



# 가상 시나리오

## 미래의 차량을 위한 가상 프레임워크

머지 않은 미래에 도로는 출발지에서 도착지까지 안전하고 효율적으로 이동하는 자율주행차로 가득할 것입니다. 오늘날 엔지니어들은 자율주행차 상용화를 위해 바쁘게 노력하고 있습니다. 가상 환경에서의 시뮬레이션은 상용화를 실현하는 데 중요한 요소 중 하나입니다. 프로토타입을 테스트하고 검증하는 것만이 이를 가능하게 합니다. 이렇게 이타스의 ISOLAR-EVE는 보쉬가 다임러를 위해 개발한 글로벌 시뮬레이션 프레임워크에서 중요한 역할을 합니다.

우리가 미래를 예측할 수 없다는 것은 자명한 사실입니다. 그러나 다임러의 100명이 넘는 개발 엔지니어, 보쉬의 플랫폼 개발팀 및 이타스의 개발팀은 시뮬레이션 프레임워크를 사용하여 미래의 완전한 자율주행의 실현을 위해 노력하고 있습니다. 이들은 전체적인 시뮬레이션 프레임워크를 사용하여 자율주행에 필요한 시스템을 제어하는 ECU 소프트웨어를 개발 중입니다. 우선 글로벌 개발팀에 복잡한 작업이 부과되면, 해당 하드웨어

가 완전히 개발되기 전에도 생산 ECU 소프트웨어를 사용해야 합니다. 따라서 이타스는 다양한 기능과 개념을 가상 시뮬레이션 프레임워크에 통합할 수 있도록 지속적으로 작업하고 있습니다. 상대적으로 정적인 HiL(hardware-in-the-loop) 솔루션 대신 시스템 매개변수가 지속적으로 변화하는 SiL(software-in-the-loop)방식을 사용하고 있습니다. 그러나 SiL 방식조차도 미래의 생산 ECU 설계에 대해 생각해야 합니다. 해당 설계방식은 AUTOSAR 표준을 사용하는 보쉬

DASy(Driver Assistance System) 도메인 컨트롤러 플랫폼을 기반으로 할 것입니다.

현재 마이크로 컨트롤러는 AUTOSAR 클래식 플랫폼을 사용하는 반면, 미래의 마이크로 프로세서는 AUTOSAR 어댑티브 플랫폼을 기반으로 할 것입니다.

### 도전과제

시스템의 기능적 신뢰성을 입증하기 위해 수많은 테스트 드라이브가 필요하며, 그 중 상당수는 실제 테스트 드라이브에서 수행하기에 위험하거나 재생산이 어렵습니다. 가상 테스트 드라이브는 첨단 자율주행 기술을 개발하는 데 중요한 역할을 합니다. 이는 소프트웨어의 기능 안전성을 보장하는 데 필요한 테스트 범위를 아우르는 유일하면서도 효율적인 수단을 제공하기 때문입니다. 이러한 이유로 차량 테스트는 원칙적으로 시뮬레이션 결과를 반복적으로 확인하고 검증하는 데 필요한 테스트 데이터를 얻기 위해 일부 운전 기법에만 사용됩니다.

### 프로젝트의 절차

시뮬레이션 프레임워크는 가상화된 차량 주행 환경을 제공하며, ADAS ECU는 물론 초음파, 레이더 및 카메라와 같은 센서를 시뮬레이션으로 구현합니다. 이 프레임워크는 시험 대상 제어 시스템의 명령과 그에 따른 액추에이터의 반응을 계산하여 시뮬레이션상에서 표현합니다. 이러한 방식으로 응용 소프트웨어는 플랜트 모델과 시뮬레이션화 될 수 있습니다. 시뮬레이션 운영은 개별 고객의 요구 사항에 기반하여 이타스에서 엔지니어링 서비스로 개발되는 사용자 인터페이스를 통해 이루어지게 됩니다.

이러한 시각화된 시뮬레이션은 개발자로 하여금 데스크톱에서, 모든 소프트웨어 구성요소 및 환경 모델의 최신버전을 기반으로 디버깅, 코드 범위 분석 및 로그 파일 생성을 포함하는 빠르고 간단한 기능 검증을 가능하게 합니다.

## 미래 차량 시스템의 복잡한 소프트웨어를 위한 우리의 시뮬레이션 프레임워크는 전세계 개발자들에게 대규모 데이터 세트에 빠르고 안전하게 액세스할 수 있게 해주며, 기능을 검증할 수 있게 해줍니다.

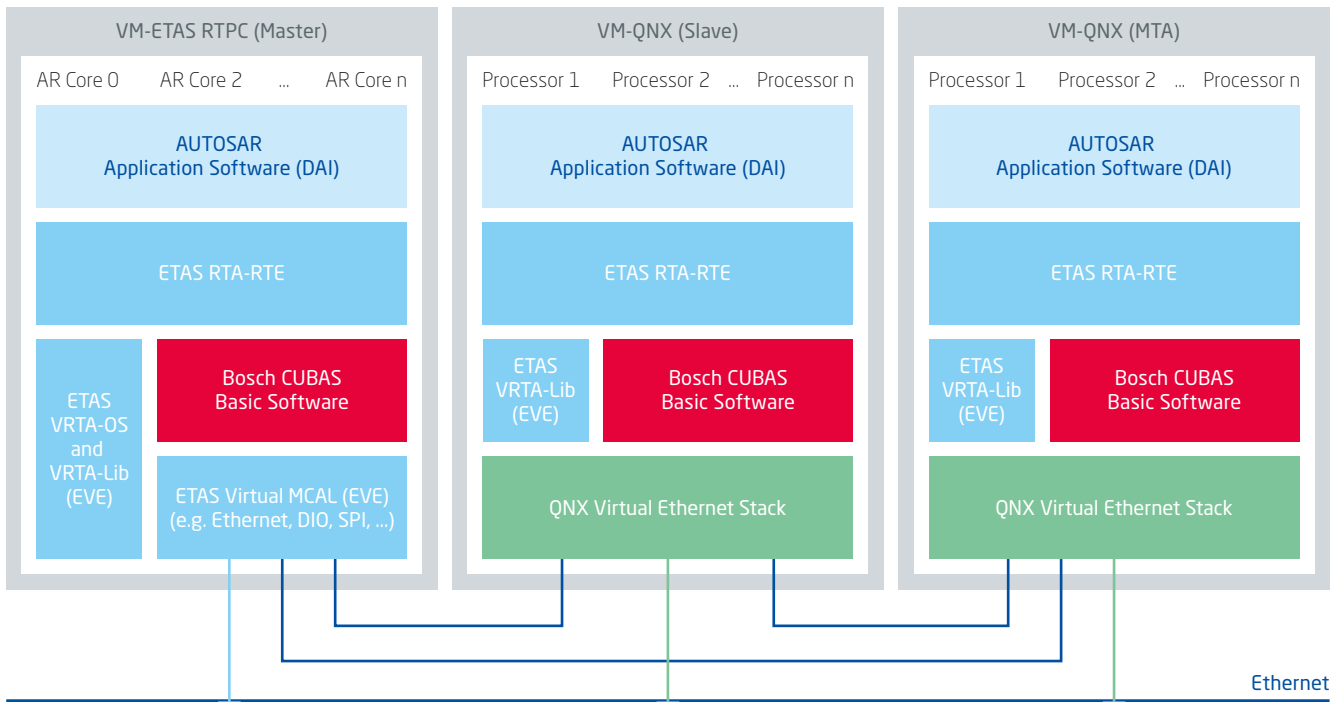
시뮬레이션 프레임워크의 개발은 임베디드 ECU와 IT 분야의 결합을 이끌어냈습니다. 임베디드 ECU에서 중요한 것은 리얼타임 동작 및 ISO 26262를 준수하는 기능 안전성입니다. 한편 IT의 경우 데이터 속도, 연결성 및 사이버 보안이 핵심 요소입니다.

이 프로젝트의 목표는 가능한 한 보편적이며 개별 워크스테이션에서 서버 클러스터 또는 클라우드에 대한 방대한 병렬 테스트까지 사용할 수 있는 프레임워크를 만드는 것입니다. 마찬가지로, 프레임 워크는 새로운 개별 소프트웨어 기능을 테스트할 뿐만 아니라 센서 및 도메인 ECU의 복잡한 네트워크를 시뮬레이션하는 데도 적합해야 합니다. 따라서 프레임워크는 유연하고 확장가능한 아키텍처를 기반으로 설계되었습니다. 엄격한 기술 사양을 충족시키는 것 외에도 시뮬레이션 프레임워크는 오작동의 위험을 피하기 위해 매우 강건해야 합니다. 전 세계적으로 100명이 넘는 개발 엔지니어가 근무하고 있기 때문에 약간의 다운타임조차도 허용될 수 없습니다.

### 기술 구현

이러한 매우 복잡한 시스템을 관리하기 위해 이타스는 각 기능을 별도의 단위로 취급할 수 있는 모듈 프로세스를 채택하였습니다. 우리는 초기 프로토타입에서 배우고, 그것이 실패할 경우 더 나은 방향으로 나아갈 준비가 되어 있었습니다. 이제 우리는 성숙해졌고, 최적의 단계에 진입했습니다.

시뮬레이션된 환경은 현재 보쉬에서 개발 중에 있습니다. 예를 들어 가상 ECU 생성에 사용되는 이타스 ISOLAR-EVE와 Linux 기반의 이타스 RTPC를 기반으로 하므로 가상 ECU를 위한 효율적인 실행 플랫폼을 제공합니다. 여기에서 실제 ECU에 대한 심층적인 이해가 있어야 현실적인 시뮬레이션이 가능합니다. ISOLAR-EVE는 마이크로 컨트롤러 가상화(Windows 및 Linux용 VRTA-OS), MCAL(Microcontroller Abstraction Layer) 및 빌드 프로세스 요소를 제공합니다. 따라서 ISOLAR-EVE는 가상 ECU



마이크로 컨트롤러 및 마이크로 프로세서를 위해 시뮬레이션된 환경의 아키텍처

의 중요한 기반을 형성합니다. 또한 이 제품은 AUTOSAR 런타임 환경(RTA-RTE)을 완벽하게 통합합니다. VRTA-OS는 마이크로 프로세서의 가상화를 위해 VMware 및 QNX와 함께 사용됩니다.

### 장점

각 개발자는 자신의 데스크톱에서 강력한 시뮬레이션 플랫폼에 액세스할 수 있습니다. 하드웨어 유무는 이제 개발을 제한하는 요소가 아닙니다. 테스트에는 반복 작업이 거의 필요하지 않으며 테스트 범위가 증가합니다. 결과적으로 소프트웨어가 고품질 표준에 도달하는 데 소요되는 시간이 줄어들고 후속 HiL 및 차량 내 테스트가 단순화됩니다. 마찬가지로, 중요한 운전 상황을 책상위 데스크톱에서 관찰하고 세부적으로 분석하며 원하는 만큼 재현할 수 있습니다.

가상 ECU를 기반으로 한 테스트는 인공적인 인터페이스, 중요한 상황의 재현, 빠른 동작 및 느린 동작과 같은 하드웨어 기반의 검증 플랫폼에서는 사용할 수 없는 기능을 제공합니다. 이러한 모든 기능을 통해 엔지니어는 개별 오류를 감지하거나 시스템 전체를 파악할 수 있습니다.

### 요약

마이크로컨트롤러와 마이크로프로세서를 갖춘 미래형 차량 시스템의 복잡한 소프트웨어 개발을 위한 우리의 시뮬레이션 프레임워크는 개발자들에게 대규모 데이터세트에 대한 빠르고 안전한 액세스를 제공하고 기능 검증을 가능하게 합니다. 이러한 대규모의 프로젝트를 진행할 때는 관련된 모든 사람들이 사양, 구현 또는 톨 자격 여부와 상관없이 긴밀히 협력할 수 있어야 합니다. 우리 팀의 구성이 매우 다양하기 때문에 이 프로젝트를 달성할 수 있었지만, 아직 우리에게 더 가야 할 길이 있습니다. 복잡성이 커지면서 프로젝트의 범위도 커졌으며, 이에 따라 현재 인공지능의 역할이 점차 커지고 있습니다. 안전한 자율주행 기술 개발에 이타스가 기여할 수 있어 영광이며, 최첨단 자율주행 기술의 발전을 선도하는 이타스가 되도록 더욱 더 노력할 것입니다.

### 저자

크리스토프 바우만(Christoph Baumann), 다임러 AG, 프로젝트 매니저. 요하네스 디너(Johannes Dinner), 로버트 보쉬, 고객 프로젝트 매니저. 롤랜드 삼라우스(Roland Samlaus) 박사, 로버트 보쉬, 시뮬레이션 프레임 워크의 플랫폼 개발 담당 서브 프로젝트 매니저. 리카르도 알베르티 드 수자(Ricardo Alberti de Souza), 이타스, ECU 가상화, AUTOSAR 어댑티브 및 소프트웨어 아키텍처 컨설턴트