

Open Source Based Model Car Platform For Autonomous Driving Development

자율주행 개발 위한 오픈소스 기반 모형차 플랫폼

오픈소스 기반 모형차 플랫폼은 자율주행 기술 개발에서 실차를 대신해 비용과 안전 문제를 덜어주는 대체제로서의 역할뿐만 아니라 엔지니어 양성, 비즈니스 진입의 디딤돌이 될 수 있다.

글 | 김혜진 수석, 한컴MDS 교육연구팀_hyejin@hancocomm.com

아우디는 2018년 아우디 자율주행 대회(Audi Autonomous Driving Cup 2018)를 개최했다. 참가자들은 1/8 크기의 아우디 Q2 모형차를 이용해 로봇공학, 소프트웨어 아키텍처, AI 기술 등을 구현하며 자율주행 기술을 경쟁했다. 아우디는 이 대회를 통해 고급 자율주행 엔지니어들을 양성하고 확보함으로써 자율주행 기술에 대한 신뢰를 얻는 것을 목적으로 했다. 자율주행차 연구를 위한 OEM 투자가 지속적으로 확대되고, 새로운 자율주행 기술 개발자들이 등장하면서 자율주행 엔지니어 수요가 급증하고 있다. 고급 엔지니어의 양성, 그리고 실제와 유사한 도로상황에서 자율주행 센서, 머신러닝, 통신 등 첨단기술 연구, 개발을 위한 자율주행 테스트 환경이 매우 중요해졌다.

테스트 위한 연구개발용 플랫폼의 필요성
테스트베드(Test Bed)란 새로운 기술·제품·서비스의 성능 및 효과를 시험할 수 있는 환경 혹은 시스템, 설비를 말한다. 자동차에 적용되는 자율주행 기술을 개발하고 결과물을 검증하기 위해서 실차를 테스트베드로 사용해야 한다. 하지만 이렇게 하려면 구입, 수리 비용이 부담스럽고, 주행 테스트 시 운전자의 사고위험뿐만 아니라 2차 사고에 의한 인명사고 위험도 있다. 이러한 위험을 최소화하기 위해, 대개 도로주행 시험장을 이용해 테스트한다. 하지만, 자동차 개발사조차도 도로주행 시험장을 보유하는 것은 쉬운 일이 아니다. 일반연구를 하는 학생, 연구원들은 공공 도로주행 시험장을 이용할 수가 현실적으로 쉽지 않다.

때문에 이들이 쉽고 편하게 개발을 경험할 수 있는 자동차 플랫폼의 요구가 증가

하면서 자연스럽게 RC카를 기반으로 고성능 프로세서와 각종 센서장치, 제어장치를 장착한 작은 크기(1/10)의 자율주행 모형차가 등장하게 됐다. 이런 소형 모형차가 실차를 대신해 자율주행 솔루션 개발, 검증에 사용되고 있으며, 교육용 기자재와 연구개발 테스트베드로도 활용되고 있다. 자율주행 모형차, 이를 구성하는 하드웨어 구조와 기능, 소프트웨어 구성, 활용, 고려사항 등을 알아본다. 나아가 모형차를 기반으로 한 상용주행로 개발 방법도 살펴본다.

모형자동차 플랫폼

코딩 열풍과 함께 프로그래밍으로 움직일 수 있는 다양한 구동체(드론, 모형차, 로봇 등) 제품이 등장했지만, 대부분 저 사양 프로세서로 간단한 센싱과 알고리즘 구동만 가능한 수준이었고, 자율주행 소프트웨어 개발과 검증용으로는 적합하지 않았다.

미국 MIT와 UPenn 대학교 등에서

는 실차에서 사용하는 라이다, IMU센서 같은 장치를 장착하고 인공지능 구동이 가능한 GPU 기반 고성능 프로세서를 장착한 모형차를 개발, 제작 방법과 소스코드를 공개했다. 이를 통해 많은 사람들이 어렵지 않게 자율주행 기술을 접하고 익힐 수 있게 됐으며, 자신이 개발한 솔루션과 알고리즘을 쉽고 빠르게 검증할 수 있게 됐다.

자율주행 소프트웨어 개발을 타겟으로 모형차를 만드는 프로젝트로는, 미국 MIT 대학의 'Racecar 프로젝트'와 엔비디아 오픈소스 프로젝트 커뮤니티(Jetsonhacks.com)의 'RACECAR/J 프로젝트'가 유명하다. 국내에서는 임베디드 솔루션 전문업체인 한컴MDS와 자율주행 자동차 및 로봇 개발업체 자이트론이 공동으로 개발하는 'AI AutoCAR(Xycar) 프로젝트'가 있다. MIT 및 UPenn 대학교에서는 모형차를 제작하는 과정을 동영상으로 인터넷에 공개하고 있으며, 공개프로그램 오픈소스로 만들어 제한 없이 공개하고 있다. 학생들과 개발자들은 쉽게 관련 자료를 참고해 직접 DIY 방식으로 모형차 하드웨어를 제작할 수 있고, 오픈소스인 리눅스와 ROS(Robot OS)를 기반으로 개발하는 방법을 공개하고 있기 때문에 소프트웨어 구현도 쉽게 가능하다.

하드웨어 아키텍처

모형차는 실차와 비교해 1/10 비율로 축소한 것으로, 크기도 작고 스피크와 성능이 떨어지지만 자율주행 기술 구현에 필요한 센서들을 갖추고 있고, 실차와 최대한 비슷하게 동작하게끔 적은 부분까지 세심하게 설계돼 있다. 복잡하고 계산량이 많은 주행제어 인공지능 소프트웨어가 원활히 구동될 수 있도록 GPU가 지원되는 고성능 인공지능 프로세서, 카메라, 깊이 카메라, IMU, 라이다, 초음파 센서 등 주변 환경정보 수집을 위한 다양한 센서를 장착한다. 차량의 속도와 조향 제어는 휠 모터와 스티어링 모터를 통해 이

뤄진다. 배터리와 모터로 구성되는 구동부를 정밀하게 제어하기 위해 오픈하드웨어 모터 제어기(ESC - Electronic Speed Controller)가 장착되고, 와이파이 무선 랜, 유선 랜, HDMI, SSD, 아두이노 등 응용 개발과 개발 편의성 향상 목적의 다양한 주변장치가 장착된다. 또 주변장치의 손쉬운 추가 확장을 지원 위해 메인 인터페이스 방식으로 고속 USB 3.0 표준이 채택된다.

소프트웨어 아키텍처

모형차 플랫폼을 기반으로 개발되고 검증된 자율주행 소프트웨어는 실제 실차에서도 쉽게 포팅되고 유사한 기능수행과 성능을 내기 위해 최대한 실차와 유사한 소프트웨어 개발환경에서 설계됐다. 모형차 플랫폼에 탑재된 소프트웨어 개발환경인 리눅스와 ROS(Robot OS)는 실제 자율주행차와 주행로봇에 적용되는 사례가 꾸준히 늘고 있다. 리눅스와 ROS는 모두 오픈소스이기 때문에 많은 개발자들의 협업을 통해 진화하고 있으며 안정성과 성능이 빠르게 향상되고 있다. 오픈소스의 경우 관련 자료와 소스코드를 쉽게 구할 수 있고, 다양한 Q&A 정보를 인터넷에서 쉽게 검색할 수 있기 때문에 모형차를 가지고 자율주행 기술을 처음 공부하는 사람들도 어렵지 않게 자율주행



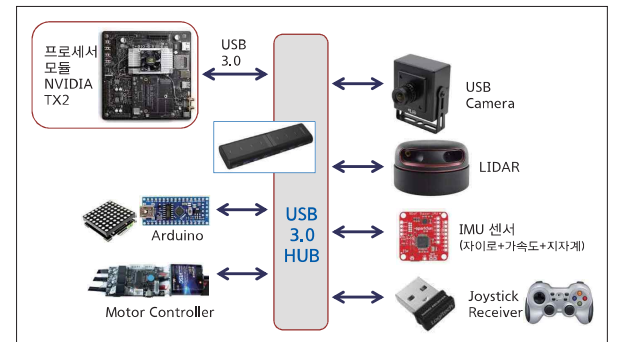
MIT의 자율주행 모형차 플랫폼 Racecar 출처 | Luca Carlone 교수 홈페이지



Jetsonhacks.com의 자율주행 모형차 플랫폼 RACECAR/J



자이트론의 Xycar



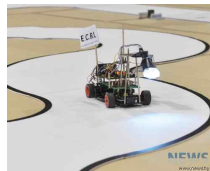
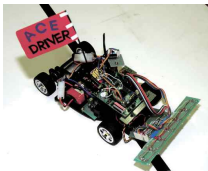
자율주행 모형차의 하드웨어 구조

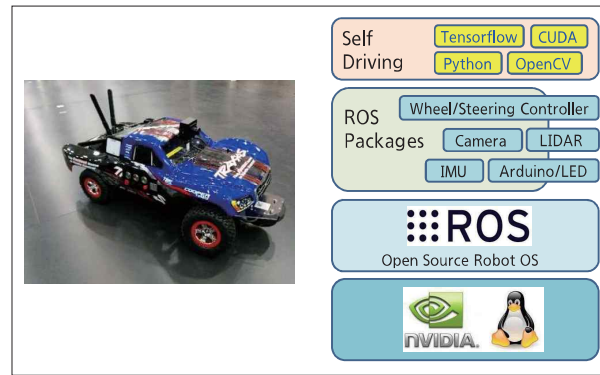


토요타의 연구개발용 자율주행차 출처 | 로봇신문 2017. 11. 1

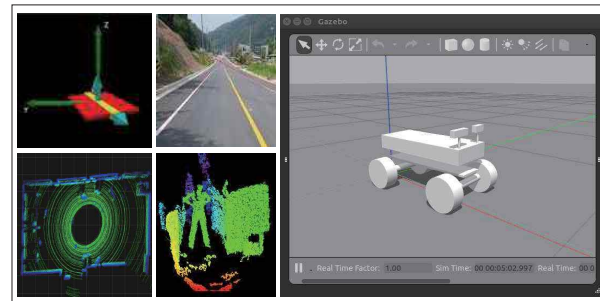


저사양 모형차 플랫폼과 경진대회 트랙 주행 모습 출처 | 뉴스1(2018. 7. 12), 카라이프(2015. 8. 25), 뉴스플러스+(2014. 7. 22)





자율주행 모형차의 소프트웨어 아키텍처



ROS에서 제공되는 센싱 데이터 뷰어와 3차원 시뮬레이터



로봇의 정의 - 다양한 서비스 로봇

솔루션 개발 프로젝트를 진행할 수 있다. 센서를 만드는 업체에서도 센서 구동을 위한 ROS Package를 직접 제작해 배포하고 있기 때문에 손쉽게 새로운 센서를 추가하거나 교체할 수 있다.

개발자 위한 각종 연구개발 툴

ROS 플랫폼은 로봇 제품을 위해 개발된 오픈소스 미들웨어로 여러 분야에서 다양한 용도로 활용되는 로봇을 개발하기 위한 편리한 개발도구들을 제공하고 있다. 센서로부터 수집된 센싱 정보를 2D/3D 그래픽으로 시각화하는 뷰어, GUI 기반의 제어프로그램을 직접 설계할 수 있는 툴, 직접 프로그래밍까지 가능한 3차원 시뮬레이터 등이 제공된다.

모형차 플랫폼 기반 주행로봇 만들기

자율주행 기술이라면 많은 사람들이 도로를 달리는 자동차와 그 안에서 독서를 하고 있는 운전자의 모습을 떠올린다. 하지만 자율주행 기술은 자동차뿐만 아니라 훨씬 많은 제품들에 적용될 수 있는 요소기술이다. 사람이 탑승하지 않고 인명사고를 고민하지 않아도 되는 주행로봇의 경우에는 보다 쉽게 자율주행 제품을 상품화할 수 있다. 실제로 물류센터의 운반로봇과 공항의 안내로봇 등은 상용화된 지 오래다. 올 3월에 정부는 로봇산업 육성전략을 발표하면서 서비스로봇 산업을 시장초기 단계로 향후 산업의 급성장이 예상된다며, 4대 서비스로봇 분야를 선정하고 이를 적극 육성하겠다는 의지를 밝혔다. 물류로봇, 안내로봇, 순찰로봇 등은 자율주행 기능이 필수적인 주행로봇으로, 자율주행 모형차 플랫폼을 활용하면 어렵지 않게 만들어 신속하게 상품화할 수 있다.

오픈소스 기반으로 만들어진 모형차 플랫폼은 실차를 대신해 비용과 안전 문제를 덜어주는 대체제로서의 역할도 하지만 그 외 개발자들이 큰 어려움 없이 자율주행 분야로 진입할 수 있도록 도와주는 디딤돌 역할을 한다. 더불어 다양한 주행로봇을 개발하고 상품화하는데 활용할 수 있는 반제품 성격의 레퍼런스 제품으로서의 역할도 한다. 오픈소스의 상생 생태계에서 자율주행 모형차 플랫폼이 많은 개발자들에게 활용되고 그들에 의해 진화 발전하기를 희망한다. a