

DIGITAL INDUSTRIES SOFTWARE

신뢰할 수 있는 ADAS 및 AV 시스템 기술 개발

현실 세계와 디지털 세계를 결합하여 첨단 운전자 지원 시스템과 자율주행차량을 확인하고 검증합니다

요약

ADAS(첨단 운전자 보조 시스템) 및 AV(자율주행차량) 기술 채택은 계속 증가하고 있으며 이는 자동차 산업에서 집중하는 핵심 기술입니다. 그러나 보다 효율적이고 안전하며 신뢰할 수 있는 시스템을 생성, 확인, 검증하는 것은 특히 방대한 양의 데이터와 이에 필요한 최첨단 소프트웨어 및 하드웨어를 고려할 때 어려운 일입니다.

본 백서에서는 ADAS와 AV 기술의 확인 및 검증이 직면한 과제와 이러한 과제를 극복하는 방법의 개발에 대해 알아봅니다.

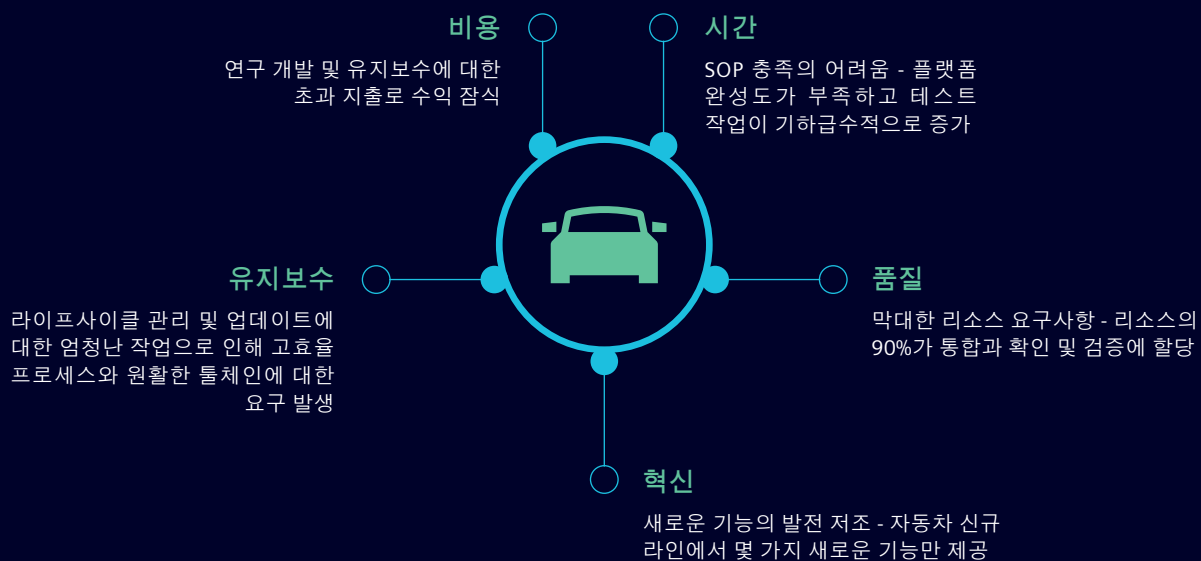
소개

ADAS 및 AV 개발에는 자동차 및 운송 산업에서 진행 중인 여러 기술 트렌드가 중첩되어 있습니다. 공공 도로의 역동적인 환경을 안전하고 효율적이며 사용자 친화적인 자율 방식으로 탐색할 수 있는 차량을 생산하는 것은 여러 기술 및 엔지니어링 영역을 통합하는 데 달려 있습니다. 이러한 차량은 최첨단 소프트웨어, 센서, 컴퓨팅 및 통신 하드웨어, 데이터 네트워크를 신뢰할 수 있고 안전하며 외부 조건에 적응해야 하는 제품에 결합하고 통합합니다.

결과적으로 ADAS 및 AV는 자동차 및 운송 산업에서 이제까지 생산된 가장 복잡한 다중 영역 시스템에 속합니다. 정보 집약적 환경을 실시간으로 인식하고 이해하는 데 필요한 속도와 정확성을 제공할 수 있는 반도체 장치, 센서, 네트워크 및 AI(인공 지능) 알고리즘을 개발하는 데 있어 많은 설계 과제를 해결해야 합니다.

그러나 모든 교통 시나리오와 환경에서 ADAS 및 AV의 안전성, 신뢰성, 성능을 확인하고 검증하는 작업은 훨씬 더 어려울 수 있습니다. AV 시스템을 완벽하게 확인하고 검증하려면 수십억 마일에 해당하는 도로 테스트 주행을 실행해야 합니다. 자율주행 시스템을 개발할 때 예측하기 어려운 비일상적인 교통 상황을 조사하기 위해서는 이러한 상당한 양의 테스트가 필요합니다.

현실 세계에서 이러한 테스트를 완료하는 것은 불가능합니다. 따라서 AV 제조업체의 중요한 과제는 모든 종류의 교통 및 날씨 시나리오에서 이러한 정교한 차량의 성능을 신속하게 평가할 수 있는 확인 및 검증 방법을 개발하는 것입니다.



ADAS 및 AV 개발 시 핵심 요인

ADAS 및 AV에는 실제 및 합성 데이터가 필요합니다

설계 팀은 충실도가 높은 시뮬레이션을 통해 실제 테스트를 강화하면 중요한 정보를 보다 빠르고 비용 효율적으로 수집할 수 있습니다. 실제 테스트와 시뮬레이션의 결합된 접근 방식을 통해 AV 엔지니어링 팀은 물리적 프로토타입을 제작하는 것보다 더 빠르고 비교적 저렴한 비용으로 도로에서 발생할 수 있는 특이 상황 (edge case)을 식별하고 모든 주행 시나리오에서 차량 동작을 평가할 수 있습니다.

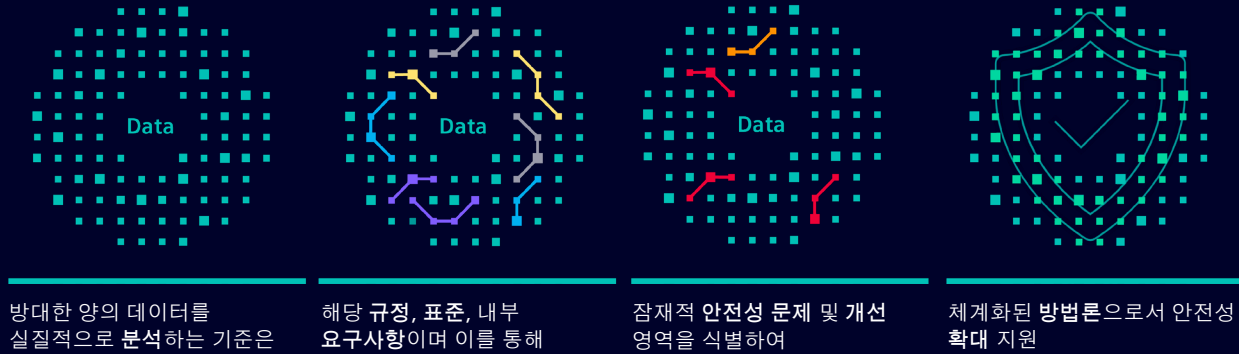
이러한 실제 및 가상 접근 방식의 결합을 실현하려면 설계 라이프사이클 전반에 걸쳐 사실적인 가상 시나리오에서 차량 작동을 테스트하고 다시 테스트할 수 있는 통합 ADAS 및 AV 개발 플랫폼이 필요합니다. 통합 AV 설계 및 시뮬레이션 플랫폼을 통해 엔지니어는 테스트 결과와 시뮬레이션 데이터를 차량 설계에 다시 통합하여 충실도가 높은 데이터를 기반으로 시스템의 설계, 작동, 물리적 특성을 개선하는 페루프 시스템을 구현할 수 있습니다.

이러한 플랫폼은 AV 및 해당 주행 환경을 포괄하는 디지털 트윈을 생성하도록 지원하는 광범위한 디지털화 접근 방식을 통해 구현되며, 이는 차량 하드웨어, 소프트웨어, 생산, 라이프사이클에 대한 설계, 확인 및 검증, 현장 모니터링, 최적화를 포괄합니다.

데이터 수집, 알고리즘 개발, 분석 지원

ADAS 및 AV를 개발하는 것은 데이터 기반 엔지니어링 프로세스입니다. 포괄적인 디지털 트윈을 사용하여 라이프사이클의 각 단계에서 방대한 양의 데이터를 생성, 분석하고 설계에 다시 통합해야 합니다. 이러한 데이터를 적용하여 설계를 개선하면 경쟁이 치열한 AV 분야에서 경쟁 우위를 확보할 수 있습니다.

테스트 및 데이터 수집은 해당 업계가 진정한 자율주행에 더 근접함에 따라 최신 차량을 개발하는데 필수불가결한 기능으로 계속 사용되고 있습니다. 실제 테스트와 데이터 수집에는 두 가지 중요한 이유가 있습니다. 첫째, 이는 일상적인 교통 시나리오와 비일상적인 교통 시나리오를 탐색하는 방법을 훈련하기 위해 자율주행 알고리즘에 공급할 대표적인 교육 데이터를 수집하는 데 사용됩니다.



표준 및 규정에 따라 데이터 분석

둘째, 실제 데이터를 사용하여 시뮬레이션된 시스템 및 환경의 성능을 검증하고 이러한 시뮬레이션의 충실도를 향상하여 실제에 보다 가깝게 일치시킵니다.

그러나 훈련을 위해 현실 세계의 원시 데이터를 자율주행 알고리즘에 직접 제공하는 것은 비효율적이며 잘못된 정보를 사용할 때 잠재적으로 위험할 수 있습니다. 또한 실제 테스트에서 수집된 데이터의 양은 일반적으로 방대하므로 훈련에 필요한 시간이 크게 늘어납니다. 따라서 훈련을 위해 데이터를 준비하려면 후처리가 필요합니다. 데이터 분석을 주도하는 디지털 솔루션은 이러한 데이터의 후처리를 가속할 수 있습니다.

수집 후 데이터 분석 솔루션은 원시 데이터에 대한 1차 분석을 수행하여 천이 시스템 응답(핫 데이터)과 정상 상태 조건에서 수집된 데이터(콜드 데이터)를 자동으로 구분할 수 있습니다. 콜드 데이터 스트림은 자율주행 알고리즘을 훈련하여 정상 작동 조건에서 탐색하는 데 유용합니다. 또는 핫 시나리오 중에

수집된 데이터는 AV 및 해당 하위 시스템의 경계를 프로브하는 데 사용할 수 있으므로 확인 및 검증 프로세스에 유용합니다. 또한 데이터에는 자동으로 태그가 지정되므로 엔지니어는 데이터 스트림을 쉽게 검색하여 추가 훈련 및 검사를 위한 천이 응답을 찾을 수 있습니다.

AI 지원 검색 기능을 통해 사용자는 관심 있는 데이터를 찾는 능력을 더 향상할 수 있습니다. 예를 들어, 사용자는 비가 오고 있으며 다가오는 자전거로 인해 불안정한 작동이 발생할 수 있어 AV가 좌회전을 중단해야 하는 시나리오에서만 데이터를 요청할 수 있습니다. 이러한 검색 기능을 통해 엔지니어는 엄청난 양의 데이터를 분석하고 이를 활용하여 AV 시스템을 개선할 수 있습니다. 또한 엔지니어는 이벤트 매개변수에 대한 임계값을 설정하여 특정 거리 내에서 선행 차량의 급제동과 같은 일련의 관심 이벤트를 빠르게 식별할 수 있습니다.

디지털 트윈을 사용하여 ADAS 및 AV의 가치 확대

위에서 언급한 데이터 분석 기능은 AV의 동작이 잠재적으로 부정적인 결과를 초래할 수 있는 비일상적인 이벤트에 초점을 맞추므로 자율주행 알고리즘 훈련의 효율과 효과를 크게 높일 수 있습니다. 이는 무차별 대입 실제 테스트 접근 방식보다 발전된 것이지만 더 향상할 수 있습니다.

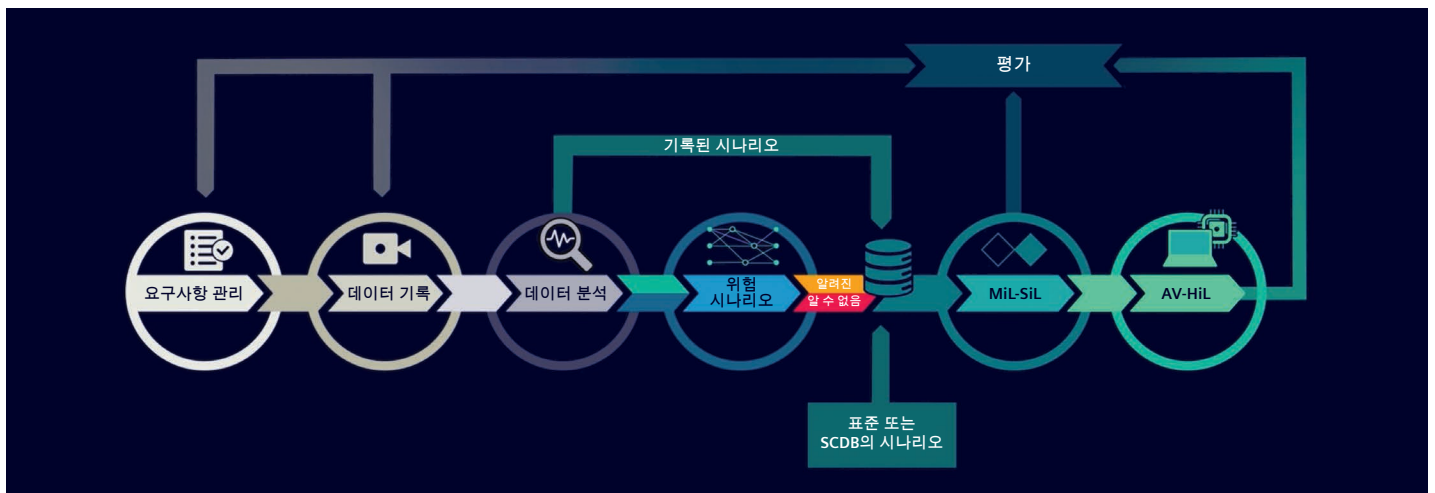
최신 시뮬레이션 솔루션은 실제 데이터를 AV, 주변 차량, 주행 환경의 사실적인 디지털 트윈에 통합할 수 있습니다. 주행 시나리오의 포괄적인 디지털 트윈을 통해 엔지니어는 완전한 물리 기반 가상 환경에서 AV의 성능을 신속하게 테스트하고 다시 테스트할 수 있습니다. 또한 엔지니어는 기상 조건이나 차량 속도 등의 세부 정보를 변경하여 다양한 조건에서 시스템 성능을 완전히 평가할 수 있습니다.

포괄적인 디지털 트윈은 차량 및 구성 요소 수준으로도 확장됩니다. 차량의 포괄적인 디지털 트윈에 대한 충실도 높은 시뮬레이션을 통해 다양한 차량 영역에서 다중 속성(예: 성능 대비 에너지 사용 및 비용)을 최적화할 수 있습니다. 엔지니어는 전체 센서 시스템, 차량 역학, 구동 시스템의 성능을 시뮬레이션하여 실시간으로 장애물을 인식하고 대응하는 AV의 능력을 평가할 수 있습니다.

구성 요소 수준에서 엔지니어는 열, 전자기 또는 기타 제약 조건을 기반으로 구성 요소 성능을 평가하고 최적화해야 합니다. 예를 들어, AV 센서는 차량에서 외부 조건에 취약하며 까다로운 위치에 배치되는 경우가 많습니다. 상세한 열 및 전자기 시뮬레이션은 이러한 센서의 설계 및 배치를 지원하여 적절한 기능을 보장할 수 있습니다. 카메라 센서는 앞 유리 뒤에 배치되는 경우가 많아 태양의 복사열에 취약합니다. 센서와 인클로저를 적절하게 설계하는 것은 이러한 중요한 센서에 적합한 작동 온도를 유지하는 데 매우 중요합니다. 다른 시뮬레이션 솔루션은 최적화된 방식으로 통신 안테나를 배치하여 이득 패턴을 극대화하거나 비, 도로 스프레이 또는 먼지로 인한 오염에 대한 센서의 취약성을 평가할 수 있습니다.

위험 시나리오 생성을 통한 시스템 신뢰성 향상

자율주행 시스템을 완전히 확인하고 검증하려면 팀은 알 수 없는/불안정한 시나리오를 적극적으로 찾고 시스템 설계에서 이러한 조건을 고려해야 합니다. 차량의 포괄적인 디지털 트윈에 대한 충실도가 높은 시뮬레이션은 이러한 알 수 없는/불안정한 시나리오를 식별하기 위한 최상의 환경을 제공합니다. 엔지니어는 입증된 수학적 방법을 실제 데이터에 적용하여



Simcenter 자율주행차량 개발 워크플로

이전에 기록되지 않은 안전/위험 시나리오를 발견할 수 있습니다. 이를 가상에서 반복적으로 수행하면 팀은 이러한 시나리오를 보다 효율적으로 발견하고 분석할 수 있으므로 알 수 없는/불안정한 시나리오의 수와 이러한 AV 시스템 배포와 관련된 위험을 줄일 수 있습니다. 이렇게 생성된 시나리오는 실제로 수집된 시나리오와 함께 데이터베이스에 저장할 수 있습니다. 이 반복적인 프로세스를 통해 자율주행 개발을 위한 SOTIF(Safety of the Intended Functionality) 표준을 충족하면서 시나리오 데이터베이스의 범위와 적응성을 넓힐 수 있습니다.

엔지니어는 AV의 포괄적인 디지털 트윈과 주행 환경을 활용하여 가상 차량 모델, 전자 하드웨어, 물리적 또는 합성 센서 데이터를 입력으로 결합한 혼합 현실 환경에서 실시간 시스템 성능을 검증할 수 있습니다.

AV의 최종 전자 하드웨어를 사용할 수 있으므로 HIL(Hardware-in-the-Loop) 구성은 생산 시 차량에 장착될 물리적 실리콘 칩 등의 최종 하드웨어 구성 요소에서 자율주행 알고리즘을 실행할 수 있습니다. 이러한 혼합 현실 테스트를 통해 고급 시뮬레이션의 속도 및 비용 이점을 물리적 구성 요소와 결합하여 매우 현실적이고 효율적인 테스트 환경을 구축할 수 있습니다.

마지막으로, 엔지니어는 디지털화된 확인 및 검증 워크플로에서 실제 테스트, 시뮬레이션, 훈련 프로그램의 결과를 초기 요구사항과 비교할 수 있습니다. 실제 데이터와 합성 데이터를 결합하면 견고하고 신뢰할 수 있는 자율주행 시스템에 필요한 시스템 요구사항의 테스트 적용 범위를 극대화할 수 있습니다.

디지털화를 통해 미래 모빌리티 구축

확인 및 검증 프로세스는 AV를 성공적으로 구현하는데 중요한 과제를 제기합니다. ADAS 및 AV는 모든 날씨 및 교통 상황과 도시, 교외, 농촌 환경에서 안전하고 안정적으로 작동해야 합니다. 이러한 작업을 매우 낮은 고장률로 안전하게 수행하려면 혼합 현실, 디지털화된 접근 방식으로 자율주행 시스템을 테스트, 확인, 검증해야 합니다.

이 접근 방식을 통해 실제 테스트 데이터를 효율적으로 수집 및 분석한 후 이 데이터를 디지털 트윈에 통합하여 주행 시나리오를 정확하게 복제할 수 있습니다. 그 결과 효율적인 데이터 수집 및 분석,

합성 주행 시나리오를 통한 신속한 테스트, 시스템 요구사항으로 돌아가는 페루프를 사용하여 확인 및 검증 프로그램을 가속하는 솔루션이 탄생했습니다.

자동화 운송의 미래가 점차 현실화됨에 따라 자동차 및 운송 회사는 만드는 제품과 비즈니스 수행 방식을 혁신해야 합니다. 미래에는 엄청난 기회가 있지만, 그 과정은 험난합니다. 디지털화에 전념하는 기업은 이러한 장애물을 극복하여 연결되고 자동화되며 점점 더 소프트웨어로 정의되는 자동차의 미래를 위한 강력한 기반을 구축할 수 있습니다.



결론

ADAS 및 자율주행 시스템이 점점 더 발전함에 따라 이를 만드는 데 사용되는 도구가 훨씬 더 중요해졌습니다. 도구의 수가 많아지고 다양해질수록 도구 간에 데이터를 정확하고 효율적으로 전송하는 것이 더 복잡하고 어렵습니다.

Siemens Digital Industry Software는 확장 가능하고 안정적이며 신뢰할 수 있는 개발 환경을 제공하는 완전한 엔드 투 엔드 솔루션을 제공합니다.

소프트웨어, 하드웨어, 서비스로 구성된 Siemens Xcelerator 비즈니스 플랫폼의 일부인 Simcenter™ 자율주행 소프트웨어 솔루션을 사용하면 전체 제품 라이프사이클에 걸쳐 지속적으로 쉽게 확인 및 검증할 수 있습니다. 이를 통해 개발 주기를 50% 단축할 수 있습니다. AWS에서 호스팅되는 이 확장 가능한 솔루션은 엔지니어링 노력을 최소화하고, 클라우드에서 데이터 복제를 제거하고, 스토리지 및 컴퓨팅 요구사항을 최적화하여 시나리오 추출을 위한 데이터 분석 비용을 80% 절감합니다.

Siemens Digital Industries Software

미주 지역: 1 800 498 5351

유럽, 중동, 아프리카 지역: 00 800 70002222

아시아 태평양 지역: 001 800 03061910

다른 지역 번호는 [여기](#)를 클릭하십시오.

Siemens Digital Industries Software는 규모에 관계없이 모든 조직이 Siemens Xcelerator 비즈니스 플랫폼의 소프트웨어, 하드웨어, 서비스를 사용하여 디지털 방식으로 혁신할 수 있도록 지원합니다. 기업은 Siemens의 소프트웨어와 포괄적인 디지털 트윈을 통해 설계, 엔지니어링 및 제조 프로세스를 최적화하여 오늘날의 아이디어를 미래의 지속 가능한 제품으로 전환할 수 있습니다. [Siemens Digital Industries Software](#)는 칩에서 전체 시스템까지, 제품에서 프로세스까지 산업 전반에서 디지털 트랜스포메이션을 가속합니다.

[siemens.com/software](https://www.siemens.com/software)

© 2024 Siemens. 관련 Siemens 상표 목록은 [여기](#)에서 확인할 수 있습니다. 기타 모든 상표는 해당 소유자에 귀속됩니다.

86166-D2-KO 12/24 LOC