

회사 소개

미래 모빌리티 혁신을 지원하는 자율주행 시뮬레이션 플랫폼, 모라이

모라이는 자율주행 시스템의 안전성 및 신뢰성 검증을 위한 시뮬레이션 플랫폼 전문 기업으로, 국내 유일하게 풀스택(Full-stack) 자율주행 시뮬레이션 솔루션을 개발·공급하고 있다. 모라이는 디지털 트윈 자동 구축기술을 통해 복잡한 물리적 환경을 가상에서 동일하게 재현해, 고객들이 자율주행 소프트웨어와 시스템을 보다 정확하고 효율적으로 검증할 수 있도록 지원한다.

최근 세계 유수의 기업 및 산업이 자율주행 기술 개발에 적극적으로 뛰어들면서 자율주행 시장이 성장하고 있다. 또한 자율주행차와 같은 미래 모빌리티가 여러 산업의 핵심 역량으로 주목받는 가운데, 모라이 시뮬레이션 솔루션은 자율주행과 미래 모빌리티 산업 성장에 큰 기여할 수 있을 것으로 기대를 받고 있다.

모라이는 자율주행 시뮬레이션을 통해 고객들에게 다음과 같은 가치를 제공하고 있다.

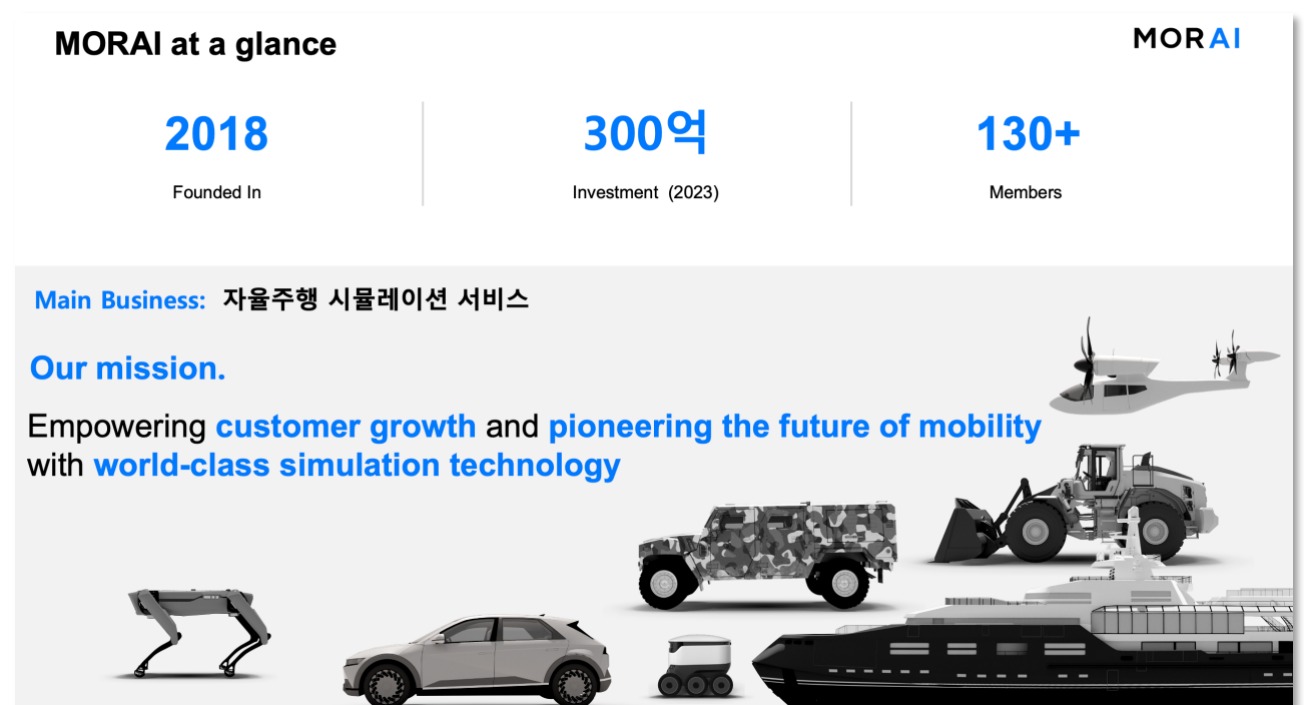
- **안전성**: 다양한 엣지 케이스 테스트를 가상으로 안전하게 수행
- **확장성**: 다수의 시스템을 동시에 구동하여 동일한 시간 내 보다 많은 테스트 수행
- **효율성**: 기존 대비 훨씬 낮은 비용으로 테스트 수행



현재 모라이는 서울, 성남, 화성, 대구, 대전, 광주를 비롯한 국내 주요 도시와 미국, 일본, 싱가포르의 도심은 물론, 오프로드 환경, 항공 모빌리티, 프루빙 그라운드(proving ground), 대학 캠퍼스, 실내 환경을 포함해 약 85 개의 디지털 트윈 지도를 보유하고 있다.

모라이는 자율주행 자동차 분야를 넘어 항공, 무인 로봇, 무인 선박, 무인 차량 등 미래 모빌리티 시스템 전반의 안전성을 검증할 수 있도록 기능을 확대하고 있다. 차세대 모빌리티 혁신이 빠르게 진행되고 있는 상황에서, 모라이는 고도화된 시뮬레이션 기술을 기반으로 고객들이 빠르고 안전하며 비용 효율적으로 자율주행 시스템의 안전성과 기능을 검증할 수 있는 환경을 제공하기 위해 기술 고도화에 매진하고 있다. 또한 자율주행 상용화를 앞당길 수 있도록 관련 기업들과의 협력을 강화해 나가고 있다.

Mission & Goal



“시뮬레이션은 완전 자율주행을 향한 베스트 솔루션”

모든 자동화 시스템은 반드시 검증 절차를 거쳐야 하며, 안전과 관련된 경우 더 중요하다. 특히 사람의 안전과 직결된 자율주행 시스템은 운전자와 보행자 모두의 안전을 보장할 수 있는 엄격한 검증이 필요하다. 바로 여기서 모라이의 이야기가 시작된다.

KAIST(한국과학기술원) 자율주행차 연구원 출신인 정지원, 홍준 공동 대표는 대학원에서 자율주행 기술을 연구하면서, 시뮬레이션 플랫폼의 필요성을 절감하여 2018 년 3 월에 회사를 창립하였다. 두 대표는 실제 도로에서 다양한 테스트를 진행했으며, 그 과정에서 실제 교통 사고가 나기도 했다. 이처럼 위험하고 비용이 많이 들던 상황에서 개발자들이 안전하고 효율적으로 자율주행을 개발하고 검증할 수 있는 환경을 구축하기 위해 자율주행 시뮬레이션 소프트웨어를 개발하기 시작했다.

모라이는 **효과적인 테스트 툴 환경 마련이 안전하고 신뢰성 높은 자율주행 차량을 현실화하는 데 중요한 요소라고 생각한다.** 자율주행차 개발에 있어, 효과적인 시뮬레이션 플랫폼 활용 여부에 따라 개발 속도, 검증 비용, 대처 능력 등이 크게 달라지기 때문이다.

자체적인 기술력으로 개발한 자율주행 시뮬레이션 솔루션을 기반으로, 모라이는 완전 자율주행 시대와 미래 모빌리티 산업의 혁신을 돕는 파트너로 도약하고 있다.

모라이는 **모빌리티 산업의 고객 성장과 산업 혁신을 위해 최상의 가상 환경 솔루션을 제공하는 것을 미션**으로, 자사의 자율주행 시뮬레이션 플랫폼을 통해 자율주행 상용화를 현재 업계가 기대하는 것보다 절반 이상 단축하는 것을 목표로 하고 있다. 또한 장기적으로 모라이의 시뮬레이션 기술이 시뮬레이터의 표준으로 사용될 수 있도록 지속적으로 연구 개발에 투자하고 있으며, 기술 고도화에 매진하고 있다.

회사 프로필

설립 연도	2018 년 3 월
본사 및 해외 법인	• 본사: 서울시 강남구 테헤란로 501, V-플렉스 12 층 • R&D 센터: 서울시 강남구 테헤란로 78 길 16 노벨빌딩 7 층 • 독일 지사
사업 분야	자율주행시스템 시뮬레이션
경영진	정지원 대표 홍준 대표
임직원 수	소프트웨어 개발 및 엔지니어링 분야 전문 인력 포함 150 명
제품	MORAI SIM: 자율주행차 및 미래 모빌리티를 위한 시뮬레이션 솔루션
기타 적용 분야	도심항공교통(UAM), 로봇틱스, 자율운항선박, HPC, 국방&오프로드, 스마트시티,
주요 성과	누적 투자액: 300 억원 (2022.02 시리즈 B 완료) 2022 년 매출: 21 억원 2023 년 매출: 40 억원
홈페이지	 https://www.morai.ai/
SNS	 https://www.youtube.com/moraisim
	 https://www.linkedin.com/company/morai/

HISTORY 연혁

2018	3 월	(주)모라이 설립 기업부설 연구소 설립 및 '시뮬레이션 기반 지상 시험 프로그램(Ground Testing Program based on Simulation)' 저작권 등록
	12 월	네이버 시드 투자 유치 네이버로부터 시드 투자 유치
2019	5 월	현대자동차 시드 투자 유치 및 특허 등록 현대자동차로부터 시드 투자 유치 및 '네트워크 플랫폼을 적용한 자율주행 차량 시뮬레이터(Autonomous Vehicle Simulator Network Platform)' 특허 등록
	12 월	판교 자율주행 모터쇼(PAMS) 수상 경기도 주최 자율주행 모터쇼 '전방 환경인식' 부문 1 위
2020	1 월	CES 2020 참가 및 카이스트 창업 어워드 수상 국제 전자제품박람회(CES) 첫 참가 및 제 2019 카이스트 창업 어워드 최우수상
	7 월	미국 법인 설립 및 특허 등록 미국 샌프란시스코 해외 첫 법인 설립 및 '가상 환경에서의 자율주행차량 시뮬레이션 방법' 특허 등록
	9 월	시리즈 A 투자 유치 네이버, 카카오벤처스, 신용기금으로부터 20 억원 규모 투자 유치
2021	1 월	CES 2021 참가 및 저작권 등록 국제전자제품 박람회 2 년 연속 참가 및 '자율주행 알고리즘 개발 및 시스템 점증을 위한 시뮬레이터' 저작권 등록
	4 월	브릿지 투자 유치 에이티넘인베스트먼트로부터 브릿지 투자 유치
	5 월	과학기술정보통신부 선정 'ICT 미래 유니콘 육성사업(ICT Growth) 선정
2022	1 월	CES 2022 참가 국제전자제품박람회 3 년 연속 참가 및 MORAI SIM Cloud 공개
	2 월	대형 VC 및 은행권 시리즈 B 투자 유치 250 억 규모의 투자 유치 - 후속 투자사 : 현대자동차, 네이버, 카카오벤처스, 에이티넘인베스트먼트 - 신규 투자사 : 한국투자파트너스, KB 인베스트먼트, 산업은행
	5 월	신용보증기금 제 7 기 혁신아이콘 기업 선정
2023	1 월	CES 2023 참가 국제전자제품박람회 4 년 연속 참가 및 무인이동체 전반의 자율주행 시뮬레이션 기술 소개
	3 월	MORAI SIM Drive ISO 2626 인증 취득
	4 월	국토부 MRO/가상시험환경 협약
	10 월	Korea AI Startup 100 선정
	11 월	KES 이노베이션 어워즈 수상
	12 월	제 17 회 대한민국 우수특허, 전기전자 부문 수상 SW 안전 정책 부문 과학기술정보통신부 장관 표창
2024	1 월	CES 2024 참가
	6 월	독일 법인 설립
	7 월	[과학기술정보통신부] ICT 기금 우수성과 창출 기업 선정
현재		자율주행기반 기술개발 프로젝트 진행 중
		산업부, 과기부, 국토부, 중기부 등 주요 20+ 국가 R&D 과제 수행

경영진 소개



CEO | 정지원

자율주행 연구원 출신의 정지원 대표는 선도적인 자율주행차 시뮬레이터 개발을 위해 카이스트 동문 홍준 대표와 함께 모라이를 설립했다.

현재 정지원 대표는 모라의 CEO로서, 기업경영 및 대외활동을 책임지고 있다.

* 카이스트(KAIST) 항공우주공학 석사학위 취득 및 박사 학위 수료



CTO | 홍준

모라이 공동 설립자이자 R&D 센터장으로 모라이 시뮬레이션 기술 개발 전반을 총괄하고 있다. 정지원 대표와 카이스트 동문으로, 한국과학기술연구원(KIST) 연구원으로 재직 당시 원격 로봇 시스템 통합 관련 연구를 수행했다.

* 카이스트(KAIST) 로봇공학 석사학위 취득

고객사 및 파트너

모라이의 데이터 기반 시뮬레이션 접근 방식은 프로젝트 시작부터 검증 및 시운전 단계에 이르기까지 자율주행 개발 프로세스 전반을 지원하고 있다. 2018년부터 2021년까지 네이버, 현대자동차, 카카오벤처스, 에이티넘인베스트먼트 등 기업 및 투자기관들에게 뛰어난 기술을 인정받아 시드 및 시리즈 A 투자 유치 후 2022년 2월 기준 투자사 및 한국투자파트너스, KB인베스트먼트, 산업은행 등 신규투자사로부터 250억 규모의 시리즈 B 투자 유치해 누적 투자금액 약 300억원을 달성했다.

현재 모라이는 현대자동차, 현대오트모버, 현대모비스, 포티투닷, 삼성중공업, 삼성엔지니어링, 네이버랩스 등 120여 이상의 국내 주요 기업 및 자동차안전연구원, 한국자동차연구원 등 연구소·대학에 시뮬레이터를 공급하고 있으며, 아마존웹서비스(AWS), 엔비디아(NVIDIA), 앤시스(Ansys) 등 다양한 글로벌 기업과 협업을 통해 해외시장에 진출하고 있다.

Our Investors



Our Clients & Partners



사회공헌활동

모라이는 자율주행 산업의 중요성에 따라 자율주행 인재양성에 힘쓰고 있다. 이를 위해 자율주행이나 무인이동체, 로봇틱스 분야의 인력 양성 사업을 하는 사업단과 협력하고 있다. 국내외 대학들과 협력해 학생들의 교육 과정에 모라이 시뮬레이터 활용해 알고리즘을 검증하고, 학생들이 AI 기술과 자율주행 역량을 키울 수 있도록 시뮬레이터를 공급하거나, 교육을 지원하고 있다.

인력 양성의 일환으로 자율주행 경진대회를 운영하거나 후원하고 있다. 2023 년에 7 개 이상의 자율주행 경진대회를 주관하거나 후원했다. 2023 년 10 월에는 서울시와 공동으로 주최하고, 한국교통안전공단 자동차안전연구원, 네이버클라우드, 네이버랩스의 후원으로 '서울 버추얼 자율주행 챌린지'를 성공적으로 개최했다. 국내 대학교 100 여명의 학생들은 모라이의 디지털 트윈 기술로 구현된 가상의 서울 도심에서 학생들이 자체 개발한 자율주행 알고리즘을 테스트하며, 다양한 경험을 할 수 있었다. 올해에도 국제 대학생 EV 자율주행 경진대회, 성남 샤크 경진대회, 산업부 대학생자율주행경진대회 등 계속해서 경진대회 지원 및 인재 양성을 위한 협력을 강화해 나가고 있다.

Why Simulation

자율주행 시스템의 안전성과 신뢰성을 보증하기 위해서는 무한대에 가까운 주행거리가 필요하다. 이를 실도로 주행만으로 달성하기에는 불가능하다. 실제 도로에서는 다양한 빛 조건, 날씨 조건, 도로의 기하구조 등 다양한 변수가 존재하며, 갑자기 끼어드는 차량, 보행자 등 예측하기 힘든 돌발상황들이 발생하기 때문에 모든 변수에 대응하기 어렵다. 실제 도로에서는 사고 상황을 반복 테스트할 수 없을 뿐 아니라 실도로 테스트 상황은 평이한 상황이 대부분이다. 또한 자율주행이 실패하는 상황을 마주치기 위해서는 복잡한 교통상황에서 빠른 속도로 주행해야 하는데, 안전이 확보되기 어렵다. 시뮬레이션이 필요한 이유이다.

제품 소개

Strengths & Features

MORAI



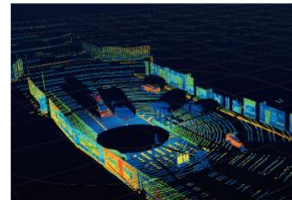
차세대 모빌리티를 지원하는 국내 유일의 Full Stack 자율주행 시뮬레이션 솔루션

- 관제부터 자율차 수집 데이터, 시나리오 에디팅까지 할 수 있는 전체 파이프라인 보유
- 자율주행자동차, UAM, 무인 로봇, 무인 선박 등 차세대 핵심 모빌리티 및 무인이동체 전반의 시뮬레이션 지원



95% 수준의 디지털 트윈 자동화 기술

- 실제 정밀도로지도 데이터를 활용, 10cm 수준의 정밀도 환경을 디지털 트윈으로 구현
- 서울, 판교, 대구 및 라스베이거스, 싱가포르, 샌프란시스코, 시애틀 등 전 세계 30여 도시 구축



다양한 종류의 차량 및 센서 모델링 및 학습 데이터 제공

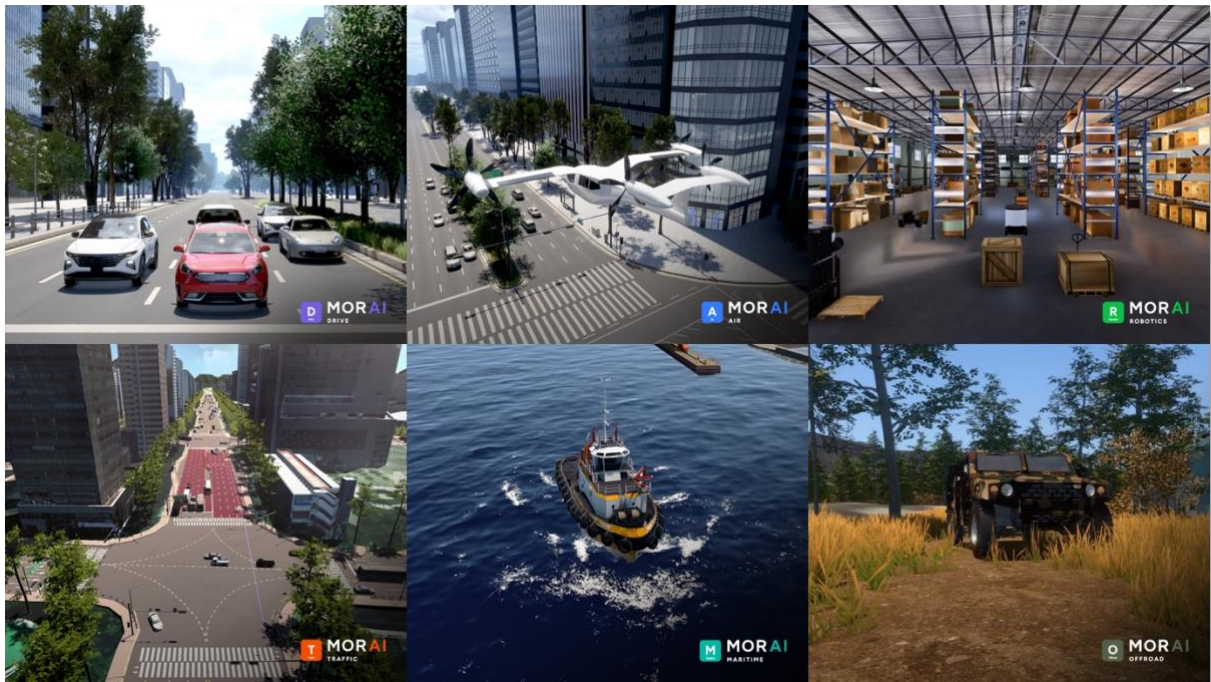
- 카메라, LIDAR, GPS, 레이더, IMU를 포함한 다양한 센서 모델을 통해 차량 동작의 정확한 시뮬레이션 제공
- 센서 데이터 자동 레이블링 및 가상 데이터셋 구축 제공. 날씨 및 조도 제어 기능과 함께 자동 주석 기능을 통해 사용자 맞춤형 데이터셋 자동 생성



사실적인 시나리오로 자율주행 차량의 효과적인 성능 테스트 지원

- 자율차가 수집한 현실 데이터를 활용하여 실제 교통 흐름을 모델링하고, 자율차가 다양한 상황에서 어떻게 행동해야 하는지 시뮬레이션
- 자율차 운행 시 예측하지 못한 상황에 대비하고, 자율주행 시나리오를 실제 도로 환경에서 효과적으로 테스트할 수 있도록 지원

자율주행 시뮬레이션 플랫폼, MORAI SIM



MORAI SIM 은 자율주행차, UAM(도심항공교통), 무인 로봇, 무인 선박 등 차세대 모빌리티 시스템의 안전성과 기능을 검증에 널리 활용될 수 있는 자율주행 시뮬레이션 플랫폼이다. MORAI SIM 은 복잡한 물리적 상황과 기상 변화, 시간에 따른 조도 변화까지 현실과 동일한 가상의 환경을 디지털 트윈으로 구축해 제공한다.

이 플랫폼은 다양한 시나리오를 제공해 자율주행 시스템 성능을 효과적으로 테스트할 수 있도록 지원한다. 실제 차량이 수집한 데이터를 바탕으로 실제 교통 흐름을 모델링하고, 자율주행차가 다양한 상황에서 어떻게 반응해야 할지를 시뮬레이션함으로써 예측하지 못한 상황에 대비한다. 이로써 자율주행 시나리오를 실제 도로 환경에서 효과적으로 테스트할 수 있는 기반을 마련해 준다.

또한, 시뮬레이션 내 가상의 센서를 통해 데이터셋을 구축하여 이를 무인이동체의 알고리즘 개발을 위한 학습 데이터로 활용할 수 있다. 인위적인 기상 조건이나 환경 조건을 시뮬레이션 상에서 재현해 데이터를 생성함으로써 실제 환경에서 취득하기 어려운 조건에서도 자율주행 시스템의 학습과 발전을 가속화할 수 있다. 이는 차량의 알고리즘이 다양한 환경과 상황에서 얼마나 잘 작동하는지를 파악하는 데 필수적인 역할을 수행한다. 생성된 데이터는 자율주행차 개발 및 학습에 활용되며, 정량적인 비교 검증 및 평가에도 사용될 수 있다

(1) MORAI Drive

MORAI Drive 는 현실과 흡사한 고충실도 시뮬레이션 환경과 센서, 차량모델, 시나리오가 포함된 가상 플랫폼을 제공한다. 보행자 충돌 위험성 등 실제 도로에서 검증하기 어려운 시나리오 테스트도 수만 번 반복이 가능해 신뢰성과 안전성을 갖춘 검증이 가능하다.

클라우드도 지원한다. 'MORAI SIM CLOUD'는 기존 제품에 SaaS 방식을 도입해 별도의 프로그램 없이 클라우드 환경에서 1 대의 PC 로 수 천대를 동시에 시뮬레이션 하는 것과 같은 효과를 낼 수 있는 것이 특징이다.

■ 정밀지도 데이터 기반 디지털 트윈 자동 구축

현실과 가상 환경의 차이를 최소화하기 위해 정밀지도 데이터를 활용한 디지털 트윈 Map 제공.

■ 실제 환경 데이터셋을 바탕으로 핵심 테스트 시나리오 자동 생성

실제 환경 데이터 기반으로 가상 환경에서 사실적인 테스트 시나리오를 생성해, 다양한 엣지-코너 케이스 테스트 가능.

■ 혼합 현실(Mixed Reality) 기술을 응용한 실제 차량 기반(Vehicle-in-the-Loop, VIL) 테스트

실제 도로에서 주행하는 자율주행차에게 가상으로 구현된 테스트 시나리오를 전달하는 혼합현실 테스트 방식 지원.

VIL 시스템의 정확성과 시뮬레이션이 제공하는 안전성을 모두 활용한 시나리오 테스트 가능.

■ 다양한 종류의 정밀 차량 및 센서 모델링

차량 동작의 정확한 시뮬레이션을 위해 고정밀 차량 역학(vehicle dynamics) 맞춤 설정과 카메라, LiDAR, GPS, 레이더 및 관성측정장치(IMU)를 포함한 다양한 센서 모델 제공.

■ 센서 데이터 자동 레이블링 및 가상 데이터셋 구축

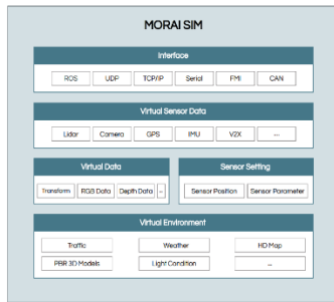
날씨 및 조도 제어 기능과 함께 자동 주석 기능을 통해 사용자 맞춤형 데이터셋 자동 생성 가능.

■ 분산 컴퓨팅 시스템을 이용한 센서 및 주변 차량 연산 분배

모라이 자체 서버로 센서 및 차량에 대한 연산처리 분배가 가능하여 빠른 시뮬레이션 가능

□ 주요 기능

1 MORAI Virtual Sensors



센서 아키텍처

MORAI SIM 은 실제 환경과 동일한 데이터 형식을 재생산 및 전송하도록 설계된 모델을 제공한다. 사용자의 필요에 따라 카메라 초점 거리, LiDAR, GPS 추적오류 등 매개변수 모두 조정 가능해 실제 도로와 동일한 시뮬레이션 환경 조성이 가능하다.

디지털 트윈

MORAI SIM 은 국내 20 여개의 도시를 비롯한 전세계 주요 도시의 모든 요소를 동일하게 구현 가능하다. 고도로 자동화된 프로세스를 통해 3D 시뮬레이션 환경을 세 가지 세부 형식(HD 항공 이미지, HD 실감사진, 포토리얼)으로 생성한다.

Environments of Cities in Korea



Levels of Detail

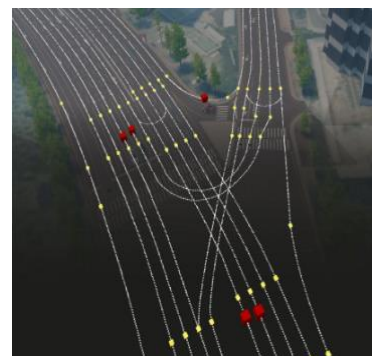


차량 모델

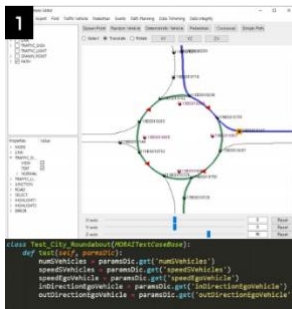
실제 차량과 유사한 차량 모델링 기술을 보유하고 있어, 실제와 동일한 비율 및 사이즈로 시뮬레이션용 차량 제작이 가능하다. 차량 센서 형태 또한 그대로 유지해 시뮬레이션 속 원하는 위치에 임의 배치 가능하다. 또한 실제 차량 거동 시험 데이터를 활용해 실제 차량과 유사한 움직임을 나타내도록 지원하며, 세단, SUV, 상용차(버스, 트럭) 외 도심항공 모빌리티(UAM)까지 지원한다.

시나리오

ISO, ASM(OPNE X 형식), Euro NCAP 과 같은 국제 안전 표준에 부합하는 테스트 시나리오를 제공하며, 사용자가 원하는 다양한 시나리오 조건을 생성할 수 있도록 지원한다. 또한 직관적인 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 통해 날씨, 차량, 장애물, 궤적과 같은 조건을 쉽게 생성 및 편집할 수 있다.

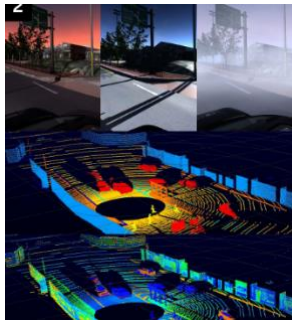


□ 활용 사례



엣지 케이스 테스트 및 시나리오 기반 테스트 자동화

실제와 유사한 고속도로 상황과 도시 교차로 등을 생성하여, 통제된 환경에서 다양한 시나리오로 자율주행차 시스템 안전성 검증 테스트가 가능하다.



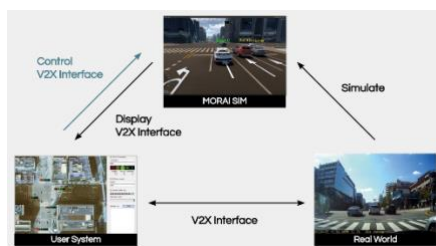
합성 시뮬레이션 데이터를 활용한 인지 데이터 셋 증대

MORAI SIM 으로 다양한 날씨 환경을 조성해 매우 광범위한 사전 주석(Pre-Annotated) 물체를 배치할 수 있다. MORAI SIM 은 포토리얼 환경을 자동으로 구축하여 합성 데이터 셋을 생성하고 사용자가 적은 비용으로 새로운 데이터를 추가할 수 있도록 지원한다.



VIL (Vehicle-in-the-Loop) 및 혼합 현실 테스트

MORAI SIM 을 실제 차량 시스템과 연동할 경우, 제작 단계 또는 배치 준비 단계의 설정 상태를 가장 복잡한 시나리오로 테스트 가능하다. MORAI SIM 의 혼합 현실은 고객들이 필요로 하는 최상급의 검증 단계를 제공한다.



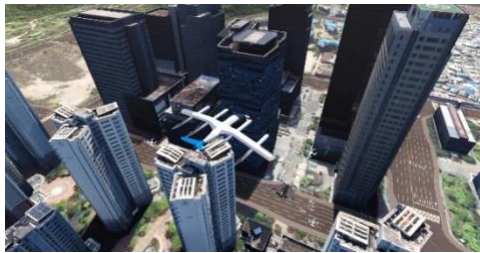
V2X (Vehicle-to-Everything) 테스트

V2X 통신은 자율주행 및 수동운전시 운전자의 안전도를 높이고 교통 네트워크 효율성을 제고한다. MORAI SIM 은 V2X 통신이 탑재되어 고객이 V2X 가 부족한 지역에서 테스트 하거나 기존 시스템의 영향을 적은 비용으로 테스트 할 수 있도록 지원한다.

(2) MORAI Air

MORAI Air 는 UAM 과 드론 등 차세대 항공 모빌리티를 위한 비행체 전용 시뮬레이션 솔루션으로, 실제와 같은 가상 환경에서 비행체의 시스템 안전성을 검증한다. 실제와 같은 가상 환경에서의 비행체 시스템 안전성 검증을 가능하게 하며, 개별 기체의 무인 비행 알고리즘 개발 및 시나리오 기반 테스트를 지원한다. 다양한 기상 조건을 포함한 환경에서의 기술 검증을 통해 UAM 및 UAV 기술의 신뢰성을 제고한다.

MORAI Air 는 기체 시뮬레이션을 넘어, 버티포트 입지 분석, UAM 관제 및 운영 시스템 개발에 이르는 광범위한 기능을 제공한다. 버티포트의 최적 입지 선정을 위한 시뮬레이션 기능은 도심 환경에서 UAM 서비스의 접근성과 효율성을 극대화하는 데 중요한 역할을 한다. 또한, UAM 관제 및 운영 기능은 안전한 기체 운항, 효율적인 항로 설계, 정교한 트래픽 관리를 가능하게 하여 UAM 서비스의 실현을 가속화한다.



비용 효율적이고 안전한 비행체 검증

UAM 운영 시 도심에서 발생할 수 있는 다양한 비행 환경을 시뮬레이션으로 재현해, 위험 상황을 사전에 방지하고 대비하는 등 기체의 안전성을 검증할 수 있도록 한다. MORAI Air 를 통해 UAM, 무인비행체 등 기체 제작 기업들은 안전하고 비용효율적으로 다양한 시나리오를 테스트하고 점검할 수 있다.



항공 관제 플랫폼 지원

미래 도심환경에서는 더욱 정교한 교통 관리 및 제어 시스템을 필요로 한다. MORAI Air 는 실제와 동일한 항공 시설을 가상으로 구현해, 시뮬레이션 환경에서 UTM 및 ATM(항공교통관리, Air Traffic Management)를 적용한 시나리오 테스트가 가능하다. MORAI Air 에는 UAM 을 위한 이착륙시설이 구현되어 있으며 무인 비행체 테스트를 위해서 실제 공항의 디지털 트윈 환경도 구축되어 있다. 또한 각 시설에서 기체에 제공해줘야 하는 다양한 데이터를 모사하고 있다



다양한 기체 동역학 모델 및 항공 특화된 센서 모델 제공

다양한 UAM 및 항공 기체에 대한 3D modeling 을 기반으로, 기체 동역학 모델 반영이 가능하다. 가상 인프라 환경과 항공산업에 특화된 센서 모델 및 기체 동역학 모델을 활용하여 자율비행 시스템에 대한 검증 및 테스트를 진행할 수 있으며, 다양한 인프라와의 협력 비행 기술에 대한 검증 또한 가능하다.

(3) Robotics

실제와 동일한 시뮬레이션 환경, 센서 및 차량 모델을 통해 자율이동로봇(Autonomous Mobile Robot, AMR), 을 검증할 수 있도록 지원한다. MORAI 의 데이터 기반 Simulation 플랫폼은 XIL(SIL,VIL,HIL) 시뮬레이션을 지원해 AMR 개발 프로세스의 전 과정에서 가치를 제공한다.



실내외 환경 커스텀

공장, 빌딩 등 실내 환경부터 실외 보행도로까지 AMR 이 주행 가능한 다양한 환경을 MORAI 의 디지털 트윈 구축 기술로 현실과 동일하게 구현한다. 뿐만 아니라, 로봇의 기본적인 주행 테스트, 센서 캘리브레이션과 같이 모델의 성능을 확인할 수 있는 가상의 테스트 환경을 구성하여 사용할 수 있다. 사용자가 원하는 환경과 시나리오를 구축하여 AMR 검증이 가능하다.



고객사별 맞춤 Ego Robot 모델링

차륜 로봇 뿐 아니라 보행 로봇, 매니퓰레이터(Manipulator) 등 다양한 종류의 로봇 형태를 모델링하며, 다양한 동역학 모델을 적용해 시뮬레이션에서 현실과 같은 움직임을 묘사한다.

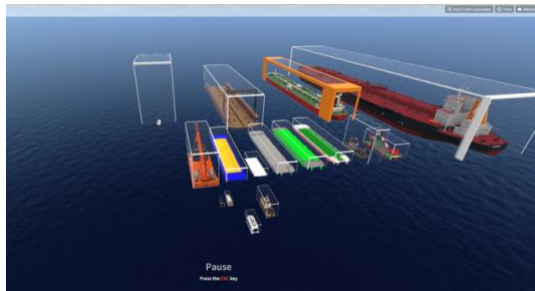


수행 성능 평가

다수의 시나리오 평가를 통해 AMR 의 수행 능력을 평가한다. 차륜 로봇은 MORAI SIM Drive 의 축소판으로 볼 수 있으며, 기존의 기능을 동일하게 사용할 수 있다. 장애물 회피기동과 같이 보행 로봇, 배달 로봇 등의 산업 로봇이 목적을 달성하기 위해 수행해야하는 미션들을 가상으로 구현하여 반복 테스트를 진행할 수 있다.

(4) MORAI Maritime

MORAI Maritime 은 자율운항 무인 선박의 안정성을 가상의 항해 환경에서 검증할 수 있는 시뮬레이션 플랫폼이다. MORAI Maritime 은 디지털 트윈 기반의 다양한 해상 맵과 3 차원 무인 선박 및 장애물 오브젝트를 제공하여, Maritime 에서 지원하는 다양한 센서 모델과 동역학 제어로직을 사용하여 자율운항 무인 선박의 안정성을 검증할 수 있다.



실제 자율운항에 적용할 수 있는 3 차원 선박 및 장애물 모델 제공

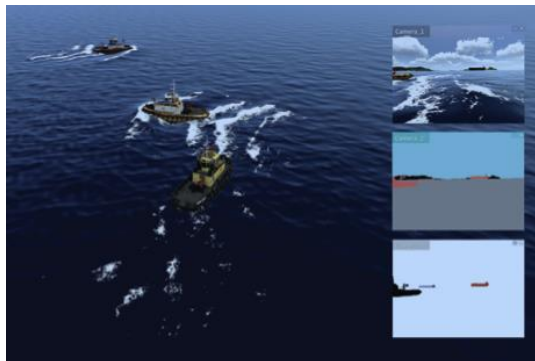
MORAI Maritime 은 자율 운항 검증에 적용할 수 있는 3 차원 무인 선박과 다양한 장애물 오브젝트를 제공한다. 물리적 그래픽 엔진을 활용하여 실제 운항 환경에 존재하는 정적 장애물과 동적 선박 모델의 움직임을 3D 환경에서 실시간 렌더링한다.



국내 항해 환경을 반영한 디지털 트윈 맵과 환경 제어 옵션 제공

MORAI Maritime 은 좁고 긴 항로, 다양한 파고 등 국내 항해 환경의 특수성을 반영한 해상 맵을 디지털 트윈 기술로 재현한다.

시간 및 날씨와 같이 시뮬레이션 환경을 제어할 수 있는 사용자 옵션을 제공하여 다양한 자율 항해 시나리오를 설계하고 테스트할 수 있다.



물리적 인지 센서 기반의 캘리브레이션 및 학습 데이터셋 구축 가능

자율 운항에 필요한 인지 센서 모델을 제공한다. 기존에 개발한 차량, 항공, 로봇 시뮬레이션 플랫폼에 적용한 인지 센서 모델과 센서 통신 프로토콜을 적용하여 센서의 캘리브레이션 환경을 그대로 활용할 수 있다. CAMERA, LiDAR, RADAR, GNSS, IMU 와 같은 센서를 선박에 배치하고 각 센서에서 지원하는 다양한 형식의 검출 데이터를 ROS 및 UDP 와 같은 통신으로 실시간 전송하고 확인할 수 있어, 가상의 학습 데이터셋을 매우 용이하게 구축할 수 있다.

(5) MORAI Traffic

디지털 트윈 기반 관제 시스템인 MORAI Traffic은 현실과 동일한 교통환경을 가상 환경에서 구현해, 정밀한 교통관제를 지원한다. MORAI Traffic은 도로 네트워크 상의 자율주행 차량은 물론 커넥티드 차량, 보행자 및 인프라 정보를 실시간으로 3D 환경에 표출하여 전반적인 교통흐름(traffic flow)을 시각화하고, 분석할 수 있게 한다.



3D 가상 관제 환경 구축

Digital Twin을 통해 교통 상황의 시인성과 관제 편의성을 확보하여 기존 2D 기반 관제의 한계였던 CCTV 사각지대, 관제 음영구역을 해소할 수 있다.



C-ITS 데이터를 활용 실시간 관제

커넥티드 및 자율주행 차량의 정밀 모니터링(트래킹), 교차로 신호현시, 실시간 보행자 위치 등 V2X 통신 데이터를 관제시스템에 동기화하여 현실과 동일한 상황을 관제화면에 구현한다.



가상 교통류 생성

실시간으로 수집된 교통량 정보를 반영하여 가상 환경에 실제와 유사한 교통류를 생성한다. 교통 흐름이 자율주행 및 커넥티드 차량에 대해 미치는 영향성을 분석하고, 반대로 이들 차량들이 전체적인 교통 흐름에 미치는 영향성을 검증하고 분석할 수 있다. 현실적인 차량 생성으로 직관적인 구역 관제와 자율주행 및 커넥티드 차량 운행 지원이 가능하다.



외부 툴 체인 API 지원

VISSIM, SUMO 등 다양한 교통 시뮬레이터와 연동하여 가상 현실에서 실제와 같은 교통류 모델을 주입해 가상 시나리오에 대한 교통, 환경 영향 평가 등을 지원한다.

부록. 기술용어

본문에서 설명하지 못한 모라이 및 자율주행 언론보도에 자주 등장하는 기술 용어 설명

데이터셋(Dataset) | 특정한 목적으로 모은 유사하거나 관련된 데이터의 집합체

디지털 트윈(Digital twin) | 가상공간에 실물과 똑같은 물체를 만들어 다양한 모의시험(시뮬레이션)을 통해 검증해보는 기술

라이다(LiDAR) | 레이저를 발사해 레이저가 목표물에 맞고 되돌아오는 시간을 측정하는 방식으로 작동하는 센서. 레이더보다 정밀하지만 크기가 크고 가격이 비쌈

레이더(Radar) | 전파를 발사해 전파가 목표물에 맞고 되돌아오는 시간을 측정하는 방식으로 작동하는 센서. 라이다보다 탐지 기능 범위가 작고 정밀도가 떨어짐

분산 컴퓨팅(Distributed computing) | 간단한 업무는 분산되어 있는 소규모 컴퓨터에서 처리하고, 복잡하고 방대한 업무는 중앙 컴퓨터가 처리하도록 하는 방식

엣지 케이스(Edge case) | 특정 수치 하나가 극단적인 수준에 도달했을 때 발생하는 오류 사례

코너 케이스(Corner case) | 여러 수치가 동시에 극단적인 수준에 도달했을 때 발생하는 오류 사례

키네틱 데이터(Kinetic data) | 주변 차량, 보행자 등 연속적으로 움직이는 주변의 데이터

포토리얼(Photoreal) | 실제 사진과 비슷한 거의 흡사한 수준을 일컫는 말

풀스택(Full-stack) | 백엔드와 프론트엔드를 합친 개념으로, 소프트웨어와 운영체계를 모두 통칭하는 단어

HD map(High-Definition map) | 기존 네비게이션이나 GPS에 비해 뛰어난 위치 정확도와 해상도를 갖춘 고품질 지도

SaaS(Software as a service) | 소프트웨어를 클라우드 형태로 제공해 고객을 대신하여 소프트웨어와 데이터를 제공하고 관리하는 방식. 클라우드 활용 시, 1대의 PC로 수천 수만 대를 동시에 시뮬레이션 하는 것과 같은 효과

UAM(Urban Air Mobility) | 도심항공모빌리티로 하늘을 이동 통로로 활용하는 미래의 도시 교통 체계

V2X(Vehicle to Everything) | 차량이 주변 차량 또는 통신 기능 장치로부터 정보를 수신하고 소통할 수 있도록 만들어진 통신 장치 혹은 시스템