차량번호 자동 식별 업무 지원을 위한 인공지능 학습용 번호판 생성 기술

이근상*, 백종학**, 김동준*
*전주비전대학교 지적토목학과
**(주)펜타게이트
e-mail:gslee@jvision.ac.kr

Artificial intelligence learning license plate generation technology to support automatic vehicle identification work

Geun-Sang Lee*, Jong-Hak Paek**, Dong-Jun Kim*
*Dept. of Cadastre & Civil Engineering, Vision College of Jeonju
**Pentagate Corporation

요 약

본 논문에서는 인공지능을 활용한 차량번호 자동식별 업무를 지원하기 위해 필요한 학습용 번호판 대량 생성 기술을 개발하였다. 특히 실제 현장에서 취득된 번호판과 매우 유사한 형태의 번호판을 생성할 수 있도록 객체 생성부, 가상번호판 생성부, 학습용 번호판 생성부로 단계를 구분하였다. 이를 통해 생성된 학습용 번호판 데이터를 기반으로 인공지능 기술을 적용한 결과 99% 이상의 정확도를 확보할 수 있었다.

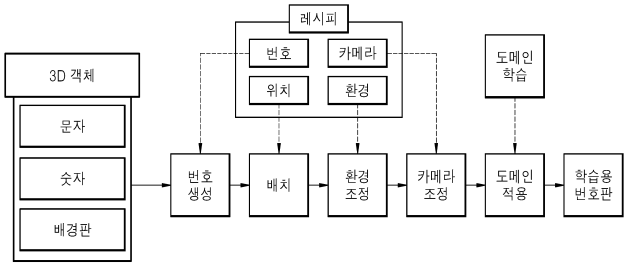
1. 서론

최근 교통, 방법, 재난 등 많은 분야에서 인공지능을 활용한 차량번호 자동 식별 기술이 많이 연구되고 있다. 그러나 실제 현장에서 취득되는 영상을 보면 불명확한 형태의 번호판이 상당수 존재하며, 특히 국내의 경우 '개인정보보호법' 등의 이유로 인공지능 학습용 번호판을 얻기가 쉽지 않다. 따라서 명암, 조명, 기울기 등 다양한 조건을 만족하는 인공지능 학습용 데이터를 확보하기 위한 노력이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 차량번호를 자동으로 식별하는 업무를 효과적으로 지원하기 위해 인공지능 학습용 번호판을 대량으로 생성하는 기술을 개발하고자 하였다.

2. 인공지능 학습용 번호판 생성 프로세스

인공지능 학습용 번호판을 생성하기 위해 객체 생성부, 가상 번호판 생성부, 학습용 번호판 생성부로 프로세스를 구성하였다.

객체 생성부는 사업용과 비사업용 자동차별로 존재하는 다양한 번호판 규격을 파악하여 문자와 숫자로 구성된 레시피를 조합하도록 설계하였다. 특히 실제 번호판의 경우 문자와 숫자부분이 볼록 형태로 제작된다는 점에 착안하여 SolidWorks 프로그램을 이용하여 3D 형태의 텍스트 객체로 생성하였다.

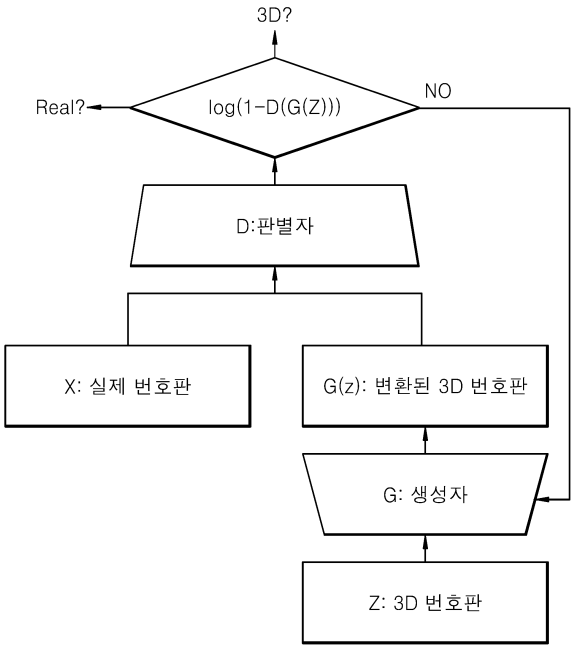


[그림 1] 인공지능 학습용 차량 번호판 생성

[그림 2] 객체 생성부 실행 결과

가상번호판 생성부에서는 태양 광원의 방향과 세기를 비롯하여 조명 및 카메라 각도 등을 다양한 형태로 변화시키는 단계를 반복하도록 설계하였다.

또한 학습용번호판 생성부에서는 실제 현장에서 취득한 번호판과 가상으로 제작한 번호판을 GAN(Generative Adversarial Network) 알고리즘에 적용하여 실제 환경과 유사한 형태의 번호판이 제작되도록 설계하였다.



[그림 3] GAN 학습 프로세스

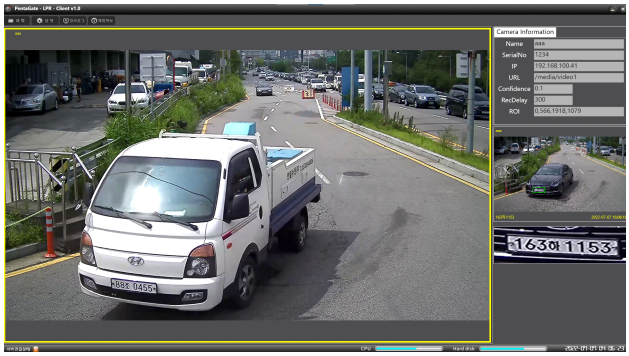
3. 적용 및 분석 결과

본 연구에서는 Visual Studio (C++, C#) 언어를 이용하여 인공지능 학습용 번호판 자동 생성 프로그램을 개발하였다. 특히 3D 객체의 문자와 숫자를 기반으로 태양 광원의 방향과 세기, 조명 및 카메라 각도 등을 다양하게 변화시키면서 번호판을 생성하도록 프로그램을 개발하였다.

[그림 4] 인공지능 학습용 번호판 생성 프로그램

본 연구에서는 인공지능 학습용 가상번호판을 총 10만개 구축하였으며, 아울러 현장에 설치한 CCTV 영상을 기초로 총 500대의 평가용 차량을 선정하였다. 그리고 합성곱 신경망 기반의 인공지능 기술을 이용한 차량번호 인식 정확도를 평가한 결과 99% 이상의 인식률을 보였다.

따라서 본 연구에서 개발한 가상번호판 자동 생성 기술은 인공지능 기반의 차량번호 인식에 필요한 학습용 데이터를 매우 효과적으로 생성해 줄 수 있음을 알 수 있었으며, 향후 교통, 방범, 재난 등 다양한 업무와 연계하여 활용될 수 있으리라 판단된다.



[그림 5] 인공지능 기반의 차량번호 인식 프로그램

[그림 6] 차량번호 인식 결과

참고문헌

[1] 윤찬호, “신경망 영상인식을 이용한 인가/비인가 차량 인식 시스템 연구”, 한국전자통신학회논문지, 제15권 2호, pp. 299-306, 2020년.

[2] 이근상, “드론 영상 기반 딥러닝 알고리즘을 이용한 불법 주정차 번호 인식 기술”, 한국지리정보학회지, 제22권 3호, pp. 20-31, 2020년.

[3] Arzoo Miglani and Neeraj kumar, “Deep learning models for traffic flow prediction in autonomous vehicles”, Vehicular Communications, Vol.20, pp.1-36, 2019.

[4] Golam Rabiul Alam, Mahmudul Haque, Rafiul Hassan, Shamsul Huda, Mohammad Mehedi Hassan, Fred L. Strickland, Salman A. AlQahtani, “Feature Cloning and Feature Fusion BasedTransportation Mode Detection UsingConvolutional Neural Network”, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, Vol.24 No.4, pp. 4671-4681, 2023년.