

자율 주행 차량 학습을 위한 GUI 기반 시나리오 편집기

이다정¹, 박지선¹, 문명운¹, 황카이스¹, 고서¹, 이규민¹, 조경은^{1*}

¹동국대학교 멀티미디어공학과

*e-mail : cke@dongguk.edu(교신저자)

GUI-based Scenario Editor for Autonomous Vehicle Learning

Dajeong Lee¹, Jisun Park¹, Mingyun Wen¹, Kaisi Huang¹, Rui Gao¹, Gyoomin Lee¹, Kyungeun Cho^{1*}

¹Department of Multimedia Engineering, Dongguk University-Seoul

요 약

본 논문에서는 사용자 입장에서 쉽게 조작할 수 있는 자율 주행 차량 시뮬레이터의 GUI 기반의 시나리오 편집기를 제안한다. 제안된 GUI 기반의 시나리오 편집기를 이용하여 손쉽게 다양한 시나리오를 설정하여 자율 주행 차량을 학습할 수 있으며, 프로그래밍 코드를 직접 다루지 않고도 학습 결과를 확인할 수 있어 기존의 자율 주행 시뮬레이터와의 차별성을 가진다.

1. 서론

최근 인공지능 기반 자율 주행 차량(Autonomous Car)의 안전한 주행을 위한 주행 학습 및 테스트가 활발하게 진행되고 있다. 미국 국방부 산하 싱크탱크 연구소의 랜드 연구소(RAND Corporation)가 발표한 보고서에 따르면 자율 주행 차량이 사람 운전자 수준보다 20% 향상된 수준까지 가기 위해서는 110 억 마일(약 177.02 억 킬로미터)을 달려야 한다[1]. 매일 24 시간동안 100 대의 자율 주행 차량이 평균 시속 25 마일(약 40.23 킬로미터)를 달린다고 했을 때 걸리는 시간은 500 년으로 계산된다. 이처럼 현실에서 자율 주행 차량의 학습을 진행하기에는 시간 및 장소 등의 제약 사항이 존재한다. 따라서 이러한 제약을 없애고 더 효율적으로 학습할 수 있도록 가상공간에서 학습 및 테스트를 진행할 수 있는 자율 주행 차량의 학습을 위한 가상 시뮬레이터 개발이 활발히 진행되고 있다. 그러나 대부분의 자율 주행 차량용 가상 시뮬레이터의 경우 다양한 테스트를 위한 시나리오를 생성하거나 편집하기 위해서 시뮬레이터를 구성하는 코드를 수정해야 한다. 코드에 대한 숙련도가 있는 사용자가 아니라면 이를 쉽게 변경할 수 없으며, 변경 사항이 생길 때마다 시뮬레이터를 수정하고 적용하는 것은 효율적이지 않다. 따라서 본 연구에서는 사용자 입장에서 쉽게 조작할 수 있는 자율 주행 차량 시뮬레이터의 그래픽 유저 인터페이스(Graphic User Interface, 이하 GUI) 기반의 시나리오 편집기를 제안한다.

2. 관련연구

현재 자율 주행 차량 시뮬레이터는 이미 국내외에서 활발히 연구되고 있다. 그 예로 AirSim[2], SYNCITY[3]가 있다. 하지만 이는 카메라로 자율 주행 차량만 보여주거나 몇 가지의 시점을 더 보여줄 뿐이며, 사용자가 원하는 주행

시나리오를 설정하거나 이벤트를 발생시키기 위해서는 추가적으로 스크립트를 작성해야 한다.

본 연구가 제안하는 자율 주행 차량을 위한 GUI 기반 시나리오 편집기는 기존의 연구들과는 다르게 시뮬레이터 상에서 주행 시나리오나 이벤트 등을 설정할 수 있는 시뮬레이터이다. 이와 관련된 연구로는 CARLA 도식 주행 시뮬레이터가 있다[4]. CARLA 에서는 주행 테스트 중 몇 가지 명령어를 입력하여 자율 주행 차량을 제어하거나 환경 속성(날씨, 조명, 자동차와 보행자의 밀도)을 제어할 수 있다. 하지만 명령어로 제어할 수 있는 요소가 한정적이며, 사용자가 원하는 주행 시나리오를 설정할 수 없다. 본 연구에서는 자율 주행 차량 학습용 가상 시뮬레이터에서 사용자가 쉽게 원하는 자율 주행 환경을 설정하고, 학습할 수 있도록 하는 GUI 기반 시나리오 편집기를 제안한다.

3. 자율 주행 차량 학습을 위한 GUI 기반 시나리오 편집기 제안

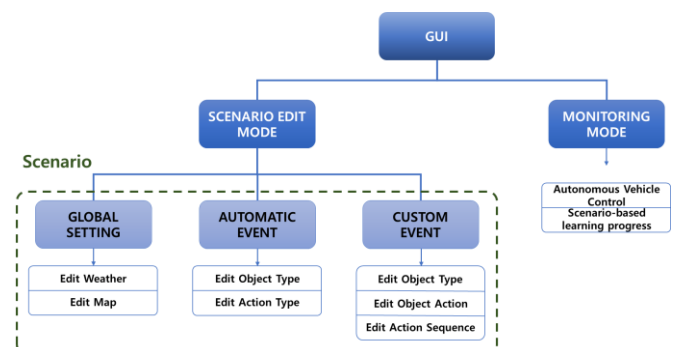


그림 1. GUI 기반 시나리오 편집기 구조도

그림 1 은 본 연구에서 제안하는 GUI 기반 시나리오 편집기의 구조도다. 시나리오 편집기는

크게 두 가지로 나뉜다. 첫 째는 사용자가 원하는 자율 주행 환경을 설정할 수 있는 시나리오 편집 모드(Scenario Edit Mode)이며, 둘 째는 설정된 시나리오에 따라 자율 주행 학습 및 테스트를 할 수 있는 모니터링 모드(Monitoring Mode)이다.

시나리오 편집 모드에서는 시나리오를 수정할 수 있는데, 시나리오는 전역 설정(Global Setting)과 이벤트 리스트로 구성되어 있다. 전역 설정에는 날씨, 맵, 생성되는 객체의 수, 자율 주행 차량의 종류 등이 포함된다. 이벤트 리스트에 포함되는 이벤트의 종류로는 인공지능이 생성한 오토매틱 이벤트(Automatic Event)와 사용자가 생성한 커스텀 이벤트(Custom Event)가 있다. 오토매틱 이벤트의 경우, 해당 이벤트에 관여하는 객체들의 종류나 행동 타입을 수정할 수 있으며, 커스텀 이벤트의 경우에는 객체들의 행동을 오토매틱 이벤트보다 상세히 설정할 수 있다. 또한, 수정한 이벤트 자체만 따로 저장하여 다른 시나리오 파일에서 사용할 수 있다.

마지막으로 모니터링 모드에서는 자율주행차를 제어하거나 만들어진 시나리오를 불러와 자율 주행 학습 및 테스트를 진행할 수 있다.

5. 실험결과 및 구현

본 연구에서는 Unity 엔진을 통해 구현 및 실험을 진행하였다. 시나리오 편집기는 그림 3(a)와 같이 모니터링 모드에서 시작한다. 모니터링 모드에서는 작성된 시나리오를 불러와 주행 학습을 할 수 있으며 학습 결과 또한 로그로 확인할 수 있다. 그림 3(b)의 시나리오 편집 모드로 전환 후, 기존의 시나리오를 선택하거나 새로운 시나리오를 생성하면 시나리오에 포함되는 이벤트 리스트들을 이벤트 리스트 탭과 지도상에서 확인할 수 있다.

특정 이벤트 하나를 클릭하여 이벤트 수정 버튼을 누르게 되면 이벤트의 타입에 따라 각각 다른 이벤트 수정 창(Event Editor Window)가 나타나게 된다. 오토매틱 이벤트의 경우, 그림 3(c)의 오토매틱 이벤트 에디터(Automatic Event Editor)가 나타나게 된다. 오토매틱 이벤트 에디터에서는 객체의 타입, 행동 등을 수정할 수 있다. 커스텀 이벤트의 경우, 그림 3(d)의 커스텀 이벤트 에디터(Custom Event Editor)가 나타난다. 커스텀 이벤트 에디터에서는 객체 추가 또는 편집, 삭제가 가능하며 객체들의 시퀀스 별 행동 등을 수정할 수 있다.



(a) 모니터링 모드



(b) 시나리오 편집 모드



(c) 오토매틱 이벤트 편집



(d) 커스텀 이벤트 편집

그림 2. 자율주행차 시뮬레이터 GUI 실행 화면

6. 결론

본 연구는 자율주행 차량 학습을 위해 마우스와 키보드 조작만으로도 사용자가 원하는 자율주행 시나리오 또는 이벤트를 쉽게 생성하거나 수정 가능한 GUI 기반 시나리오 편집기 설계 및 실험을 진행하였다. 프로그래밍 코드를 직접 다루지 않고도 시나리오나 이벤트를 편집하고, 학습 결과를 확인할 수 있어 기존의 자율 주행 시뮬레이터와의 차별성을 확인하였다.

향후 연구에서는 사용자에게 피드백을 받아 필요한 기능을 추가하거나 자율 주행 차량뿐만이 아닌 지능형 드론, 로봇도 학습이 가능하도록 해당 연구를 확장할 예정이다.

감사의 글

본 연구는 UE171095RD 일반용역의 일환으로 방위사업청과 국방과학연구소의 지원으로 수행되었음.

참고문헌

- [1] Kalra N., Paddock S M. (2016). Driving to safety: How many miles of driving would it take to demonstrate autonomous vehicle reliability?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94, 182-193
- [2] Shah, S., Dey D., Lovett, C., & Kapoor, A. (2018). Airsim: High-fidelity visual and physical simulation for autonomous vehicles. In *Field and service robotics* (pp. 621-635). Springer, Cham.
- [3] Schiavullo, R. (2019). SYNCITY virtual hyper realistic simulator for machine learning to train ADAS systems. *Virtual Reality*, 17, 03.
- [4] Dosovitskiy, A., Ros, G., Codevilla, F., Lopez, A., & Koltun, V. (2017). CARLA: An open urban driving simulator. *arXiv preprint arXiv:1711.03938*.