

Embodied AI로 검증되는 자율주행의 새로운 패러다임

New Paradigm of Autonomous Driving Technology
Verified by Embodied AI



송영기
스프링클라우드
Younggi Song
SpringCloud Inc



Embodied AI란?

“구현된”이라는 뜻을 가진 Embodied와 인공지능 AI가 결합된 단어로, 시뮬레이터나 가상환경에서, 에이전트를 생성하여 여러가지 작업이나 과제를 학습시킨 후, 이를 실제 자동차와 같은 물리적인 장치에 적용하여 과제가 잘 수행되도록 하는 기술이다. 여기에서 에이전트에게 주어지는 과제는 탐색(Exploration), 주행(Navigation)과 문제와 답하기(Question&Answering)로 나눌 수 있다. 기존의 AI가 주로 SW 기반으로 동작하는 반면 Embodied AI는 실제 물리적 형

태를 가지고 자율적으로 작동하며, 환경과의 상호 작용을 통해 학습하고 적응한다.

Embodied AI 역사와 현재 수준, 그리고 전망

초기 연구는 80년대 후반 시작하였으며, 로봇과 AI/ML 융합을 통해 지능형 에이전트를 구현하고자 하는 연구에서 출발했다. 이후 2000년대에 들어 딥러닝과 강화학습 등의 기계 학습이 발전하면서 더욱 정교하고 복잡한 태스크를 수행하게

되었다. 특히 딥러닝기반의 인지기술과 End-to-End 학습과 제어 시스템을 통해 더욱 유연하고 강인한 에이전트를 구현하고 있다. 다만 아직 에이전트의 일반화능력, 수행시간, 실환경에서의 안정성등은 아직도 해결해야할 과제이다. 로봇, 자율주행, 의료 그리고 교육과 훈련등 다양한 분야에서 활용될 전망이다.

Embodied AI 요구 기술 계층

1) 하드웨어 및 센서

차량 플랫폼, 액츄에이터, 센서와 처리를 위한 임베디드 시스템등이 대표적인 하드웨어 기술이며, 이들의 성능과 신뢰성이 전체적인 품질을 좌우한다.

2) SW와 알고리즘

Embodied AI의 실제적인 가치를 창출하기 위해서는 인공지능, 강화학습, 최적화등 다양한 알고리즘들이 에이전트의 학습과 의사결정을 지원한다. 또한 최근 많이 적용되고 있는 ROS/ROS2, 시뮬레이터, 머신비전 라이브러리등 인공지능을 위한 인프라도 개발에 필수적 요구 기술이다.

3) 시스템과 서비스 통합

Embodied AI는 가상과 실제 환경의 융합을 통한 기술 확장성을 제공하므로, 에이전트(예, 차량)를 실제 주행 환경에 배치하고, 안정적으로 운영하기 위한 통합적인 기술 개발 환경이 필요하고 이를 위해서는 자동차의 전문성, 사용자경험 및 데이터의 체계적인 관리 기술이 요구된다.

자율주행과 Embodied AI

AI의 가장 거대한 도전 중 하나는 자율주행이고 아마도 Embodied AI의 가장 광범위한 적용이 될 분야일 것이다. 자율주행기술 개발의 시초가 되었던 DARPA의 그랜드 챌린지 이후 20년이 지난 지금, 자율주행기술은 어느정도 정체기에

그림 1. Embodied AI의 상징적인 대상들



들어온 느낌이다. 레벨2에서 3으로 가는 길도 OEM의 숫자도 미비하고, 자율주행기술 수준에 대한 고객의 다양한 요구는 지금까지 수백조의 투자와 수백만Km의 실제도로 주행 그리고 수십억의 가상화 데이터로도 아직 많이 부족해 보이는 것이 사실이다.

지금까지 개발해온 로봇택시, 로봇버스, 그리고 다양한 자율주행 서비스를 위한 기술 개발이 대부분 복잡한 센서의 조합과 2차원, 3차원 혹은 시맨틱 기반의 비정형 물체 인지도전과제가 산재하고, 또한 고정밀 맵을 기반으로 주행 경로 생성을 위한 방대하고 지속적으로 개선이 되어야하는 SW코딩 작업은 무한대에 이르고 있다. 특히 자율주행의 핵심적인 요체인 차량의 움직임 예측과 이에 따른 판단과 주행 경로를 만드는 작업을 인공지능에서 기대하고 있으나 이를 성공적으로 개발하기는 매우 어렵고 투자가 엄청나게 요구되고 있습니다. 특히 에지케이스에 대한 부분은 더욱더 더 큰 도전으로 남아 있다.

Embodied AI를 이용한 자율주행 기업

특히, 최근 국내는 자율주행기술의 고도화보다는 자율주행 기술이 적용되는 대상을 찾고 비즈니스 모델을 발굴하는 방향으로 급선회를 하고 있는 듯하다. 현실적인 매출의 상승이나 새로운 사업 기회를 찾기 위한 방안일 것이다. 그러나 또 한편으로 우리는 자율주행+AI의 새로운 기술적 방향을

탐색하고 그 해결을 위해 노력하는 글로벌 기업들이 속속 그 결과물을 내놓고 있다. 보스턴다이내믹스에서는 Spot, Atlas 등 로봇의 개발에 적용을 하고 있고, 구글은 팀마인드를 통해 심층강화학습등의 핵심 기술 개발을 적용하고 있으며, 테슬라는 버드아이뷰 영상의 생성과 현재의 로봇그리드를 이용한 3차원 공간 주행 기술에 Embodied AI를 활용하고 있다.

Embodied AI의 상징이 되고 있는 Wayve

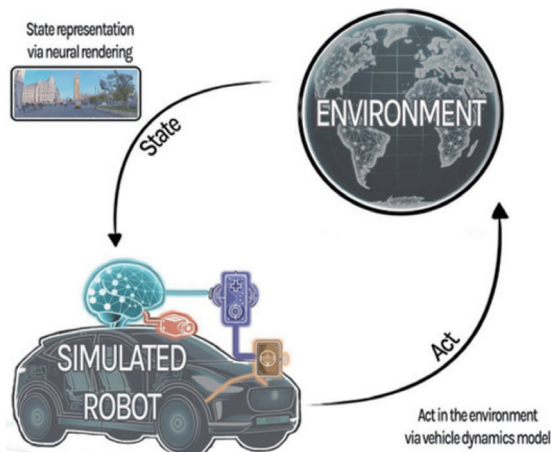
필자는 5년전 Wayve하는 영국 자율주행기업을 국내에 소개하기 시작했다. 카메라기반의 자율주행기술을 개발하고 있지만, 기존 자율주행스타트업과는 뭔가 다르게 런던 도심의 자율주행을 매우 열심히 하는 기업이었다. 사실 중국의 자율주행리딩기업인 오토X, 포니시, 위라이드등과 기술적 차이를 논하기는 어렵지만, 매우 큰 가능성을 가지고 있다고 생각했다. 그런 Wayve가 최근 Softbank, nVidia 그리고 마이크로소프트(MS는 기존 투자사이드함)로부터 10억달러라는 어마어

마한 투자를 유치하였다. 지난해부터 불어오기 시작한 자율주행 업계 어려움과 비교해 보면 매우 큰 성과이다. 특히 엔비디아의 경우 자사의 옴니버스라는 Simulator와 Driveworks라는 자율주행기술을 가지고 있지만 실제 자율주행을 구현하고 솔루션을 만드는 파트너로 Wayve를 선택한 것으로 보인다. 또한 최근 Softbank가 AI기술 기업에 앞으로 10조엔을 투자할 수 있다고 한 전략에 따른 것이겠지만 매우 의미가 크다고 생각한다.

Wayve의 자율주행 AV2.0 기술은 새로운 주행 환경에 보다 빠르고 안전하게 자율주행 주행을 적용할 수 있다는 것이다. 주요 특징을 보면

- End to End 딥러닝 기술
- 고정밀 지도 제작의 필요성을 제거
- 자동차 산업에서 상용하는 보안성 제공
- 센서의 확장성(카메라만 사용하거나 다른 센서 통합)
- 데이터기반의 확장성
- 신경망 시뮬레이터를 기반으로 한 머신 러닝 기반의 검증(Verification & Validation)
- 글로벌 시장을 대상으로 한 경제성

그림 2. Wayve의 Ghost Gym Simulator를 이용한 Embodied AI 개발



우리나라 자율주행기술과 AI업계에 제언

상기 내용과 같이 자율주행과 AI는 필수적인 협력체이고 하나의 기업이 개발하기는 불가능하다. 특히 우리나라의 경우 Embodied AI를 개발하고 적용하기 위한 매우 훌륭한 산업적 기반(센서, SW, 서비스와 모빌리티 산업)을 가지고 있다. 자, 이제부터 다시 시작할 자율주행과 AI를 Embodied AI를 통해 다시 정의하고 지금까지 정체하고 있는 기술과 산업의 리더들이 같이 협력하고 정부가 적극지원하여 새로운 돌파구를 만들었으면 한다.

송영기 대표이사 : ygsong@aspringcloud.com