 인식 기술을 통해 최근 늘어나고 있는 자율주행 자동차가 도로교통표지판을 인식할 수 있도록 정보를 활용하고자 했다.

2. Data sources

데이터는 한국도로교통공단(koroad)에서 제공하는 교통안전표지 일람표의 지시표시 pdf 이미지를 png 파일로 변환하여 사용했다. 301번 자동차전용도로 이미지부터 310 좌우회전 이미지까지 10개를

테스트 데이터로 선정하였다. 이는 도로교통표지판에서 우선순위가 되는 표지판 데이터라고 판단이 되어 우선적인 테스트데이터로 사용하였다[5].

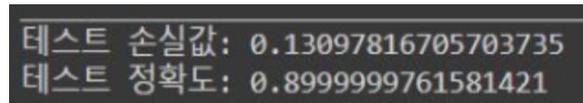


Fig. 2. Result of the Gray Images Using CNN

III. The Proposed Scheme

1. Variables

본 연구에서는 도로교통표지판 표지판 중 중요하다고 판단되는 10개의 이미지를 선정하였고 각각 숫자를 부여하여 test 데이터로 설정하였다. 그리고 각 test 데이터와 유사한 이미지를 각각 5개씩 선정해 train 데이터로 설정하여 학습시켰다.

첫 번째 실험에서 gray(흑백)컬러로 추출했던 이미지를 (Fig. 2) color(컬러)로 변경해본 결과 동일 조건에서 정확도가 1.0으로 향상되어 더욱 정확하게 표지판 인식을 하고 있음을 확인할 수 있었다 (Fig. 3).

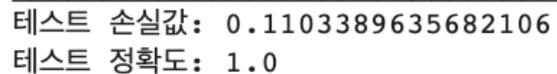


Fig. 3. Result of the Color Images Using CNN

2. Data normalization

데이터를 학습 데이터와 테스트 데이터로 분리한 후, 각각의 데이터를 픽셀이 가질 수 있는 범위 값인 255로 나누어 데이터 정규화를 진행하였다.

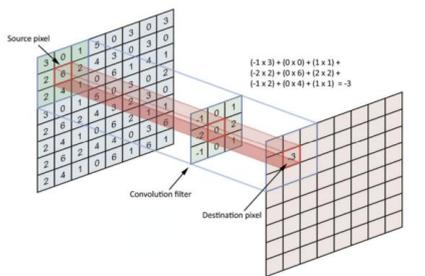
V. Conclusions

IV. Experiment

본 연구에서 메인으로 사용된 CNN(Convolutional Neural Network) 기술은 이미지 분류에서 최적의 성공을 거두어 널리 활용된다. 주요 활용 분야는 이미지 내의 사람, 사물, 이미지, 문자 인식 등 컴퓨터 시각 데이터 처리(Computer vision) 관련 영역에서 주로 사용되며, 비영상 데이터를 이미지화하여 CNN을 사용하는 경우도 있다. (Fig. 1)

본 연구를 통해 CNN을 활용한 gray(흑백) 이미지 교통표지판 분류의 경우, 정확도가 90%의 높은 인식률로 분류되고 있음이 증명되었다. 또한 color(컬러) 이미지 교통표지판 분류의 경우에는 정확도 100%로 표지판이 흑백 대비 더욱 향상되어 정확한 인식률로 분류되는 시스템을 증명할 수 있었다.

따라서 본 연구에서 설계한 이 프로그램을 지속적으로 발달시켜 자율주행자동차 뿐만 아니라 음성 인식 기능을 추가하여 시각 장애 및 고령 운전자의 도로교통 지도 지표로 활용 가능할 것으로 사료된다.



자료: <https://towardsdatascience.com/simple-introduction-to-convolutional-neural-networks-cdf8d3077bac>

Fig. 1. An Example of CNN Computation

Sigmoid, Tanh 함수에 비해 학습이 빠르고 연산 비용이 적게드는 Relu함수를 사용하여 은닉층의 ReLU를 통해 가중치를 수정하며 주어진 train 데이터를 통해 이미지를 학습시켰다. 마지막으로 최종 출력층에서는 'softmax' 함수를 사용하여 결과값을 확률로 추정할 수 있도록 정리하였다. 손실함수로는 다중 클래스를 분류할 수 있는 'categorical_crossentropy' 함수를 사용하였으며, optimizer로는 'adam'을 사용하였다.

REFERENCES

- [1] Jojo Moolayil, *Learn Keras for Deep Neural Networks: A Fast-Track Approach to Modern Deep Learning with Python*, Apress, 2019.
- [2] Ingoon Cheon, *Artificial Intelligence: Machine Learning and Deep Learning by Python*, Infinity Books, 2020.
- [3] Jen-Tzung Chien, *Source Separation and Machine Learning*, Elsevier: Academic Press, 2019.
- [4] Sangho Kim, A Study on Relationship of BDBA (Big Data Business Analytics) System and Supply Chain Management, Journal of Korea Research Association of International Commerce, Vol. 19, No. 2, pp. 89-107, 2019.
- [5] Korea Highway Traffic Authority. https://www.koroad.or.kr/kp_web/safeData/view.do?board_code=DTBBS_030&board_num=100162