

래스터 이미지 기반의 경로 예측 딥러닝 모델

이채현, 한동석

경북대학교 대학원 전자전기공학부

dshan@knu.ac.kr

Rasterized Image Based Path Prediction Deep-Learning Model

Chaehyun Lee, Dong Seog Han

Graduate School of Kyungpook National University

요약

본 논문에서는 딥 러닝을 기반으로 차량 경로 예측 모델을 설계한다. 자율주행 시스템의 가장 중요한 목표는 운전자의 안전을 보장하는 것이다. 따라서 자율주행 자동차의 주변 환경 변화를 반영하여 경로를 추론하는 것은 필수적이다. 해당 연구는 주행 환경의 행위자와 도로 상태를 고려하기 위해 정밀 지도를 래스터화한 이미지를 생성하여 딥러닝 모델의 입력으로 사용한다. 경로를 예측하고자 하는 관심 차량에 대한 상태 정보를 제공하기 위해 속도, 가속도, 헤딩 변화율(heading change rate) 데이터 또한 딥러닝 모델의 입력으로 한다. 본 연구를 통해 자율주행 자동차의 주행 환경을 경로 예측에 반영함으로써 주행의 안전성 확보에 기여할 수 있다.

I. 서론

최근 탑승자의 안전을 보장하는 자율주행 시스템을 위한 다양한 연구가 진행되고 있다. 특히 주행 환경을 인지한 것에 기반하여 주행 경로를 생성하는 것에 관한 연구는 안전에 직결되는 분야이다. 주행은 실시간으로 주변의 다양한 행위자를 이해하고 순식간에 변화하는 환경에 대처해야 한다. 한국 도로공사에 따르면 최근 5년간 발생한 교통사고 발생원인 중 가장 큰 비율을 차지하는 사고 유형은 주시 태만이라고 한다. 이는 시스템이 주행 환경을 이해한 것을 기반으로 경로를 추론한다면 사고 관련 손해 및 비용을 절감할 수 있음을 시사한다. 따라서 주행 환경의 특징을 통해 차량의 경로를 추론하는 것은 필수적이다.

II. 본론

주변 차량 경로 예측 모델의 학습 데이터로는 nuScenes¹의 데이터셋을 사용하였다. 해당 데이터셋의 샘플링 주파수는 2Hz이며 6초동안의 주행 경로를 학습 모델의 정답값으로 한다. 즉, 하나의 정답값은 12개의 위치값으로 이루어져 있으며 x좌표와 y좌표로 이루어져 있다. 학습 모델의 입력으로는 정밀 지도를 래스터화한 이미지와 관심 차량의 속도, 가속도, 헤딩 변화율(heading change rate)을 포함하는 상태 정보를 제공한다.² 그림 1에서 볼 수 있듯이 래스터 이미지의 관심 차량은 붉은색으로 표시하며 그 이외의 차량은 노란색으로 표시한다. 차량의 과거 움직임은 차량을 표시하는 박스의 밝기를 어둡게 하여 흐려지는 효과를 준다. 도로는 차량의 중심을 래스터화하며 반대되는 차로는 서로 보색인 색상을 부여하여 구분되도록 한다.

차량 경로 예측 모델은 입력 래스터 이미지의 특징을 추출하기 위해 CNN 아키텍처를 백본 네트워크로 사용한다. 관심 차량의 상태를 입력하기 위해 속도, 가속도 및 헤딩 변화율을 포함하는 벡터로 인코딩하고, 백본-네트워크(backbone-network)의 출력과 연결한다. 이는 풀리-커넥티드 레이어(fully-connected layer)를 거쳐서 경로를 도출한다.

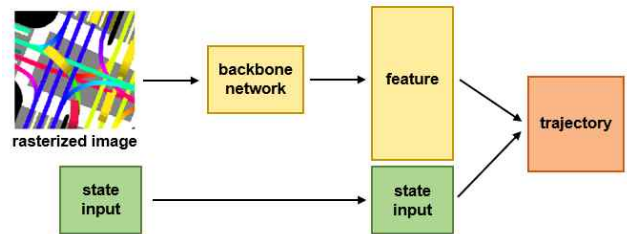


그림 1. 차량 경로 예측 딥러닝 모델 구조

III. 결론

본 연구에서는 래스터 이미지의 특징을 추출함으로써 관심 차량의 경로를 예측하였다. 또한 래스터 이미지와 차량의 상태 정보를 함께 학습에 적용하였을 때 성능이 더 향상됨을 알 수 있었다. 차량 주행 환경의 특징을 추출한 것을 기반으로 경로를 예측함으로써 주행 환경을 반영한 경로 추론을 가능하게 하였다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2022-2020-0-01808)

참고문헌

- [1] Caesar, Holger, et al. "nusenes: A multimodal dataset for autonomous driving." Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition. 2020.
- [2] Djuric, Nemanja, et al. "Short-term motion prediction of traffic actors for autonomous driving using deep convolutional networks." arXiv preprint arXiv:1808.05819 1.2 (2018): 6.