

RealTimes

2017/2018

www.etas.com



커넥티드카를 위한 보안 시스템 | Page 08

복잡한 기능 개발을 위한 새로운 툴 | Page 24

실도로 주행 환경에서의 RDE 측정 | Page 30



크리스토퍼 화이트
(Christopher White)
사장

프리트헬름 피카르트
(Friedhelm Pickhard)
회장

번드 허거트
(Bernd Hergert)
사장

독자 여러분들께,

지금 우리는 자동차의 전자화 개발에 있어서 매우 중요한 변화의 시점에 있습니다. 효율성, 새로운 동력시스템, 커넥티드카 및 사물인터넷 연결과 같은 주제들은 모두 클라우드를 통해 연결된 지능형 자율주행 차량들이 증가하는 추세에서 핵심적인 역할을 합니다. 그러나 보안 솔루션과 종합적인 보안 개념이 없이 자율주행은 불가능할 것입니다.

가속화하는 디지털시대에는 시스템 보안에 특별한 관심을 기울이는 것이 필수적입니다. 커넥티드 카 시스템이 데이터 및 기능에 대한 인가되지 않은 접근으로부터의 보호를 필요로 한다는 사실은 점차 분명해지고 있습니다. 차량의 사용 전기간동안 지속적으로 수정되고 보완되어야 하는 사이버 보안이 차량의 필수적인 구성요소가 된 것입니다. 커넥티드카의 경우, 새로운 공격 시나리오에 직접 대응할 수 있는 차량 방어 시스템을 학습해야 합니다. 이와 같은 자동차 분야의 요구에 대응하여 현재 이타스는 자회사인 에스크립트와 함께 전문 보안 솔루션을 제공하고 있으며 IOT 환경에서 증가하는 보안 요구사항에 대한 통합 사이버보안 솔루션 포트폴리오를 제공하는 것이 우리의 목표입니다.

이번 호 RealTimes는 이타스와 에스크립트가 어떻게 현재의 도전과제들을 해결하며 전문화되고 있는지 보여드리고자 합니다. 새로운 이타스 솔루션에 관한 기사들을 통해 매우 넓은 범위에 적용시킬 수 있는 우리의 포트폴리오를 엿보실 수 있을 것입니다. 엔지니어가 실도로 주행 배출가스측정(Real Driving Emissions, RDE) 테스트 주행을 통제와 재현 가능한 방식으로 수행할 수 있게 해주는 소프트웨어 솔루션인 INCA-RDE에 대한 정보가 그 중 한 예입니다. 이 뿐만 아니라 모델 기반 기능 개발을 위한 새로운 SCODE 제품군을 살펴보실 수도 있습니다. 한편, 우리 고객들이 솔루션을 적용해 성공을 거둔 사례들은 제품의 실용적인 장점을 알려줍니다. 이와 더불어 노하우를 높은 수준으로 유지하고, 신기술의 요구사항에 대한 솔루션을 지속적으로 보완해나가는 연구기관들과의 긴밀한 협력에 대해서도 읽어보실 수 있습니다.

이타스는 여러분들이 이번 호 REALTIMES를 통해 관련 산업과 기술에 대한 통찰을 얻으실 수 있기를 바랍니다. 귀하의 지원과 관심에 감사드리며, 여러분들과 함께 미래지향적인 솔루션을 개발시켜 더 나은 삶을 누릴 수 있기를 기대합니다.

프리트헬름 피카르트 (Friedhelm Pickhard)

번드 허거트(Bernd Hergert)

크리스토퍼 화이트 (Christopher White)

목차

- 05 이더넷 보안
안전한 이더넷 - 자동차 IT 시스템의 새로운 비즈니스
- 08 커넥티드카를 위한 보안 시스템**
침입 탐지 및 방지 시스템(IDPS, Intrusion detection and prevention system)
- 12 가상 차량에서의 임베디드 보안 테스트
XiL 테스트 환경을 통한 다양한 해킹 시뮬레이션
- 14 시작부터 끝까지 철저한 검증
차량 전체 라이프사이클에 걸친 보안 테스트
- 15 한걸음 더 앞으로
이타스 ASCET-DEVELOPER 7 - 임베디드 소프트웨어를 더 안전하게 만드는 방법
- 16 코드의 안전 및 보안
보다 안전한 소프트웨어를 위한 ESDL
- 19 생산 차량에서의 가상 ECU?
유연성, 효율성, 안전성을 보장하는 이타스 경량 하이퍼바이저
- 22 지속적인 ECU 소프트웨어 제공
애자일 소프트웨어 개발로 electrification 가속화
- 24 복잡한 기능 개발을 위한 새로운 틀**
- 26 COSYM을 통한 차량 시스템 시뮬레이션 및 가상화
가상환경에서 시스템을 통합하여 효율적으로 테스트 및 검증
- 28 강건한 운전자 보조 시스템
반복 검증을 통한 강건성 강화
- 30 이타스 INCA-RDE**
실도로 주행 환경에서의 차량 배출가스 측정
- 33 가솔린 엔진의 최적화
현대자동차의 모델기반 캘리브레이션
- 35 세계 대학교에서의 이타스 활동
- 40 이타스 뉴스
- 42 이타스의 지난 1년
- 44 이타스 소식
- 46 이타스 인도 창립 10주년
이타스 인도, 창립 10주년 기념행사 개최
- 48 고객에게 한 걸음 더
이타스의 고객지원
- 50 파트너십과 협력
- 51 이타스 지사

이더넷 보안

차량 네트워크에 이더넷 적용해 더욱 안전하고 신뢰할 수 있는 솔루션 구현

저자

**노버트 파브리티우스
(Norbert Fabritius),**
에스크립트 보안
엔지니어

**라모나 융
(Ramona Jung),**
에스크립트 보안
엔지니어

얀 홀레(Jan Holle)
박사,
에스크립트 보안
엔지니어 겸
프로덕트 매니저

안전한 이더넷 - 자동차 IT 시스템의 새로운 비즈니스

지난 40여 년간 이더넷은 데이터 센터 및 소비자들 사이에서 통용되는 IT 표준이었습니다. 이러한 이더넷이 이제 자동차 분야로 영역을 넓히고 있습니다. 오늘날 E/E 아키텍처는 도메인 간 통신이 불가능했던 초기 어플리케이션과 달리 도메인 경계를 넘어 확장되고 있습니다. 이는 보안과 안전, 신뢰할 수 있는 실시간 대응이 필요하다는 것을 의미하며, 이에 대응할 수 있는 효과적인 이더넷 솔루션이 필요합니다.

안전 관련 프로토콜
(연두색 표시)

자동차의 데이터 전송 속도가 급증하면서 CAN과 FlexRay와 같은 전통적인 버스 시스템의 대안으로 이더넷이 도입되었습니다. 인포테인먼트 부문에서 시작된 기술이 이제 차량 도메인 시스템 간 통신에 이용되고 있는 것입니다.

데이터 버스가 안전하면서도 독립적으로 원활한 통신을 하기 위해서는 강력하고 정교한 솔루션이 필요합니다. 이 솔루션은 이더넷 구성요소 간 통신은 물론, 일반 버스와의 원활한 데이터 통신도 지원해야 합니다. 필요 시 이더넷 표준을 차량의 특정 요구사항에 적용시키는 것 역시 매우 중요합니다. 기존 IT 솔루션을 수정해 사용할 수도 있지만, 새로운 개발이 필요한 경우도 있습니다. 이에 대한 결정은 비디오 신호와 같은 대용량 데이터를 처리할 때에도 최대한의 보안, 안전성, 신뢰할 수 있는 응답 시간을 보장하는 방법에 따라 달라질 수 있습니다.

전통적인 IT 시스템의 문제점과 솔루션

이더넷의 구조는 분산되어 있기 때문에 사전에 설계된 이중화 및 동적 네트워크 경로를 통해 중앙 제어 없이 운영됩니다. 그러나 이 분산 구조는 그 자체로 의심의 여지가 있습니다. 이더넷 네트워크의 모든 구성원이 동등한 권한을 가지고 있다면, 허

애플리케이션	애플리케이션 프로토콜		AUDIO VIDEO BRIDGING (AVB)	
프레젠테이션				
세션		SECOC		
트랜스포트	TCP/UDP	TLS/DTLS		
네트워크	IP	IPSEC		
데이터 링크	이더넷 MAC	MACSEC		VLAN
PHYSICAL	100(O)BASE-T1			

가되지 않은 네트워크 액세스를 시도할 때 어떻게 탐지하고 막을 수 있을까요? 네트워크 조작을 식별하고 방지하는 방법은 무엇일까요?

먼저 네트워크 트래픽 분할을 위한 가상 네트워크 (VLAN)와 같은 솔루션이 있습니다. 원래 네트워크 포트는 여러 VLAN에 할당되어 있습니다. 이제는 이더넷 프레임과 독립된 포트의 VLAN을 표시(태그)할 수도 있습니다. 이 태깅은 IEEE 802.1Q 표준으로 규정되어 있습니다. 하지만 네트워크 트래픽의 논리적 분리만으로 원치 않는 디바이스의 침입을 막을 수는 없습니다. 조작 및 스파이으로부터 트래픽을 조건적으로만 차단합니다. 따라서 완전한 보안을 위해서는 암호화 인증 또는 암호화 과정이 필요합니다. 이 문제에 대한 전통적인 IT 솔루션도 존재합니다. 초기 솔루션은 TLS (Transport Layer Security)와 같은 데이터 형식 및 표준을 사용하는 상위 프로토콜 계층에 중점을 뒀습니다. 이에 비해 최신 솔루션은 더 깊은 계층에 대한 추가 보

안 메커니즘을 제공합니다. 여기에는 IPsec을 사용하는 IP 패킷 (Layer 3)과 MACsec (IEEE 802.1AE)을 사용하여 이더넷 프레임 (Layer 2)을 암호화하는 작업이 포함됩니다. 이러한 솔루션은 산업 표준에 따라 규제됩니다.

또한 보안 구성요소들이 있습니다. 필터 규칙을 통해 기존 방화벽이 패킷을 다른 네트워크나 엔드포인트 간 전달할지 여부를 통제할 수 있습니다. 최근 방화벽 솔루션은 딥 패킷 검사를 통해 패킷의 페이로드까지 트래픽을 분석하고 평가할 수 있습니다. 침입 탐지 시스템 (IDS, Intrusion Detection Systems) 및 침입 방지 시스템 (IPS, Intrusion Prevention Systems)은 이러한 토대를 기반으로 하여 관리자가 관리에 용이하도록 지원합니다.

최신 차량 네트워크의 보안 요구사항

최신 차량 네트워크 아키텍처는 일반적으로 IT에 사용되는 네트워크 아키텍처와 유사점이 많습니다. 그러나

기술적 기준과 보호 대상에는 큰 차이가 있습니다. 차량은 승객과 재산의 안전을 최우선으로 하기 때문에 일반적인 네트워크 아키텍처에 비해 시스템 가용성과 네트워크 트래픽의 진위 판단이 매우 중요합니다. 또한 네트워크 구성요소들이 지연 없이 결정론적 방식으로 작동되어 차량 작동 관련 실시간 중요 요구사항들이 수행돼야 합니다.

이러한 요구사항은 데이터 패킷의 전송 시간을 보장할 필요가 없는 패킷 기반의 전송 매체인 이더넷 특성과 명백히 모순됩니다. 또한 차량 ECU의 컴퓨팅 능력이 제한되어 있기 때문에 보안과 실시간 요구사항을 충족시키기 어렵습니다.

따라서 이더넷을 차량 네트워크에 적용하기 위해서는 VLAN을 사용해 fail-safe 속성을 향상시키는 것과 같은 수정이 필요합니다. 이를 위해 네트워크는 서로 다른 보호 요구사항을 가진 가상영역들로 나뉘며, 이를 통해 안전 관련 구성요소들의 네트워크 트래픽을 실시간으로 확인할 수 있습니다. 필요한 경우 우선 순위를 정하거나 차단할 수도 있습니다. DoS (Denial-of-Service) 공격 또는 문제가 있는 컴포넌트가 패킷으로 네트워크로 과다하게 보내면, 우선 순위가 지정된 VLAN의 통신을 먼저 제공하기 위해 속도를 제한하는 방법으로 다음 스위치에서 트래픽을 차단할 수 있습니다.

방화벽이나 보다 강력한 IDS/IPS 시스템을 사용하면 서로 다른 보안 요구사항을 가진 인접 IP 네트워크들을 더 엄격하게 분리하고 정확하게 모니터링할 수 있습니다. 반면, 기존 차량

버스 시스템은 추가적으로 물리적 버스가 설치되어 있지 않으면 논리적으로 분리될 수 없습니다.

기존 보안 솔루션과 새로운 보안 솔루션

과거 TLS IT 보안 프로토콜에서는 사용하는 데 제약사항이 있었습니다. TLS는 차량의 실시간 요구사항과 상충될 수 있기 때문에 백엔드 시스템 또는 테스트 장치와의 시간에 영향을 받지 않는 (time-uncritical) 통신을 위해서만 사용될 수 있었습니다. 하지만 TLS 1.3의 사양은 연결 기능에 최적화되어 있기 때문에 (zero-RTT handshakes), TLS 보안 데이터를 핸드셰이크 중 첫 번째 패킷에 적용할 수 있습니다. 더 이상 TLS를 사용할 때 추가 왕복 시간 (RTTs)이 필요하지 않습니다. 사전 공유 키 (TLS-PSK)를 사용하면 비대칭 프로세스가 더 이상 필요하지 않기 때문에 TLS의 오버 헤드 비용도 크게 줄일 수 있습니다. 그러나 현재는 TLS 보안에 대한 약점 발생가능성을 평가하는 데 중점을 두고 있습니다.

차량의 실시간 요구사항은 비대칭 프로세스를 기반으로 하는 암호화 서명 과정에서 문제가 될 수 있습니다. 데이터 패킷의 신뢰성을 보호하기 위해 SecOC (Secure On-Board Communication) 모듈 사양이 2014년에 AUTOSAR 4.2의 일부로 발표되었습니다. SecOC의 표준은 이더넷/IP 기반 트래픽에도 적합하도록 유연하게 설정되어 있습니다.

Time-critical 비디오 데이터 전송을 위해 개발된 Audio Video Bridging (AVB)를 포함해 Time-Sensitive Networking (TSN) 표준도 동일함

니다. 이더넷을 통해 실행되며, 네트워크 리소스의 예약, 시간 신호 동기화 및 데이터 스트림의 우선 순위를 결정하는 자체 메커니즘을 정의합니다. 또한 AVB는 기존 버스 데이터 전송을 허용합니다. 이를 통해 이더넷 환경 내에서 실시간 환경의 요구사항을 고려할 수 있습니다. 최신 버전의 AVB 전송 프로토콜 (2016년 말 출시)은 필요 시 하드웨어 성능 요구사항이 상대적으로 낮은 환경에서도 전송된 페이로드 데이터의 암호화를 지원할 수 있습니다.

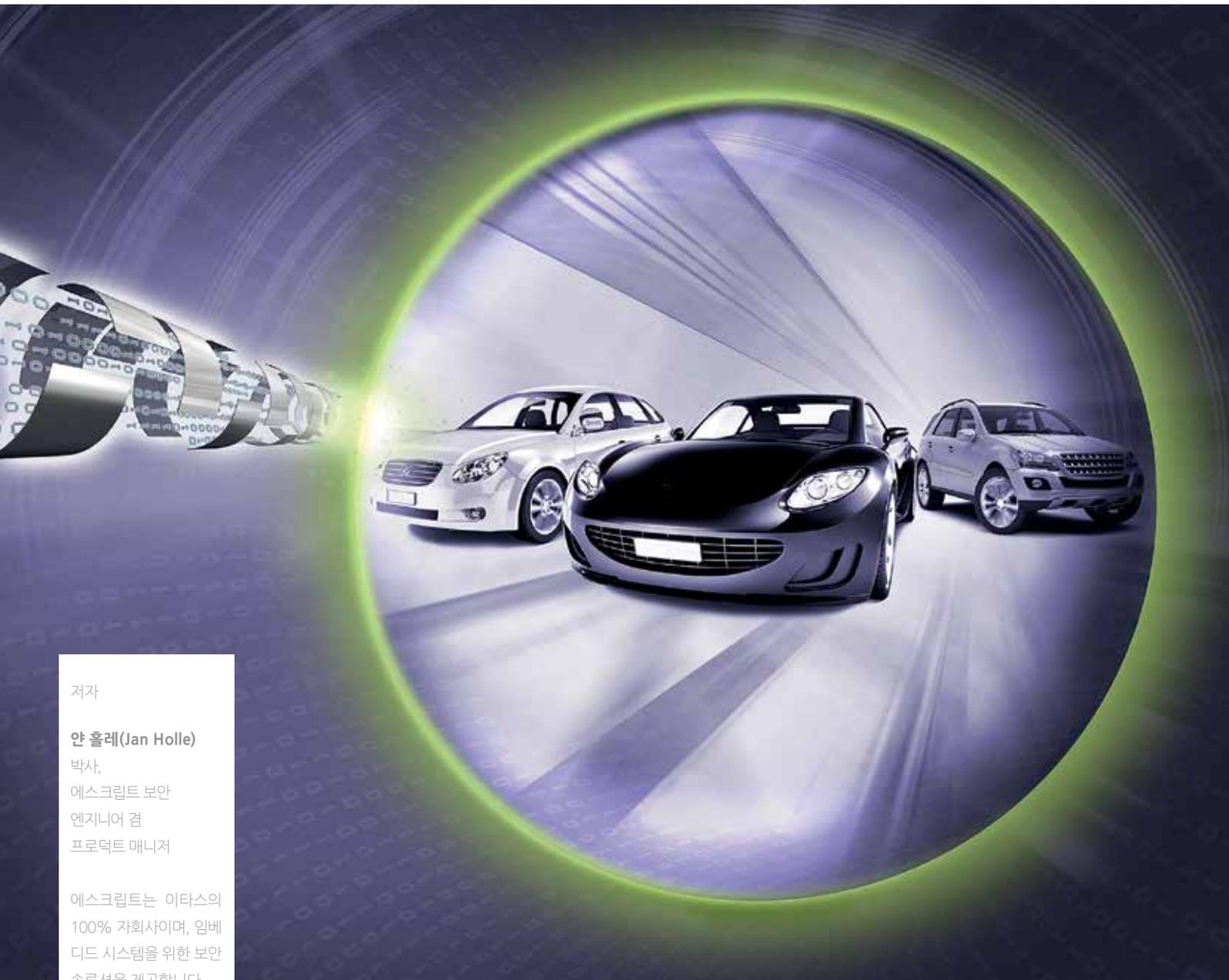
차량 이더넷 통신 보안 - 개발 및 통합

차량 네트워크에 이더넷 기반 솔루션이 본격적으로 통합되고 있습니다. 이는 차량의 미래지향적 기능을 구현할 수 있게 해줍니다. 동시에 개발은 차량의 최신 보안 요구사항을 고려하여 이루어집니다. 보안 전문가가 제공하는 맞춤형 솔루션을 포함한 심층적 지원을 통해 복잡한 이더넷 아키텍처를 완벽히 구현할 수 있습니다.

이를 위해 에스크립트는 이더넷 보안 및 자동차 분야에서 오랜 기간 경험을 쌓아왔습니다. 이러한 노하우를 바탕으로 실질적인 보안 컨셉 개발과 분석에서부터 자동차 산업의 요구에 정확히 부합하는 맞춤형 소프트웨어 및 하드웨어 솔루션 구현까지 이더넷 통합의 모든 단계에서 고객을 지원합니다. 지난 40여 년간 사용되던 이더넷과 달리 이더넷의 새로운 미래는 지능형 보안 솔루션 및 제품과 함께 이어질 것이며, 특히 자동차 산업에서 두드러진 역할을 해나갈 것입니다.

커넥티드카를 위한 보안 시스템

IDPS 통해 지속적으로 감시 및 분석, 새로운 공격에 신속하게 대응할 수 있는 방어력 강화



저자

얀 홀레(Jan Holle)

박사,
에스크립트 보안
엔지니어 겸
프로덕트 매니저

에스크립트는 이타스의
100% 자회사이며, 임베
디드 시스템을 위한 보안
솔루션을 제공합니다.

침입 탐지 및 방지 시스템(IDPS, Intrusion detection and prevention system)

자동차가 커넥티드카로 진화하면서 운전은 더욱 안전하고 편안하고 즐거워집니다. 하지만 사물인터넷(IoT)으로 모든 것이 연결되면 여러 위험도 따르게 됩니다. 자동차에 대한 사이버 공격은 증가하고, 공격자는 계속해서 새로운 취약점을 발견해내고 있습니다. 따라서 커넥티드카에는 아직 알려지지 않은 공격 패턴을 감지하고 다른 차량에 새로운 정보를 빠르게 전달할 수 있는 방어 시스템이 필요합니다.

일단 차가 출고되면 자동차 제조사는 차내 시스템에 접속하기 어렵습니다. 반면 고객은 자신의 차가 항상 보호 받기를 원합니다. 점점 더 많은 차들이 연결되면서 새로운 보안 과제들이 생겨나고 있습니다. 사물인터넷이 확산된다는 것은 자동차 제조사에게는 자사 생산차에 대한 접근성을 증가시키는 반면, 사용자에게는 무단 접속 및 악의적인 사이버 공격의 위험성도 함께 증가한다는 것을 의미합니다. 따라서 이제 더 이상 기능 안전성만으로는 충분하지 않습니다. 또한 자동차 제조사들은 전세계 도로 위에 있을 수억 대의 커넥티드카들에 대해 광범위한 자동차 IT 보안을 보장해야 합니다. 자율주행차를 고려하면 더 높은 수준의 IT 시스템 안전성 및 보안성이 요구됩니다.

라이프 사이클을 고려한 전체론적 보호

적절한 보안 수준은 효과적이고 정교하게 구현된 보안 대책을 전제로 합니다. 자동차 보안 대책은 개발 단계 이후에는 거의 개조가 불가능하거나 개조할 경우 엄청난 비용이 들기 때

문에 개발의 시작부터 안전과 보안을 함께 고려하는 전체론적 전략이 필요합니다. 한 예로, 신뢰할 수 있는 보안 대책을 임베디드 소프트웨어 개발 과정에 표준으로 포함하는 것입니다. HSM(하드웨어 보안 모듈)과 같은 하드웨어 보안 애드온을 갖춘 최신 칩은 안전 관련 시스템을 무단 접근으로부터 보호합니다. 이러한 HSM을 중심으로 ECU 펌웨어의 조작을 인식하는 시큐어 부팅(Secure Boot) 기능, 분리를 통한 보호를 고려한 전기/전자 아키텍처, 통신 보호를 위한 암호화가 필요합니다. 보안 영역 설정부터 암호화 키에 대한 접근 권한, 암호해제 코드, 이를 담당하는 인원 통제까지 개발 및 제조에 대한 조직적인 보안 조치도 중요합니다.

앞서 설명한 방법을 통해 오류 발생을 줄일 수 있으며, 차량 시스템에 대한 해커의 침입도 방지할 수 있습니다. 하지만 차가 고객의 소유가 됐을 때 커넥티드 시스템 보호를 보장하는 방법은 아직 없습니다. 라이프 사이클 중에 자동차 제조사가 고객 차량에 액세스할 수 있는 기회가 제한적

이고, 향후 10년 이상에 걸쳐 발생할 수 있는 공격들에 대비해 보안 대책을 개발 단계에서 미리 준비하는 것이 현실적으로 불가능에 가깝기 때문입니다. 그래서 특별한 보안 솔루션이 필요합니다.

과제: 미확인 위험에 대한 보호

이런 사실을 고려했을 때, 자동차가 고객에게 인도된 후에도 시스템이 새로운 위험에 안정적으로 대응할 수 있도록 동적인 보안 대책을 마련하는 것이 합리적입니다. 기능 안전의 경계 조건은 자연 법칙이나 통계적 예측에 부합하는 지속성에 기반하지만, IT 보안의 가정과 경계 조건은 그러한 지속성을 갖고 있지 않습니다. 공격자는 계속해서 창의적인 방법으로 시스템의 새로운 약점을 찾아냅니다. 그리고 대부분 자동차 제조사들은 이러한 약점의 유무를 인지하지 못합니다. 보안 전문가들도 수년 후에 발생할 수 있는 가능한 공격 전략들을 모두 예측할 수 없습니다. 일반적인 IT 산업에서도 알 수 없는 공격 패턴으로부터 IT 인프라를 보호해야 하는 동일한 과제를 갖고 있습니

다. 여기에서도 공격자는 지속적으로 시스템의 새로운 약점을 찾아냅니다. 이런 상황에서 보안 대책은 지능형 IDPS(침입 탐지 및 방지 시스템)일 수 밖에 없고 실제로 그렇습니다.

IDPS를 통한 면역력

IDPS 기술의 특화된 장점은 차량의 연결성을 활용하여 새로운 공격 시나리오에 신속하게 대응하고 모든 차량에 즉시 방어 전략을 전달할 수 있다는 것입니다. 이것은 공격에 동적으로 대응하는 일종의 면역체계를 만들고 새로운 공격에 대한 전체 차량의 방어력을 강화합니다. IDPS의 핵심은 차량 내부 통신에 대한 지속적

이며 포괄적인 감시와 분석입니다. 예외 현상이 발생하면 문제를 문서화하고 심각한 위협이 있는 경우 방어 조치를 유도합니다. 감지된 공격이 이미 알고 있는 패턴인 경우 방화벽 메커니즘은 데이터 버스 간의 통신을 차단합니다. IDPS는 일반적인 IT 환경에서는 이미 일상적인 것이며, 현재 차량 내부 통신의 주가 되는 CAN 네트워크와 미래의 이더넷 네트워크에도 적용할 수 있습니다. IDPS 기술의 핵심은 알려지지 않은 공격 패턴의 인식과 방어입니다. 이를 위해 IDPS는 지속적으로 업데이트되는 룰셋(rule set: 블랙리스트, 화이트리스트)을 갖고 있습니

다. 예외적인 데이터들은 감지됩니다. 감지 능력은 에스스크립트 IDPS인 CysurIDS의 강점 중 하나입니다. 예외적인 데이터와 단서는 추후 검토할 수 있도록 개별 차에 저장되고, 모든 차의 데이터는 전송되어 클라우드 기반의 데이터베이스에 수집됩니다. 데이터베이스에는 기존 공격 유형이 있어 전송된 데이터와 비교 분석됩니다.

전체 차량의 침투 데이터에 기반한 보안 대책 갱신

데이터 분석을 통해 자동차 제조사는 해커가 추구하는 전략, 타겟팅하고 있는 취약점 및 공격이 특정 영역에 집중되는지 등에 대한 종합적인 보고서



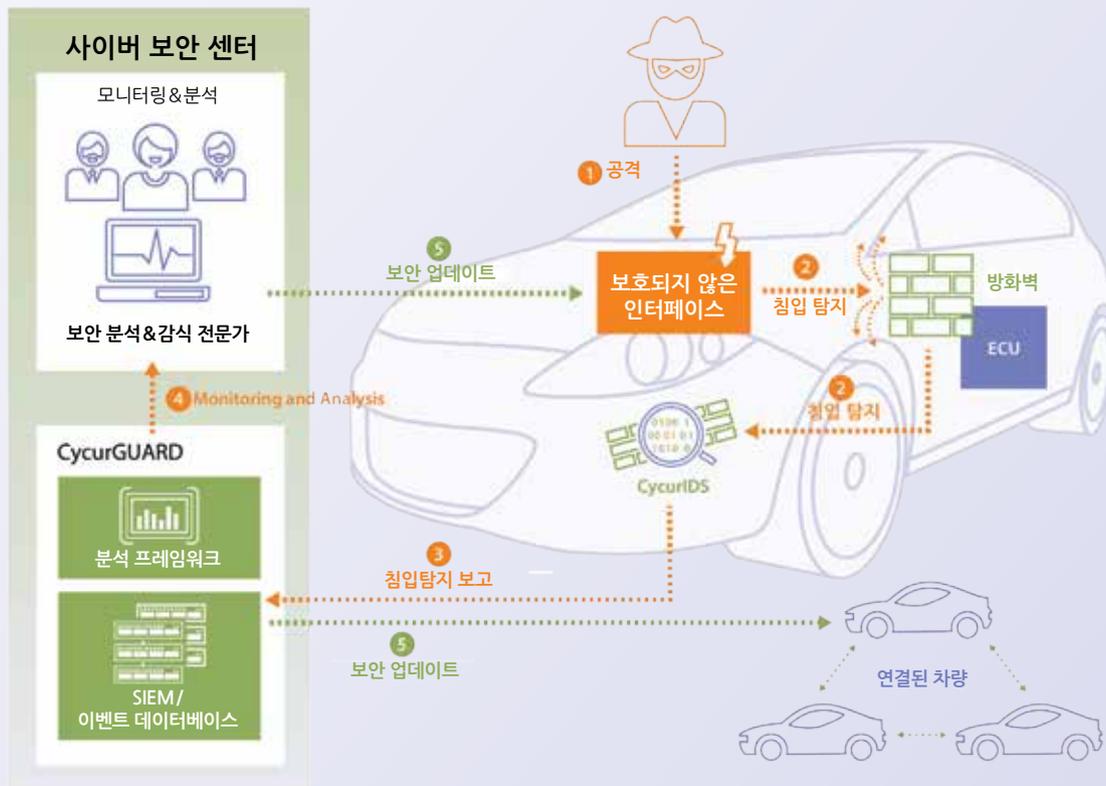
를 받습니다. 이를 위해 백-엔드에서는 수집된 다양한 데이터의 분석이 필요합니다. 에스크립트의 CyscurGUARD는 빅데이터 기반의 자동 분석 소프트웨어 솔루션입니다. CyscurGUARD는 공격 패턴을 분석하여 사이버 디펜스센터에 있는 보안 분석가와 포렌식 전문가들이 대책 필요 여부와 대책 내용을 결정하는데 필요한 사전 정보를 제공합니다. 경우에 따라 방화벽, CyscurIDS 룰셋 또는 영향을 받는 ECU 소프트웨어의 업데이트가 대책이 될 수 있습니다. 수행된 조치는 연결된 모든 차량에 무선으로 전송될 수 있습니다. 물론 암호로 보호됩니다. 또한 업

데이트는 디지털 서명을 통해 무결성이 보호됩니다.

요약

현장의 모든 차량에서 발견된 예외적인 데이터들이 중앙 클라우드 기반 이벤트 데이터베이스에 축적되므로 새로운 공격 패턴들이 빠르게 식별됩니다. IDPS는 네트워크에 연결된 추가 차량들을 위협으로부터 방어하기 위해 더욱 지능적으로 작동됩니다. 예전에는 인식할 수 없었던 공격(예를 들어, 방화벽에 의해 차단된 공격)이 지속적인 상황 평가에 영향을 미치면서 보안 대책이 더 빠르게, 목표지향적으로 적용될 수 있습니다.

이 시스템은 네트워크상에서 커넥티드카에 대한 면역 시스템을 생성하기 때문에 새로운 공격 시도가 있을 때마다 더욱 강력하게 방어할 수 있습니다. 데이터베이스가 지속적으로 증가하고, 모든 차량에 방어 전략이 즉각적으로 전달되면 보다 포괄적인 전면 보호를 보장할 수 있습니다.



침입 탐지 및 방지 시스템(IDPS)

가상 차량에서의 임베디드 보안 테스트

XiL 테스트 환경을 통한 다양한 해킹 시뮬레이션

오늘날 소프트웨어 차량 제어 시스템은 기능적으로 안전해야 하는 것은 물론, 사이버 범죄 위협으로부터도 안전해야 합니다. 그래서 이타스와 에스크립트는 가상화 (Virtualization) 및 XiL (Model-, Software-, Hardware-in-the-Loop) 기술을 통해 ECU가 해킹될 수 있는 다양한 상황에서 차량의 안전성을 테스트합니다.

저자

유르겐 크레핀 (Jürgen Crepin),
이타스,
마케팅 커뮤니케이션 전문가

토비아스 크루징저 (Tobias Kreuzinger)
박사,
이타스, 테스트 및 검증 매니저

해커가 차량 시스템에 침입해 센서 신호를 가로채고 조작된 데이터를 ECU 인터페이스에 입력한다고 가정해봅시다. 그렇게 되면 운전자는 갑작스럽게 외부에서 제어된 차에 갇혀 아무것도 할 수 없게 됩니다. 이러한 시나리오가 현실이 되지 않도록 하기 위해서는 신뢰할 수 있는 보안 솔루션이 필요합니다. 하지만 해커의 공격을 테스트하는 것이 가능할까요? 보안 대책들이 차량 시스템을 안전하게 보호할 수 있다는 것을 입증할 수 있을까요? 기능적 안전성 측면에서는 HiL (Hardware-in-the-Loop) 시스템을 이용해 정상 작동될 때와 작동이 중단되었을 때 기능이 제대로 실행되는지를 확인할 수 있습니다. 개발자는 모든 ECU와 데이터 네트워크를 포함한 차량 전체 시뮬레이션에서 소프트웨어와 분산된 센서 시스템 및 차량 도메인의 상호작용을 테스트합니다. 그리고 이타스 LABCAR, 통합 시뮬레이션 솔루션인 이타스 COSYM, 또는 이타스 ISOLAR-EVE

가 생성한 가상 ECU와 같은 리얼타임 HiL 시스템은 이러한 테스트의 기술적 기반을 제공합니다.

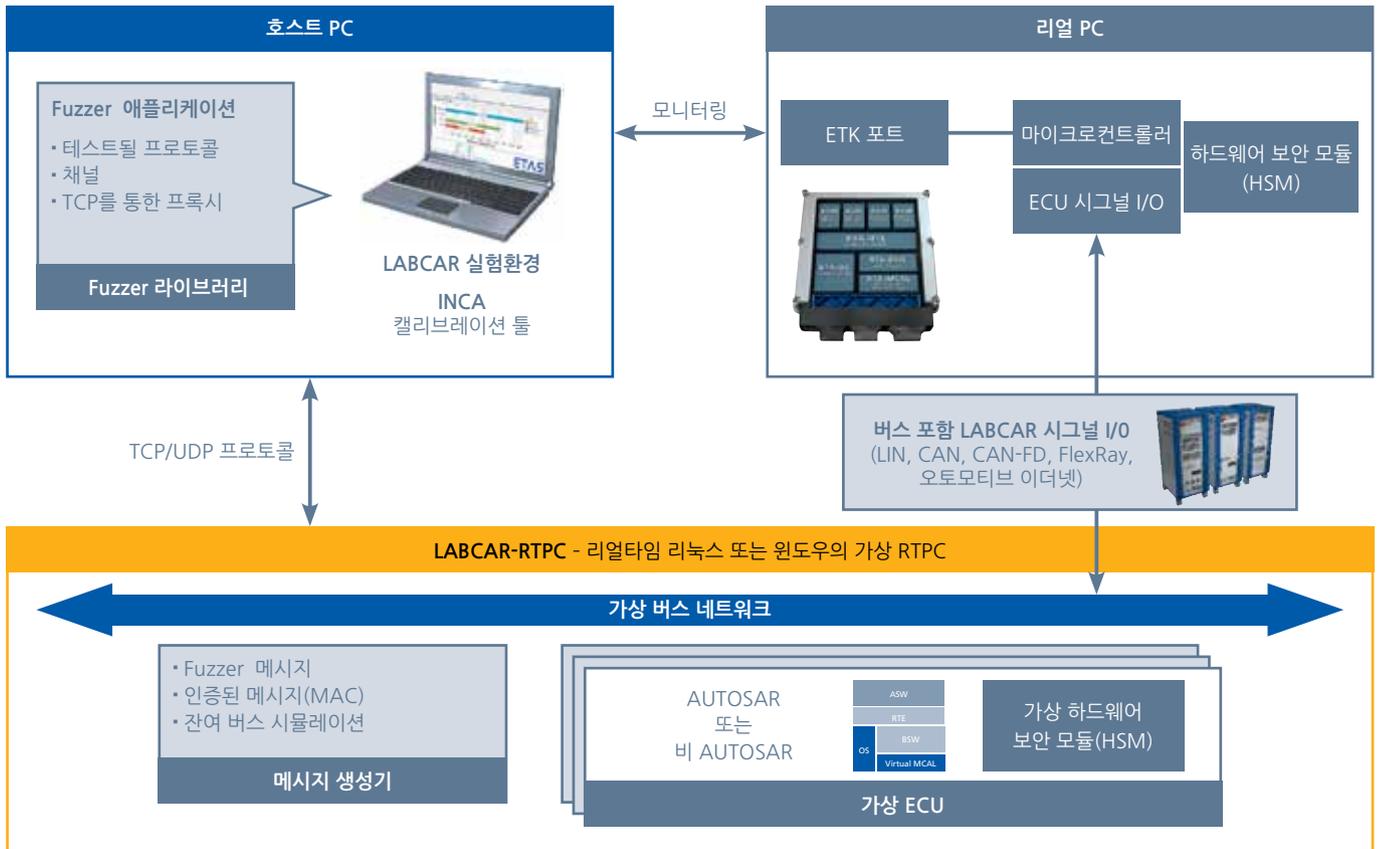
새로운 옵션: Security-in-the-Loop
보안 테스트의 경우 true-positive 기법, 즉 예상되는 공격 행태를 테스트하는 것은 크게 효과적이지 않습니다. 개발 시점에 공격 시나리오가 알려져 있지 않거나, 혹은 알려진 경우 곧바로 취약점이 보완되기 때문입니다. 따라서 공격 행위보다는 공격에 취약한 부분을 체계적으로 찾는 데 중점을 두어야 하며, 이러한 보안 테스트에 SiL (Software-in-the-Loop) 또는 HiL 테스트 환경이 적합합니다. 여기서 문제는 서로 다른 영역의 역할을 결합하는 것입니다. 보안 전문가들은 XiL 테스트 방법에 익숙해져야 하며, XiL 테스트 엔지니어는 전통적인 IT 환경에서의 방법에 익숙해져야 합니다. 이처럼 역량을 결합해야 임베디드 시스템의 잠재적 취약성을 찾아낼 수 있습니다. 무엇보다 보안과

관련된 차량 기능에 초점을 맞춘 보안 테스트는 시작부터 일관된 계획과 효율적인 실행을 수반해야 합니다. 이타스와 에스크립트는 이 문제를 일찍이 파악하여 XiL 방법과 자동차 보안 분야에 대한 노하우를 접목하고 두 분야의 강점을 결합한 솔루션을 제시하고 있습니다 (그림 참조). LABCAR 하드웨어, Linux 기반 시뮬레이션 타깃 LABCAR-RTPC (Real-Time PC), 가상 ECU 솔루션 ISOLAR-EVE를 기반으로 한 가상 테스트 영역에서는 개별 ECU 인터페이스에 대한 공격을 시뮬레이션하고 전체 차량 상황에 따라 ECU 기능을 조작하는 것이 가능합니다.

보안 테스트를 위한 LABCAR

이타스는 테스트 시스템을 담당하며, 에스크립트는 적절한 테스트 방법에 대해 보안 전문지식 및 기술을 제공합니다.

▪ 침투 (PEN, Penetration) 테스트:



테스터는 ECU의 동작을 외부에서 조작하거나, 인가 없이 데이터를 읽거나, 임베디드 시스템을 손상시키려고 시도합니다. 이타스와 에스크립트의 일부 자동화된 PEN Testing-in-the-Loop는 완벽한 테스트 커버리지 보장을 위해 에스크립트 컨설팅 프로젝트에서 얻은 경험을 바탕으로 지속적으로 확장되는 '공격 라이브러리'를 사용합니다.

- **Fuzzing:** 테스트 소프트웨어, fuzzer는 ECU 포트를 가득 채우는 임의 입력이나 의도적으로 조작된 명령을 자동으로 생성합니다. 그리고 해커의 침입이나 조작을 시뮬레이션할 때 테스트 대상 ECU의 프로토콜, 소프트웨어 시스템, 암호 보안에 대한 지식은 테스트 효율성 향상을 위해 일반적으로 신호 생성에 통합됩니다.

- **메시지 인증 (MAC, Message Authentication) 테스트**는 인증된

출처의 입력을 통해 시스템의 액세스 가능 여부를 확인합니다. 이를 위해 테스트 시스템은 암호화 키와 카운터를 생성할 수 있는 기능뿐만 아니라 암호 해독 중에 해독된 암호를 해석할 수 있는 메커니즘을 제공합니다.

테스트를 통해 개별 ECU 또는 여러 개가 상호연결된 ECU의 반응을 기반으로 차량 IT 시스템의 취약성을 체계적으로 탐지할 수 있습니다. 이론적으로 거의 무한한 수의 테스트 벡터가 존재하기 때문에 실제로는 테스트 케이스를 제한해야 합니다. 따라서 이타스와 에스크립트는 시뮬레이션 및 테스트 툴 제공과 더불어 테스트 계획 준비와 LABCAR 테스트 환경 구성을 지원합니다. 또한 통합적인 보안 테스트를 위해서는 ECU 액세스 관련 이타스의 XiL 기술 및 툴 (예를 들어, ETK)이 전제되어야 합니다. 이를 통해 테스터는 테스트 대상 ECU의 메모리 및 내부 데이터를 처리할 수 있는 시간 동기식 전체 액세스 권

한을 가지며 PEN, fuzz, MAC 테스트가 실행되는 동안 기능 및 프로세스를 정확하게 추적할 수 있습니다. 이러한 실시간 메커니즘과 확장된 모니터링 기능으로 필요한 분석의 범위와 깊이만큼 분석을 수행할 수 있습니다.

요약

이타스와 에스크립트는 수년간 자동차 보안 및 XiL 기반 테스트 분야에서 전문성을 갖춰왔으며, 최근에는 이 역량들을 접목하여 ECU 네트워크를 통합적으로 보호하는 솔루션을 개발하고 있습니다. 적절한 보안 테스트 절차가 더해진 XiL 시스템은 보안 메커니즘을 확인하고 보안 취약성을 탐지하는 데 매우 적합하기 때문에 향후 안전한 커넥티드카 구현에 중요한 역할을 할 것으로 기대됩니다.

ON THE NEXT PAGE YOU WILL FIND OUT WHAT POSSIBILITIES THE ESCRYPT TESTING LABORATORY OFFERS.

시작부터 끝까지 철저한 검증

저자

마커스 쾰겔 (Markus Kögel)
박사, 에스크립트 전문 보안 컨설턴트

마르코 울프 (Marko Wolf)
공학박사, 에스크립트 컨설팅 및 엔지니어링 책임자

차량 전체 라이프사이클에 걸친 보안 테스트

효과적인 자동차 사이버 보안을 위해서는 라이프 사이클 전반에 걸친 보안 테스트가 필요합니다. 대부분 물리법칙에 의해 결정되고, 이후에 변화되지 않는 과거의 주행 안전 테스트의 경계조건과는 달리, 보안 테스트를 위한 가정과 경계 조건은 끝없는 공격과 방어가 이루어지며, 변화하는 대상이기 때문입니다. 이런 이유로 자동차가 양산된 이후에도 폐기될 때까지 정기적인 보안 테스트가 필요하며, 이를 통해 새로 개발된 사이버 공격과 이전에 발견되지 않았던 보안상의 허점을 확인하고, 필요한 경우 이에 효과적으로 대응할 수 있습니다.

같이 위 그림의 확장된 V모델 오른쪽 부분의 네 가지 테스트 방법으로 구분됩니다. 에스크립트는 이 분야에 대해 종합적인 컨설팅과 서비스를 제공합니다.

보안 기능 테스트(functional security testing)는 사용된 보안 메커니즘의 사양이 올바르게 완벽하게 구현되었는지 여부를 확인합니다. 이 단계는 일반적인 기능 테스트와 비슷하지만 보안 기능에 중점을 둔다는 것이 차이점입니다. 보안 기능이 일반적으로 잘 작동하는지 확인하고자 암호화 알고리즘이나 인증 프로토콜

퍼징(fuzzing)은 보안 기능 테스트에 더하여 다양한 예상치 못한, 잘못된 또는 부정확한 입력으로 인한 시스템의 불안정 또는 오동작을 체계적으로 감지하기 위해 사용됩니다.

반면 취약성 스캐닝(vulnerability scanning)은 시스템의 공통 액세스 지점, 보안상의 허점 및 사이버 공격에 대한 취약성을 테스트합니다. 이러한 스캐닝은 일반적으로 테스트 시, 테스트 개체에 관해 알려진 모든 취약성에 대하여 지속적으로 업데이트된 데이터베이스를 사용합니다.

침투 테스트(penetration test)는 일반적으로 새로운 자동차 IT 시스템 출시 대상에만 적용됩니다. 이러한 확장된 보안 테스트는 공격자가 모든 가능한 지식, 기술 및 도구를 활용하여 발견된 모든 취약점을 공격자의 시각에서 악용하려고 시도할 때만 IT 시스템이 충분히 테스트된다는 원칙을 따릅니다.

이타스와 에스크립트는 컨설팅 및 서비스 외에도 다양한 테스트 시스템을 제공합니다(12페이지 참조). 특히 에스크립트는 10년 이상 자동차 보안 애플리케이션에 대한 보안 테스트를 수행했으며, 많은 OEM(Original Equipment Manufacturer) 및 공급업체의 파트너입니다. 또한 에스크립트는 이타스의 자회사로서 최첨단 테스트 연구소를 보유하고 있으며 다양한 해킹 방법에 이상적으로 대처할 수 있습니다.

자동차 라이프사이클에서의 보안 테스트 (녹색)와 기타 보안 활동(보라색)



차량 라이프사이클 전반에 걸친 사이버 보안 테스트 방법

자동차 사이버 보안 테스트는 본질적으로 보안 기능 테스트, 자동화된 취약성 스캐닝, 퍼징 및 침투 테스트와

의 구현이 테스트됩니다. 또한 런타임 요구사항 또는 메모리 용량 요구사항과의 잠재적인 충돌을 확인할 수 있도록 구현의 성능 및 리소스 소비를 모니터링합니다.

한걸음 더 앞으로

이타스 ASCET-DEVELOPER 7 - 임베디드 소프트웨어를 더 안전하게 만드는 방법

오랜 기간 동안, ASCET을 사용하여 클릭 한번으로 많은 요구사항에 대응하는 소프트웨어 코드를 생성하는 것이 가능하였습니다. 그러나 새로운 ASCET-DEVELOPER 7은 이보다 더 많은 기능을 가지고 있으며 임베디드 시스템의 모델 기반 개발에 있어서 안전성, 보안성 및 생산성을 새로운 수준으로 향상시킵니다.

물론 ASCET은 새로운 툴이 아닙니다. ASCET 6세대(6버전) 까지 4억 5천만개 이상의 ECU 소프트웨어 개발을 통해 검증되었습니다. 그럼에도 이타스는 이를 완전히 개선하여 미래에 적합한 신규 버전 ASCET-DEVELOPER 7을 만들었습니다.

생산성 향상, 프로그래밍 오류 방지, 산업표준 준수 및 고객 개발 환경에 대한 완벽한 통합과 같은 목표 달성을 위해선 새로운 도전이 필요했습니다. 이는 개방형 개발 플랫폼 이클립스(Eclipse)와의 통합, MISRA-C:2012, IEC 61508 및 ISO 26262와 같은 표준 준수, 안전 및 보안 강화를 위한 새로운 아이디어와 사용자 가이드의 개선을 통해 이루게 되었습니다.

엔지니어에게 확신을 주는 실시간 검사
어떻게 기업들은 계속해서 복잡해지

는 시스템에서 안전 관련 기능을 제어하는 임베디드 소프트웨어를 안전하고 효율적으로 프로그래밍 할 수 있을까요?

이 질문에 대한 답은 바로 임베디드 소프트웨어 개발 언어(16 페이지 참조)와 고도의 자동화에 있습니다. 힘들고 어려운 작업(coding)을 최소화함으로써 문법과 입력 오류, 누락된 쉼표 및 맞지 않는 타입과 같은 일반적인 오류의 원인이 없어집니다. 모든 항목에 대한 실시간 확인은 0으로의 나눗셈(division by zero), 언더플로우와 오버플로우(underflow and overflow) 그리고 배열 크기의 초과와 같이 통계적 분석에서 놓칠 수 있는 오류도 발견합니다. 이 검사를 통해 개발자는 실시간으로 피드백을 받고 오류를 곧바로 제거할 수 있습니다. 이러한 ASCET-DEVELOPER 7의 체계적인 검사 덕분에 비싼 비용

을 치뤄야 하는 오류의 예방이 가능해집니다. 개발 모델은 개방 및 폐쇄 회로 시뮬레이션 및 프로토타이핑에 사용할 수 있습니다. 결국 개발자는 다음 단계를 위한 안전한 C코드를 자동으로 생성하게 됩니다.

요약: 안전성과 생산성 향상

고객과의 현장 테스트는 ASCET-DEVELOPER 7을 사용한 모델링이 자동화 및 오류 원인의 체계적인 제거 덕분에 이전 ASCET 6 세대보다 약 2배 빠르다는 것을 증명하였습니다. 이는 생산성을 증가시키며, 향상된 호환성과 이식성 및 최고의 안전 기준 준수 소프트웨어 엔지니어는 모든 면에서 안전하고 어려움 없는 원활한 워크플로우를 구축할 수 있습니다.

저자

대런 버틀
(Darren Buttle)
박사, 이타스 ASCET
프로덕트 매니저

코드의 안전 및 보안



저자

대런 버틀
(Darren Buttle)

박사, 이타스 ASCET
선임 프로젝트 매니저

보다 안전한 소프트웨어를 위한 ESDL

임베디드 소프트웨어 분야에서 C 언어는 여전히 가장 많이 사용되는 언어입니다. 그러나 C 코드가 안전한지 확인하는 것은 결코 쉽지 않습니다. 높은 단계의 자율주행차량은 현재보다 더 높은 수준의 차량 소프트웨어 무결성에 대한 신뢰를 요구할 것입니다. 이러한 문제를 해결하기 위해 이타스는 ESDL (Embedded Software Development Language)을 개발하였습니다. ESDL은 소프트웨어 엔지니어가 ISO 26262, IEC 61508 또는 관련 표준의 제약 조건을 충족하면서 더 짧은 시간에 더 많은 소프트웨어를 구축해야 하는 어려움을 해결할 수 있도록 도와줍니다.

지난 40년 동안 C언어는 임베디드 소프트웨어 개발을 위한 사실상의 업계 표준이 되었습니다. C언어는 간단하고 가벼우며 속도가 빠르고 이식성이 좋습니다. 또한 여러 분야의 틀을 지원하고 있습니다.

그러나 C 언어에는 단점도 있습니다. 오류가 포함된 코드를 찾기가 너무 어려울 수 있습니다. 오류에 취약한 C언어 문법으로 인하여 문제가 시작됩니다. 그 예로, optional braces, assignment in expressions, and automatic switch/case fall through 등이 있습니다. 다음으로 의미상 모호하거나 프로그래밍 안전에 취약하고 사용하기 어려운 복잡한 기능이 있습니다. goto statements, pointers, and integral/floating point promotion(정수/실수 형변환) 등이 바로 그 예입니다. 이 문제점들은 상호작용하여 더 위험한 결과를 초래할 수도 있습니다.

C언어 프로그래밍 가이드라인(예: MISRA-C 또는 CERT-C)을 사용하면 이러한 위험을 피할 수 있습니다. 그러나 가이드라인을 따를 때에도 C언어로 작성된 프로그래밍에서는 오류가 발생하기 쉽습니다.

가이드라인은 buffer overflow와 같은 런타임 문제와 underflow/overflow 및 division by zero와 같은 수치 문제(numeric problems)를 미리 방지해주지 않습니다. 또한 한도를 넘어서 속도가 증가하거나, 온도가 절대영도(absolute zero) 이하로 떨어지거나, 돌발적으로 압력과 거리가 가중되는 경우와 같은 프로그램 의미상의 문제를 해결할 수 없습니다.

C언어는 이러한 정보를 확인할 수 있도록 표현하지 않으므로, 이를 방지하려면 코드에서 오류를 확인하고 제거하기 위한 정적 분석(static analysis) 및 테스트와 같은 추가적인 조

치가 필요합니다. 그러나 이러한 작업은 비효율적이기 때문에 처음부터 오류가 생성되는 것을 차단하는 것이 더 효과적입니다.

개발을 위한 더 나은 언어

이타스는 안전한 소프트웨어를 효과적으로 개발하기 위해 ESDL (Embedded Software Development Language)과 같은 새로운 언어로 이러한 모든 문제를 해결하고 있습니다. ESDL은 전형적인 C언어의 위험을 없애고 추가적으로 소프트웨어 재사용을 높이고 유지보수를 단순화하며, 제품 요구에 맞는 엔지니어링(engineering)을 지원합니다. ESDL은 개발자가 C언어의 부족한 부분을 프로그래밍하는 대신 실제 문제를 해결하는데 집중할 수 있게 합니다.

C 코드 생성 도구 사용

이타스의 ASCET-DEVELOPER 7 (15 페이지 참조) - 이클립스(Eclipse) 기반의 통합 개발 환경(Integrated Development Environment, IDE)의 C 코드 생성 도구 - 을 사용하면 개발 시 ESDL을 효율적으로 사용할 수 있습니다.

IDE는 여러 개발 언어 템플릿, 자동 완성/자동생성 제안 및 문제에 대한 빠른 수정(quick fixes)과 같은 최신 편집기능을 제공합니다. 이는 초보자도 ESDL을 쉽게 배울 수 있게 합니다. ASCET-DEVELOPER 7은 ESDL 프로그래밍 오류를 지속적으로 확인하며 품질 측정 기준(quality metrics)을 계산하고 최선의 방법을 제안합니다. 개발하는 동안 개발자에게 실시간으로 코딩 오류에 대한 피드백을 제공하여 코딩 오류와 그것을 확인하는 시간을 최소화 시켜 줍니다.

ASCET-DEVELOPER 7의 코드 생성 기능은 ESDL을 MISRA-C를 준수하는 C 코드로 변환합니다. 또한, 런타임 안전을 보장하기 위해 필요한 위

ちに 방어적인 검사 코드들이 자동으로 추가되어 수동으로 유지 및 관리할 필요가 없습니다. 생성된 C 코드는 기존의 모든 C언어 기반 개발 프로세스에 쉽게 통합됩니다.

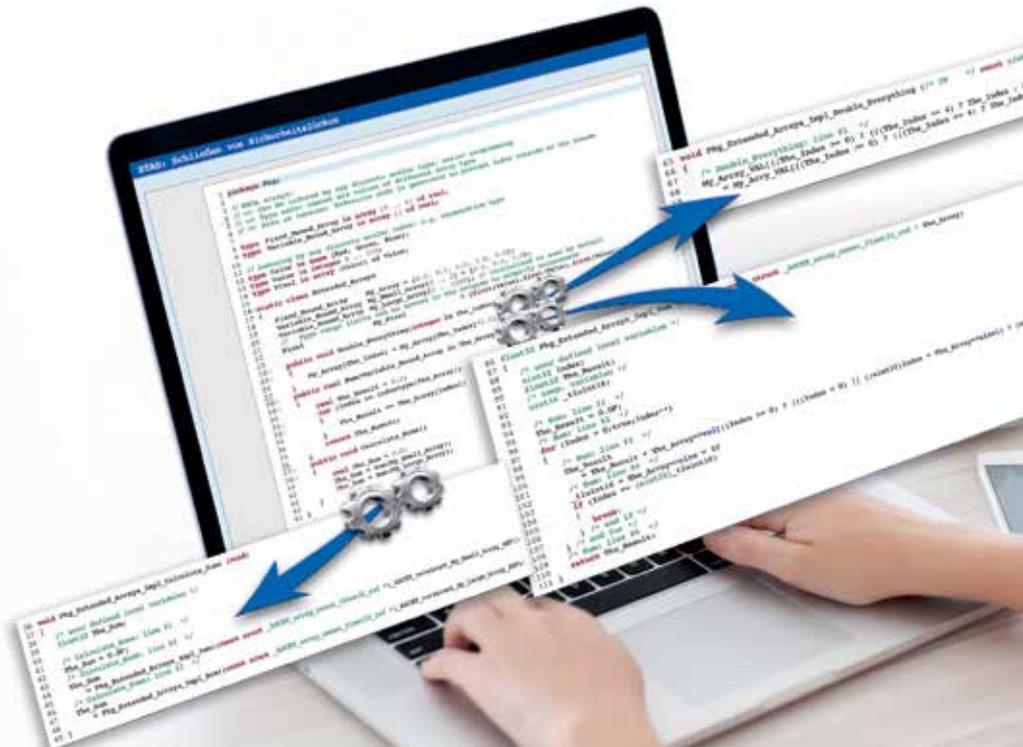
잠재적인 오류에 대비한 언어 보안

ESDL은 C언어 프로그래밍 가이드라인에 포함된 많은 부분을 포함합니다. 또한 ESDL은 ISO 26262 및 IEC 61508과 같은 표준에서 언어 선택에 대한 요구사항을 쉽게 충족시킬 수 있도록 디자인 되었습니다. 이러한 개념을 ESDL에 포함함으로써 ASCET-DEVELOPER 7은 기존 C 언어를 가지고 개발할 때 보다 더 많은 오류를 개발 과정 중에 확인할 수 있습니다.

ESDL은 개발자가 친숙함을 느낄 수 있도록 C언어와 유사한 문법을 사용합니다. 그러나 ESDL은 가이드라인에서 일반적으로 제한 및 금지하는 C 언어의 위험한 기능을 배제합니다. ESDL에는 optional braces, assignment in expressions, and automatic switch/case fall through와 같은 문법이 없으며, goto statements, pointers, and integral/floating point promotion(정수/실수 형변환)와 같은 안전에 취약하고 복잡한 기능 또한 없습니다. 이러한 위험요소들을 제거하는 것은 ESDL을 본질적으로 C언어보다 더 안전하도록 만듭니다.

ESDL의 모든 계산에는 underflow, overflow, division by zero와 signed overflow 같은 일반적인 수치 문제(numeric problems)가 없으며, Out-of-bounds array access 문제의 발생은 불가능합니다. 많은 보안 보고서에 나타나는 일반적인 buffer overflow 문제는 ESDL에서 발생할 수 없습니다.

ESDL은 데이터 형(data type)에 이



SECURITY GAPS CAN BE CLOSED IMMEDIATELY WHILE PROGRAMMING.

ESDL에서는 메시지(message)라고 하는 스레드-세이프(thread-safe) 통신 메커니즘을 사용하여 실시간 환경에서의 데이터 일관성(data consistency)을 제공합니다. 메시지에 는 읽고 쓰는 대상에 대한 명확한 경 의가 있으므로 인가되지 않은 데이터 접근을 방지할 수 있습니다.

를 할당하여 확장할 수 있는 기능 (C 언어의 "typedef")이 있습니다. 하지만 데이터 값의 범위와 정밀도 (resolution)에 대한 추가 정보가 필요합니다. 예를 들어 실수(real number) 형태로 0.0에서 260.0 km/h의 범위와 0.01km/h의 정밀도(resolution)을 가지는 속도(speed)를 ESDL로 정의할 수 있습니다. 데이터 형(type)은 길이(meters), 온도(degrees) 또는 시간(time)과 같은 단위(unit)를 사용할 수 있습니다.

단위 호환성은 거리와 시간을 더하는 것과 같은 오류를 방지하기 위해 자동으로 검사됩니다. ASCET-DEVELOPER 7의 코드 생성기는 ESDL 데이터 형(data type) 정보를 사용하여 저장을 위한 최적의 C언어 데이터 형(data type)을 선택하고, 항상 유효한 값을 보장하기 위한 방어적인 검사 코드들을 생성합니다.

변경사항은 프로그램의 한 곳에서 쉽게 적용 가능하며 C 코드를 다시 생

성하여 체계적으로 적용 할 수 있습니다. 추가적으로 검토와 검사가 더 쉽습니다. 그리고 ESDL은 프로그램이 실제로 하는 일을 이해하기 어렵게 만드는 범위 검사 코드를 수작업으로 적용할 필요가 없습니다.

데이터 액세스 제어 및 재사용성

SDL은 객체 기반으로 클래스를 사용하여 데이터에 대한 액세스를 관리하고 제어합니다. 객체는 안전하게 사용될 수 있으며 메모리 경계에 대한 정보를 가지고 있습니다. C++ 및 Java와 달리 ESDL은 동적 메모리 할당이 없으므로 메모리 누출 문제가 없습니다.

ESDL의 클래스는 "clone and own" 없이 아래와 같은 변형이 가능합니다.

- 코드
- 데이터 초기화
- 메모리 할당
- C 언어 데이터 형(data type)으로 표현 (예: 부동 소수점과 고정 소수점 간 변환).

결론

더욱 더 증가되는 커넥티드 차량의 복잡한 개발 환경에서 C 언어의 유연성은 단점이 될 수 있습니다. 개발 과정에서 쉽게 확인되지 않은 오류가 코드에 포함되며 이 오류를 나중에 제거하는 것은 시간이 너무 오래 걸리고 비효율적이기 때문입니다. C 언어로 작업할 때 엔지니어는 종종 C 언어의 부족한 점을 해결하기 위해 과도한 시간을 소비합니다.

이타스의 ESDL과 ASCET-DEVELOPER 7을 사용하여, 더욱 효과적이고 효율적인 방법으로 안전한 C 코드를 생성할 수 있습니다. ESDL은 모든 종류의 잠재적인 오류의 원인을 제거하고 소프트웨어와 생성된 코드를 여러 프로젝트 간에 재사용하는 것을 더 쉽게 만듭니다.

ESDL 임베디드 소프트웨어 개발은 효율성, 안전성 및 보안의 새로운 차원에 도달하였습니다.



생산차량에서의 가상 ECU?

유연성, 효율성, 안전성을 보장하는 이타스 경량 하이퍼바이저

에자일 소프트웨어 개발은 자동차 산업에서 증가하는 추세입니다. 이는 사용자가 안전 또는 보안 문제없이 소프트웨어 제어 차량의 기능을 업그레이드하고 업데이트할 수 있어야 한다는 아이디어에서 비롯되었습니다. 이 개발은 개별 소프트웨어 기능 간의 철저한 분리를 전제로 합니다. 그러나 하드웨어의 경우 소프트웨어와는 달리 점점 더 많은 기능이 중앙 ECU에서 실행되고 있습니다. 이러한 모순을 해결하기 위해 보쉬 자동차 전장 사업부는 이타스의 새로운 경량 하이퍼바이저를 사용하고 있습니다.

3년간의 무사고 후, 레옹의 부모는 OEM 웹사이트에 로그인하여 운전 면허증을 받았을 때 활성화되었던 소프트웨어 제어 전원 리미터를 마침내 제거합니다. 또한 그들은 레옹이 원하고, 그들이 비용의 절반을 지불하는 새로운 멀티미디어 패키지를 설치합니다.

최근 진행되는 기능 업그레이드 및 지속되는 over-the-air 업데이트의 전제 조건은 변화가 다른 소프트웨어

에 영향을 주지 않아야 한다는 것입니다. 그러나 요즘 조금의 중앙 ECU에 더 많은 연결 기능을 집중시키는 추세라면 이를 어떻게 보장할 수 있을까요? 또한 그런 환경에서 업그레이드 및 업데이트 후 테스트를 통해 전체 시스템의 기능적 안전성을 사전에 검증하고 확인하는 것이 가능할까요? 이 두 가지 질문은 소프트웨어 기능을 서로 안전하게 분리하는 것이 얼마나 중요함을 보여줍니다.

파티셔닝(partitioning)의 필요성

기능적 안전성 이외의 다른 이유로 파티셔닝의 필요성을 환기합니다. 예를 들자면 파티셔닝은 각기 다른 제조업체의 소프트웨어가 단일 ECU에서 실행될 때 개발 작업과정을 간소화합니다. 이외에도 파티셔닝은 지금과 같이 사이버 범죄가 증가하는 시대에 ECU를 공격하기 어렵게 합니다. 만약 해커가 어떤 기능에 액세스하려고 한다면 하이퍼바이저는 추가적인 제재를 통해 사이버 범죄자들이

저자

마이클 하우스
(Michael Hauser),

슈투트가르트 보쉬 자동차 전장 사업부 소프트웨어 개발 팀장

제임스 디키
(James Dickie)

박사,
이타스 영국 RTA 솔루션 프로젝트 매니저

나이젤 트레이시
(Nigel Tracey)

박사,
이타스 영국 사장

막대한 피해를 주지 못하도록 방지하기 때문입니다.

이 파티셔닝을 가능하게 만드는 방법은 다양합니다. 예를 들어 소프트웨어 기능들을 각각 자체 제어 하드웨어에 할당할 수 있습니다. 그러나 이 방법에 필요한 하드웨어와 시스템 복잡성은 굉장히 큰 비용을 필요로 합니다. 따라서 파티셔닝 및 분리 개념을 정의한 AUTOSAR 기반 아키텍처가 보다 현실적인 옵션이 될 수 있습니다. 이를 바탕으로 개별 기능을 업그레이드하는 동시에 다른 기능이 손상되지 않도록 할 수 있기 때문입니다. 이렇게 하면 한 기능을 수정해도 문제가 되는 ECU의 모든 소프트웨어를 총체적으로 재확인할 필요가 없어집니다. 그러나 AUTOSAR 개념을 구현하려면 추가 기능이 필요합니다.

하이퍼바이저는 어떤 방법으로 솔루션을 제공할까요?

하이퍼바이저는 개별 ECU를 다양한 가상머신(VM, Virtual Machine)으로 나누어 효과적인 솔루션을 제공합니다. 다양한 기능들이 실질적으로 같은 ECU에서 실행되더라도, 개별 소프트웨어의 각 기능이 할당 받은 공유 리소스 접속 시간 안에서 실행됩니다. 각 기능은 완전히 재검증하지 않고도 개별적으로 수정할 수 있도록 매우 엄격하게 분리되어 있으며 다양한 제조업체는 ECU 개발 중에도 다른 제조업체와 독립적으로 작업할 수 있습니다. 소프트웨어 오류나 악의를 지닌 해커는 단일 가상 시스템에 로컬로 포함되어 확산하지 않습니다. 또한 단일 ECU에서 최저 수준(QM)부터 최고 수준(ASIL D)까지 다양한 자동차 안전 무결성 수준(ASIL, Automotive Safety Integrity Level)을 사용하여 소프트웨어를 작동시킬 수 있습니다.

그러나 이런 장점들로 인해 하이퍼바

이저 솔루션의 성공 여부는 구현 방식에 따라 달라집니다. 솔루션을 차량의 특정 환경에 맞게 조정하지 않으면 문제가 발생할 수 있습니다. 예를 들어 하이퍼바이저는 대개 자체 메모리 관리는 물론 액세스 권한을 제어하는 하이퍼바이저 관리자 모드가 필요합니다. 클래식 버전에는 하이퍼바이저 자체, 기본 소프트웨어 그리고 캘리브레이션 기능의 3단계가 있습니다. 그러나 오늘날 많이 쓰이지만, 지금까지 차량의 하이퍼바이저 기술 확산을 지연시킨 차량용 마이크로 컨트롤러는 해당 메모리 관리 및 3단계 권한 모드를 지원하지 않습니다.

대형 OEM의 프로젝트에서 보쉬 AE-BE(Bosch Automotive Electronics - Body Electronics)는 이제 이타스 경량하이퍼바이저(ETAS RTA-LWHVR)로 이러한 까다로운 문제를 해결할 수 있습니다. 최적화된 자동차 하이퍼바이저의 메모리 용량 요구량을 5킬로바이트(kB)로 줄이는 것뿐만 아니라 액세스 시간도 4배에서 5배까지 향상되었습니다. 이 새로운 솔루션은 가상머신 간에 영향이 없도록 합니다. 특정 프로젝트에서 중앙 ECU는 11개의 가상머신으로 분할되었으며, 각 가상머신은 모두 다른 공급 업체의 소프트웨어용으로 마련되었습니다. ASIL 등급은 QM에서 B까지 다양합니다.

AUTOSAR를 능가하는 경량 하이퍼바이저

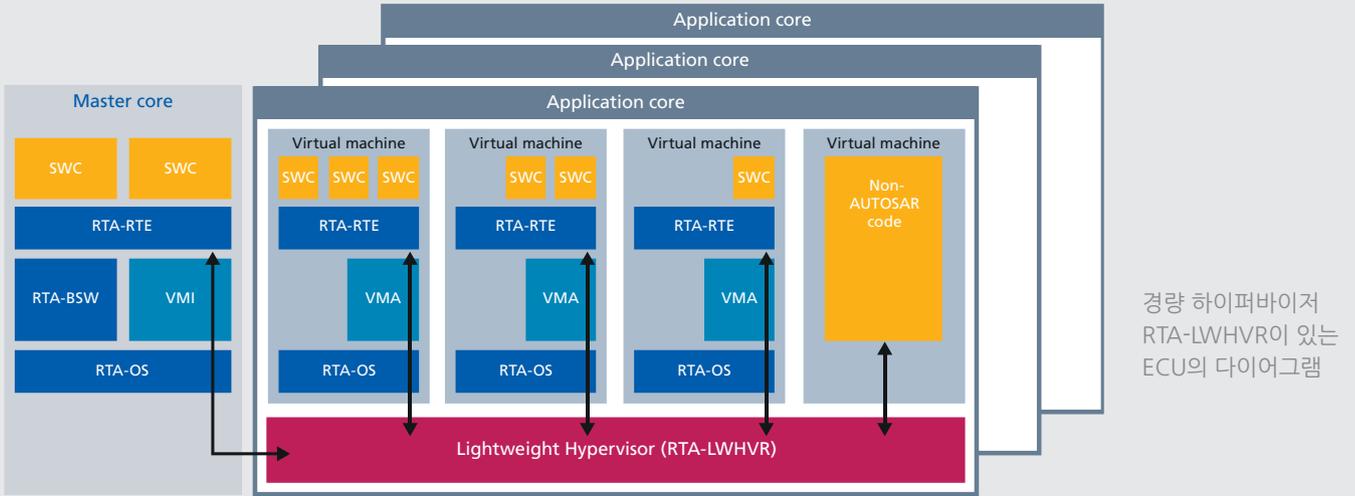
소프트웨어 기능의 양과 이질성에도 불구하고 가상머신에 탑재된 소프트웨어들은 경량 하이퍼바이저로 캡슐화될 때 아무 문제없이 작동했습니다. 이 성공은 가상머신이 공유 메모리에 액세스하더라도 액세스 및 런타임이 코어에서 명확하게 제어되기 때문에 가능했습니다.

이 솔루션의 높은 성능은 컴퓨터 코어를 마스터 코어 및 다양한 애플리케이션 코어로 나누었기 때문에 가능합니다. 마스터 코어가 하드웨어 관리, 중앙 집중화된 BSW의 운영 및 일부 소프트웨어 애플리케이션의 작업을 담당한다면, 애플리케이션 코어는 엄밀히 분리된 가상 시스템(그림 1 참조)을 포함합니다. 이때 애플리케이션 코어는 선택적으로 AUTOSAR 당 파티션된 런타임 환경(RTE) 또는 AUTOSAR 비 호환 소프트웨어를 갖습니다. 그리고 이 모든 것은 단일 ECU에서 이루어집니다. 이 방법을 사용할 시 보쉬 AE-BE가 개발한 해당 코어 간 통신(Inter-Core Communication, ICC)이 중요한 요소가 됩니다. 모든 상황에서 보장되는 실행시간 외에도 기능들은 다른 기능의 실행을 줄이지 않고도 추후 추가적인 시간 분배를 필요로 할 수 있습니다(그림 2 참조). 따라서 실시간 요구 사항은 항상 보장됩니다.

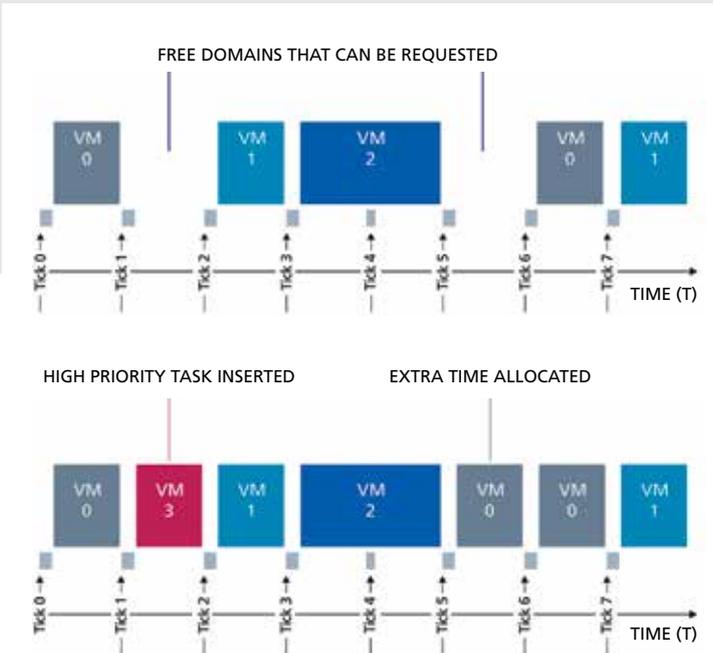
높은 런타임 요구량으로 인해 용량이 과부하 될 위험이 있는 경우 가상머신은 추가로 마련된 런타임 창으로의 일시적 액세스 가능 여부를 하이퍼바이저에 확인할 수 있습니다. 이의 경우 하이퍼바이저는 추가로 마련된 런타임 창을 사용할 수 있을 때까지 기다리며 가상머신을 대기 리스트에 추가합니다. 추가적인 런타임 창을 사용할 수 있게 되면 하이퍼바이저는 첫 번째로 대기 중인 가상머신이 사용하도록 허용하여 높은 시스템 로드의 영향을 최소화합니다. 그러나 각 가상머신이 하나의 마련된 창만 사용하도록 하여 한 가상머신이 뜻하지 않게 시스템을 제어하게 되는 상황을 막을 수 있습니다.

오늘날 사용 가능한 미래형 솔루션

고전적인 하이퍼바이저에 비해 오버헤드는 단지 5kB 메모리 용량 요구



경량 하이퍼바이저 RTA-LWHVR이 있는 ECU의 다이어그램



- RTA-BSW AUTOSAR BASIC SOFTWARE
- RTA-OS OPERATING SYSTEM
- RTA-RTE RUNTIME ENVIRONMENT
- SWC SOFTWARE COMPONENT IN SECURE APPLICATION
- VMA VIRTUAL MACHINE ADAPTER
- VMI VIRTUAL MACHINE INTERFACE
- INTER-CORE COMMUNICATION (ICC)
- VM VIRTUAL MACHINE

량으로 낮아졌으며 전력 소비는 사용 가능한 코어 용량의 5%로 감소하였습니다. 이러한 개선 덕분에 RTA-LWHVR은 차량의 임베디드 시스템에 대한 특정 경계 조건에 문제없이 부합합니다. 이는 광범위한 애플리케이션에 완벽한 유연성을 제공하며 수많은 마이크로 컨트롤러에서 사용 가능합니다. 한편, 이 솔루션은 향후 각 다른 소프트웨어와 안전 등급이

실행될 수 있는 ECU의 안정적, 고성능의 파티셔닝을 보장합니다.

인텔리전트 코어 간 통신 및 엄격한 캡슐화 덕분에 서로 독립적으로 소프트웨어 제어 기능을 개발할 수 있으며 이미 고객이 소유한 차량을 포함하여 전체 시스템의 재확인에 시간을 낭비하지 않고도 언제든지 수정할 수 있습니다. 이러한 방식으로 경

량 하이퍼바이저는 자동차 산업에서의 애자일 소프트웨어 및 기능 개발을 위해 안전한 기반을 구축하고, 필요에 따라 정기적인 보안 업데이트를 통해 동적 보안 시스템을 용이하게 합니다. 그 결과로 레옹과 그의 부모가 사용하는 것과 같은 개별 구성과 이에 따른 후속 차량 업그레이드에 대한 모든 장애물이 제거될 수 있습니다.

지속적인 ECU 소프트웨어 제공

애자일 소프트웨어 개발로 electrification 가속화

친환경차에 대한 수요는 계속해서 증가하고 있으며, 이를 위해 모든 OEM들은 새로운 하이브리드 및 전기 모델을 개발하고 있습니다. 이에 따라 점점 많아져 가는 새로운 고객 요구사항을 처리할 수 있도록 파워트레인에 효율적으로 전기를 공급하는 데 필요한 시스템이 빠르게 개발되고 있습니다. 로버트 보쉬 모빌리티 솔루션의 사업부인 GS-PE 부서의 엔지니어는 이러한 개발의 결과물인 새로운 기능과 최적화된 ECU 로직을 끊임없이 개선하고 테스트한 후 출시합니다.

저자

조첸 호리네크 (Jochen Horinek)

이학석사,
로버트 보쉬 GS-PE
사업부 소프트웨어
테스트 전문가

요르그 스펜저 (Jörg Spranger)

공학사,
로버트 보쉬 GS-PE
사업부 소프트웨어
개발 전문가

이를 위해 GS-PE 사업부는 인버터 ECU용 기능 개발, 통합 및 테스트를 고도로 자동화하고 동시진행이 가능하도록 해왔습니다. 이는 개발자 및 테스터에게 고객 요구사항, 보고된 오류, 테스트 사례 및 테스트 보고서와 같은 모든 관련 정보를 제공하는 ALM(Application Lifecycle Management) 환경을 기반으로 합니다. 또한 모든 작업 지시서는 ALM에서 추적됩니다. 작업 지시서의 정보를 기반으로 관련 개발자는 이타스 ASCET을 사용하여 각 ECU 기능에 대한 AUTOSAR 호환 소프트웨어 구성 요소(SWC)를 생성하거나 수정합니다.

지속적으로 테스트되고 릴리스되는 소프트웨어

새로운 소프트웨어 구성요소의 개발 혹은 기존 소프트웨어 구성요소의 수정 후, 구성요소는 시스템에 체크인되자마자 ECU 소프트웨어에 통합됩니다. 그런 다음 정적 분석을 사용하여 구성요소의 코딩 오류 및 코딩 지

침의 준수 여부를 자동으로 테스트합니다. 테스트가 성공적으로 완료되면 이타스 INCA를 사용하여 ECU에 새 소프트웨어 버전이 플래시되고 환경이 설정됩니다. 이 작업이 완료되면 ECU는 이타스 DESK-LABCAR에서 리얼타임 소프트웨어 시뮬레이션을 통해 closed-loop 테스트를 수행합니다. 만약 소프트웨어 버전이 모든 테스트를 통과하면 이는 고전압 테스트벤치에서 추가 검증을 위해 릴리스됩니다.

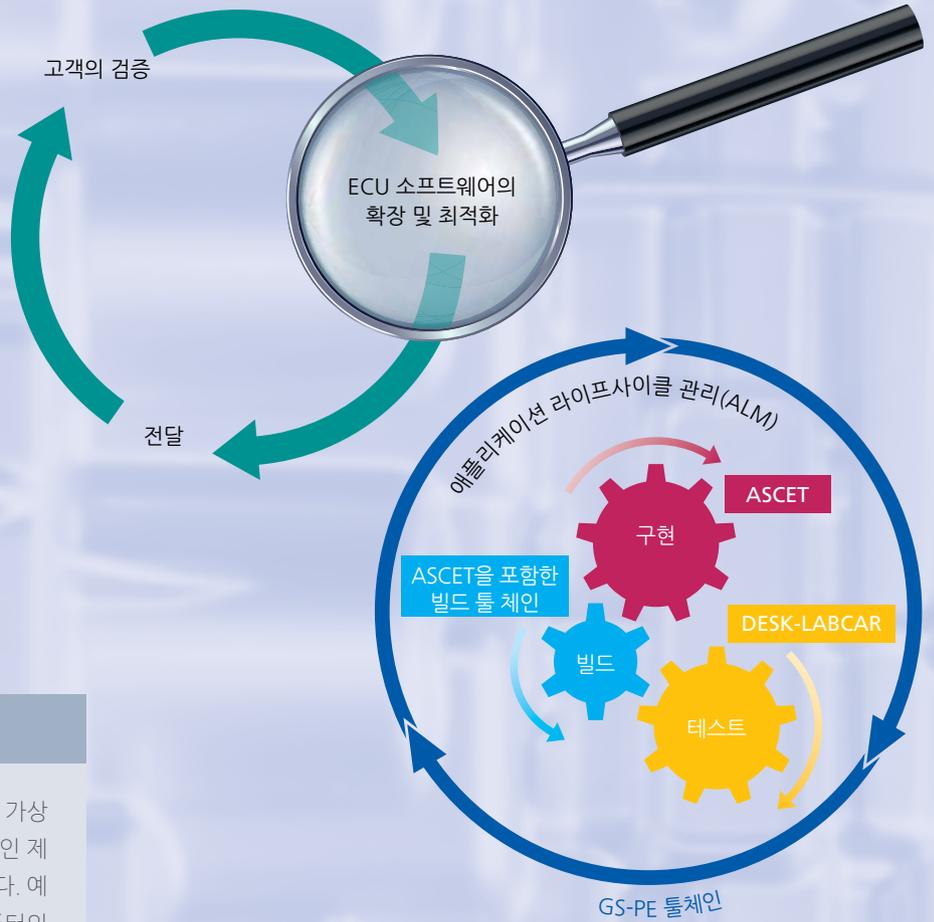
이점

통합에서부터 보고서 생성까지, 새로운 기능 테스트 전까지의 전체 프로세스는 완전 자동화된 프로세스를 통해 수행할 수 있습니다. 실제로 개발자는 저녁에 새 소프트웨어 구성요소 또는 수정된 소프트웨어 구성요소를 시스템에 업로드 하여 테스트를 밤새 실행할 수 있습니다. 테스트 결과를 바탕으로 개발자는 특정 구성요소의 수정 필요 여부를 다음 날 아침에 알 수 있습니다. 테스트를 성공적으로

통과한 구성요소는 테스트가 완료된 후 새로운 소프트웨어 버전으로 통합됩니다. 이 소프트웨어 버전은 ECU에서 즉시 실행 가능하며 차후 실험실과 차량에서의 테스트에 적합합니다. 고성능, 소형화 및 비용 효율적인 DESK LABCAR 시스템을 사용하여 많은 Hardware-in-the-Loop 테스트를 비교할 수 있습니다.

고객 혜택

인버터 ECU를 위한 지속적인 소프트웨어 제공은 전동 파워트레인을 위한 시스템의 애자일, 공동개발을 전폭적으로 지원합니다. 출시된 소프트웨어 버전을 타깃 시스템에 적용할 수 있는 빈도가 높아지므로 고객과의 긴밀한 협의를 통한 솔루션 개발과 최적화가 가능합니다.



전망

이타스 ISOLAR-EVE를 사용하여 생성할 수 있는 가상 AUTOSAR ECU 덕분에 ECU 소프트웨어의 지속적인 제공이 가능하여 추가적인 효율을 향상시킬 수 있습니다. 예를 들어 이러한 개선은 ECU 하드웨어가 없는 컴퓨터의 가상 환경에서 직접 테스트를 수행 할 수 있는 ECU 소프트웨어를 제공 합니다.



복잡한 기능 개발을 위한 새로운 툴

다양한 툴이 복잡한 기능을 더 빨리 개발할 수 있도록 도와줍니다. 새로운 방법론을 기반으로 한 이타스의 SCODE-ANALYZER와 SCODE-CONGRA 소프트웨어 툴을 사용하면 보다 쉽게 복잡한 기능을 개발할 수 있습니다. 이 유일무이한 툴에 대해 더 자세히 알아봅니다.

방법론

이 툴들은 기능(function) 구조와 그 기능의 관계를 연구하는 기능적 형태학과, 동작을 제어하는 시스템에서 정보를 재구성하는 자동인식 접근법에 기반합니다.

열정

10년간의 개발 작업 동안 프로토타입 툴을 연구 단계에서 상용화 단계로 발전시킨 팀은 도전적인 목표를 가지고 있었습니다. 그들은 임베디드 소프트웨어 개발에 한 획을 긋고자 하는 열정을 가지고 있었으며, 그 목표를 이루어냈습니다.

응용 분야

시스템, 기능 및 소프트웨어 개발자는 개발 프로세스의 초기부터 복잡한 시스템을 기술, 시각화, 분석하고 최적화할 수 있습니다.

새로운 툴은 어떤 이점을 가집니까?

새로운 툴은 개발자가 종속관계 분석, 방정식 풀이 및 코드 생성과 같은 간단하며 반복되는 작업을 할 필요가 없게 만듭니다. 또한 이 툴들은 최상의 솔루션을 찾기 위해 필요한 창의력을 뒷받침해줍니다.

목표 달성 속도 향상

시작 단계의 프로젝트는 SCODE-ANALYZER와 SCODE-CONGRA를 사용하여 기능 개발과 관련된 작업을 30% 이상 줄일 수 있다는 것을 보여주었습니다.

Simulink® 연결

SCODE-ANALYZER와 SCODE-CONGRA는 MATLAB®/ Simulink® 환경에 쉽게 통합될 수 있습니다. 두가지 툴 모두 MATLAB®/ Simulink® 에서 사용 할 수 있는 코드를 생성합니다.

안전함

결정 경로(decision path) 및 수학적 관계에 대한 완벽한 설정을 자동 검증하는 것은 ISO 26262에서 요구하는 기능 안전성을 입증하는 것 입니다. 분석의 완전성은 수학적으로 입증되었습니다.

저자

위르겐 크레핀
(Jürgen Crepin),
 이타스 마케팅
 커뮤니케이션
 Senior Expert

괴테(Goethe), 즈위키(Zwicky)와 마이클 잭슨(Michael Jackson)?

넓은 관점에서 보자면 SCODE-ANALYZER와 SCODE-CONGRA의 이야기는 18세기부터 시작됩니다. 요한 볼프강 폰 괴테(Johann Wolfgang von Goethe)는 형태학에 대한 그의 연구에서 지구상에 있는 다양한 형태의 삶에 대해 설명했습니다. 이 기본 아이디어는 수학, 컴퓨터 과학, 공학 및 철학 분야의 보쉬 연구원에게 영감을 주었습니다. SCODE-ANALYZER와 SCODE-CONGRA는 천문학자인 프리츠 즈위키(Fritz Zwicky), 과학자인 스티븐 M. 맥메나민(Stephen M. McMenamin)과 존 F. 팔머(John F. Palmer), 영국 컴퓨터 과학자 마이클 잭슨(Michael Jackson)과 조지 J. 프리드먼(George J. Friedman)의 아이디어에 의해 영감을 받았습니다. 또한 소프트웨어 툴을 담당하는 제품 관리자, 마르쿠스 베레(Markus Behle)의 그래프 이론에 의해 보강되었습니다.

이클립스(Eclipse)
 이클립스 인터페이스를 사용하여 신규 툴을 기존 툴 체인에 쉽게 통합할 수 있습니다.

안전한 연결
 이 툴들의 서로 다른 학문에 대한 상호 접근 방식은 고전적인 IT 개발 패러다임과 폐쇄 루프 제어(closed-loop) 기능 개발 패러다임을 결합합니다.

서비스 제공
 이타스는 여러분이 새로운 방법론에 익숙해지고 새로운 툴을 효율적으로 사용할 수 있도록 컨설팅 서비스를 제공합니다.

궁금하신 점이 있으신가요?
 etas.com/scode, etas.com/congra에서 자세한 내용을 확인하거나 이타스 유튜브 채널에서 'ETAS Expert Talk' 재생목록을 클릭해보세요.

SCODE-ANALYZER (SYSTEM CO DESIGN)

이 툴을 사용하면 사용자가 모든 종류의 시스템의 복잡한 관계를 명확하고 체계적으로 설정하고, 분석할 수 있습니다. 이를 위해 전체 시스템을 모드(MODE)라는 영역으로 나눕니다. 이는 특히 소프트웨어가 많은 결정을 내리거나 버전이 많은 경우에 특히 유용합니다. 따라서 이 툴을 이용하면 복잡성이 크게 감소합니다.

SCODE-CONGRA (CONSTRAINT GRAPHS)

기능 개발자는 SCODE-ANALYZER 애드온 SCODE-CONGRA를 사용하여 수학을 기반으로 시스템을 명확하고 이해하기 쉬운 용어로 설정하고 시각화할 수 있습니다. 규칙 위반, 불일치, 대수 루프 및 시스템의 변수 관련 연관성이 정확하게 표시됩니다. 사용자는 오류를 바로 잡기 위한 옵션과 기능을 즉시 받아볼 수 있습니다. 시스템 변경의 영향은 이해하기 쉬운 방식으로 표시됩니다. 개별 구성 요소를 수정하여 실험을 하면 사용자가 짧은 시간 내에 여러 변수를 시험 사용하고 평가할 수 있습니다. 캘리브레이션 엔지니어는 사전 캘리브레이션된 우수한 파라미터와 관련 작동 포인트에서 시스템의 민감도 표시를 볼 수 있습니다. 이를 통해 캘리브레이션 엔지니어는 시스템의 중요한 부분에 목표를 집중시키고, 실제 작동 조건에서 사전 캘리브레이션된 파라미터를 최적화할 수 있습니다.

COSYM을 통한 차량 시스템 시뮬레이션 및 가상화

저자

울리히 라우프 (Ulrich Lauff)
이타스, 마케팅 커뮤니케이션 전문가

크리스토프 스토머 (Christoph Stoermer)
이타스, 선형개발부서 총괄

디파 비자야라가반 (Deepa Vijayaraghavan)
이타스, 테스트 및 검증 솔루션 프로젝트 매니저 GmbH.

가상환경에서 시스템을 통합하여 효율적으로 테스트 및 검증

자동화된 주행 기능을 구현하기 위해서는 여러 차량 전자제어 시스템들이 통합되어야 합니다. 품질과 경쟁력 있는 가격을 유지하면서 이 시스템들을 신속하게 생산할 수 있는 방법은 무엇일까요? 그리고 전기모터 및 내연기관 엔진, 배터리, 촉매 변환기, 자동 변속기가 있는 복잡한 드라이브 시스템들에 가장 적합한 설계는 무엇일까요?

MiL (Model-in-the-Loop), SiL (Software-in-the-Loop), HiL (Hardware-in-the-Loop) 환경을 사용하여 새로운 기능들을 원활하게 개발하고 유연하게 테스트하려면 가상 제어기 유닛을 생성할 수 있는 환경, 모듈형 시스템 모델들을 통합 및 구성하는 고급 툴, 그리고 확장 가능한 시뮬레이션 플랫폼이 필요합니다.

이타스 COSYM

COSYM을 사용하여 서로 연관된 임베디드 시스템들을 가상환경에서 효율적으로 테스트하고 검증할 수 있습니다. 또한 새로운 소프트웨어 기술을 기반으로 개방형 시뮬레이션 플랫폼을 제공합니다 (그림 참조), 컨트롤 유닛 네트워크를 통해 포괄적으로 MiL/SiL/HiL (XiL) 시스템 테스트를 할 수 있으며, 동시에 소프트웨어 및 시스템 개발 시 연속 통합 프로세스를 위한 플랫폼을 제공합니다.

COSYM은 다음 작업들을 위한 툴을 포함하고 있습니다.

- 플랜트, Function, Restbus 모델과 시그널 커넥션을 불러와 하나의 시스템 모델을 생성합니다. 그리고 가상 네트워크를 생성하여 가상 및 실제 제어 장치와 연결하는 옵션이 있습니다. 이를 통해 생성된 시스템 모

델은 모델 신호뿐만 아니라 네트워크 통신까지 결합할 수 있습니다. 예를 들어, 이타스 ISOLAR-EVE를 사용하여 가상 제어기 유닛이 마이크로컨트롤러 추출 레벨에 통합된 경우 어플리케이션 소프트웨어 레벨에서의 통합보다 훨씬 더 정확한 시뮬레이션이 가능합니다.

- 실행 플랫폼 및 타임 프레임에 따라 MiL, SiL, HiL 환경에 대한 시뮬레이션을 구성합니다 (실시간 또는 시뮬레이션 시간과 일치).
- 이타스 실험환경에서 실험을 수행합니다.
- XiL API 또는 기본 REST 인터페이스를 통해 자동화합니다. 최신 소프트웨어로 연속 통합 환경을 구현할 수 있으며, 이를 통해 COSYM 사용자는 서버에서 프로젝트를 생성하고 향후 실험도 진행할 수 있습니다.

COSYM은 최신 소프트웨어 기술을 기반으로 서비스와 사용자 가이드를 일관성 있게 분리합니다. 제대로 문서화된 REST 서비스 인터페이스는 사용자가 갖고 있는 가이드 또는 자동화 프로세스에 쉽게 통합할 수 있습니다. 또한 COSYM은 웹 기반 사용자 인터페이스를 표준으로 제공합니다. 이처럼 서비스 지향적인 아키텍처로, 이 플랫폼은 Eclipse와 같은

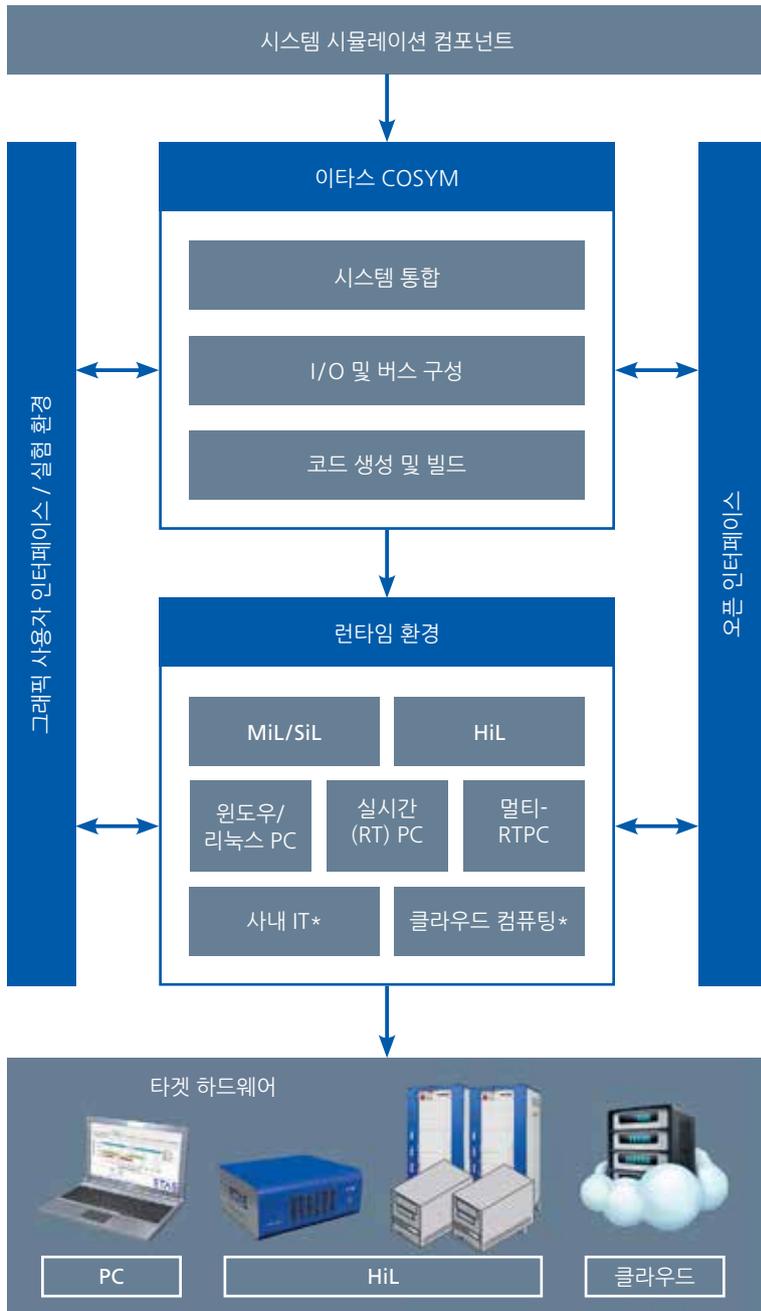
통합 개발 환경 (IDEs)과 통합될 수 있습니다.

시장 출시

COSYM은 파일럿 프로젝트의 일환으로 3 단계에 걸쳐 출시될 예정입니다. 2017년 말부터 이타스 LAB-CAR HiL 시스템에서 사용할 수 있으며, HiL 테스트를 PC와 같이 완벽한 가상환경에서 수행할 수 있게 됩니다. 일례로 LAB-CAR-MODEL 제품군의 플랜트 시뮬레이션을 통해 구현할 수 있습니다. 실제 제어기가 가상 제어기 유닛이나 적절한 기능 모델로 대체되면 전체 시스템을 가상으로 만들 수 있습니다.

2018년 중순까지 두 번째 단계에서 모든 표준 차량 버스들의 가상 네트워크 통합이 가능해질 것입니다. 또한 COSYM과 LAB-CAR-MODEL을 통해 실시간 시뮬레이션을 대체하는 가상시간이 제공됩니다. 이를 통해 HiL을 실시간으로 사용하는 것보다 훨씬 빠르게 테스트할 수 있습니다.

2018년 중순부터 시작되는 마지막 3 단계에서는 가상환경에서 복잡한 시스템을 캘리브레이션 하기 위한 기초가 마련될 것입니다. 여기서 주목할만한 두 가지를 꼽는다면 첫째, 실



도로 주행 배기가스 (RDE)에 기반한 테스트가 가능해집니다. 둘째, 로드 테스트의 측정 데이터를 활용하여 가상환경에서 ADAS와 자동화 어플리케이션 프로그램을 조정하고 테스트 할 수 있습니다.

전망

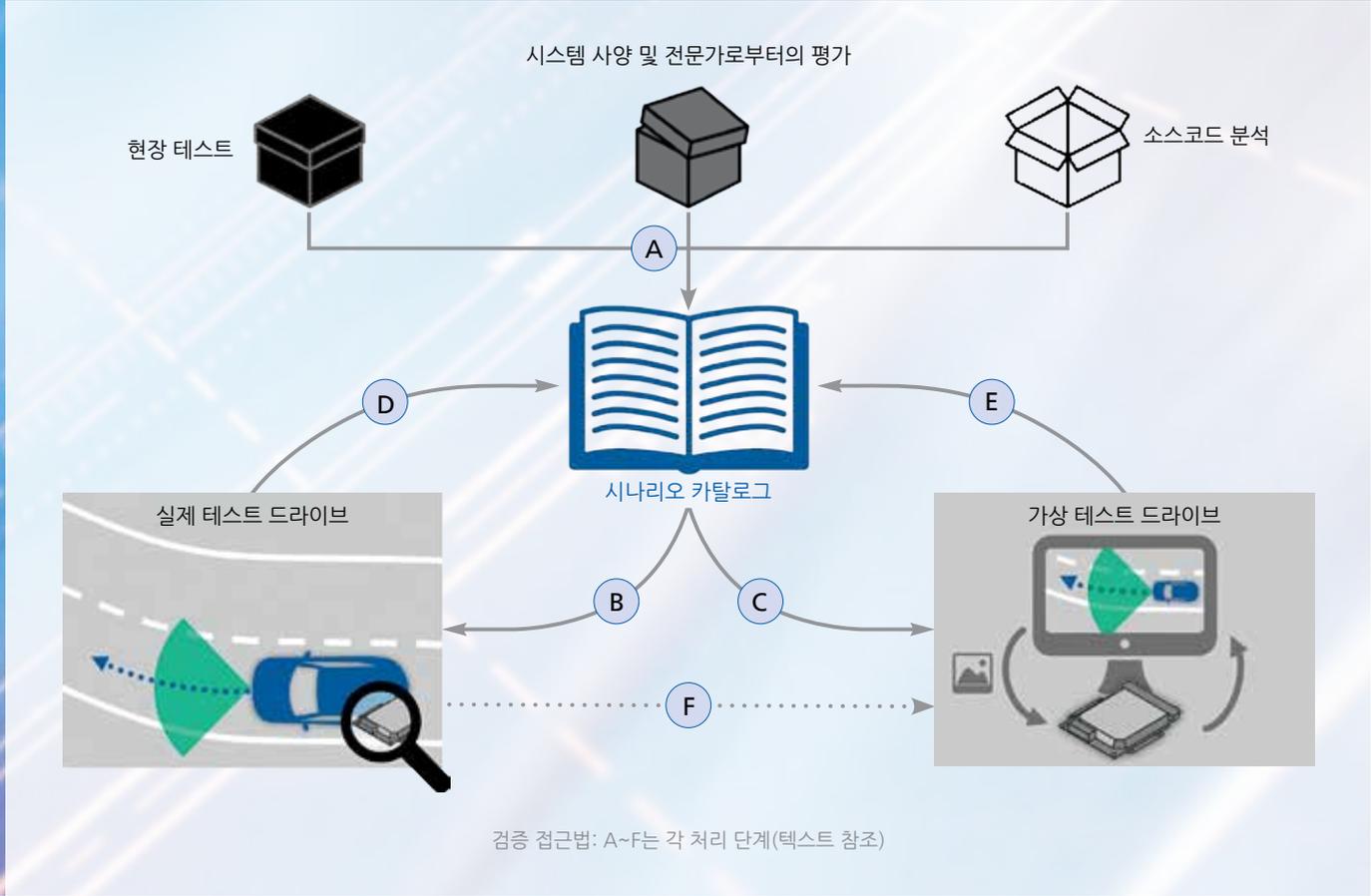
중기적으로 COSYM 플랫폼은 자체 구축을 포함하여 고성능 서버 인프라 구현으로 확장될 것입니다. 또한 자동 주행 시스템들의 데이터 집약적인 개발을 보다 원활히 지원하기 위해 빅데이터 솔루션들을 통합하는데 중점을 둘 것입니다. 이는 대용량 데이터 세트들을 적합한 측정 데이터로 빠르게 전환하여 시뮬레이션과 비교하거나 결합할 수 있도록 해줍니다.

*추후 예정

강건한 운전자 보조 시스템

반복 검증을 통한 강건성 강화

소프트웨어로 제어되는 자율주행 차량은 반드시 사전 검증되어야 합니다. 그런데 검증은 어떻게 효율적으로 이루어질 수 있을까요? 사전 정의된 시스템 사양에서 실제 교통 상황의 모든 우발적 사고를 다룰 수 없기 때문에 바로 강건한 소프트웨어 시스템이 필요합니다. 소프트웨어 견고성은 반복적으로 확장될 수 있는 시나리오 설명 카탈로그를 기반으로 가상 환경에서 테스트를 수행하여 달성될 수 있습니다.



운전자는 자율주행차량을 이용하는 동안 남은 시간을 어떻게 사용할 수 있을까요? 이는 개인의 선택에 달려 있습니다. 서류 작업, 온라인 쇼핑 또는 휴식 등을 할 수 있으며 그 외에도 다양한 일들을 할 수 있을 것입니다. 운전자가 스티어링휠에서 자연

스레 손을 떼고 편안함을 느끼기 위해 해선 모든 측면에서 기술적 신뢰성이 필요합니다.

기능적 수준에서 시스템 오류가 발생한 경우, ISO 26262에 따라 능동적인 보조 시스템을 준비하는 것만

로는 더 이상 충분하지 않습니다. 자율주행 중에는 상황이 잘못 해석되지 않도록 안전 가드와 같은 장치가 차량에 내장되어 있어야 합니다. 문제는 교통체증, 날씨 및 조도와 같이 영향을 주는 요인이 너무 많아 시스템 사양으로 모든 우발적 사태를 해결하

기 어렵다는 점입니다.

첨단 운전자 보조 시스템(ADAS)의 세계에서 이 문제는 일명 '기능의 불충분성'이라고 불립니다.

문제는 강건한 솔루션을 통해 해결할 수 있습니다. 강건한 소프트웨어는 정의된 대로 작동해야 하며 비정상적인 상황에서도 적절한 조치를 취해야 합니다. 자율주행 분야에서 이 적절한 조치란, 필연적으로 불완전한 사양에도 불구하고 소프트웨어로 제어되는 운전자 보조 시스템의 견고성을 사회적으로 수용 가능한 수준까지 끌어올리는 것을 의미합니다. 따라서 가장 안전한 시스템을 만들기 위해선 가장 실용적인 접근법을 취해야 할 것입니다.

Equivalence class 기반 시나리오 설명

최근 발표된 기술 연구들은 이 과정의 중요성을 보여줍니다. 예를 들면 다름슈타트(Darmstadt)에 근거지를 둔 헤르만 위너(Hermann Winner) 교수는 자율주행 차량에 대한 확률 기반 검증 접근법을 제시합니다. 그의 방법은 비교적 직관적인 사례에서도 테스트 차량은 운전자 보조 시스템이 탑재되지 않은 차량에서 일어날 수 있는 사고의 절반을 예방하는 데 필요한 학습을 위해 무려 $2.4 \cdot 10^8 \text{km}$ 를 주행해야 함을 보여줍니다. 이러한 검증 프로세스의 목적은 시스템이 메트릭 **M**을 만족하도록 하는 확률 **P**를 입증하는 것입니다. 시험장 $d_e = \text{highway}$ 를 기반으로 할 때, 확률은 $P(M \text{ highway})$ 로 결정됩니다.

시스템 행동이 고속도로가 아닌 다른 곳에서 관찰되는 경우, 시험장은 $d_e = \text{non-highway}$ 입니다. 따라서 메트릭을 충족하는 전체 확률은 다

음 수식으로 계산됩니다. $P_{\text{tot}}(M) = P(M | \text{highway}) \cdot P(\text{highway}) + P(M | \text{non-highway}) \cdot P(\text{non-highway})$. 테스트 드라이브를 통해 비 고속도로가 도시와 농촌으로 나누어져야함을 알 수도 있습니다. 만약 테스트할 시스템이 정의된 영역 내에서 같은 방식으로 작동하면 시험장을 3개의 equivalence class로 나눌 수 있습니다. $d_e = \{\text{highway, urban, rural areas}\}$.

테스트 캠페인 중 시스템은 건조한 도로에서 완벽하게 작동하지만 젖은 표면에서는 잘 작동하지 않을 수 있습니다. 이 발견은 추가 차원의 도로 조건 $d_s = \{\text{dry, wet}\}$ 을 도입하여 설명에 통합될 수 있습니다. 따라서 이미 메트릭을 테스트해야 하는 여섯 가지 시나리오가 생깁니다.

일반적으로 시나리오 **S**는 각각의 equivalence class와 차원의 조합으로 정의할 수 있습니다. $S = [d_1, d_2, \dots, d_n]$. 메트릭을 충족시키기 위한 전반적인 확률인 $P_{\text{tot}}(M) = \sum P(M | S_i) \cdot P(S_i)$ 은 n차원 d_n 에 대해 계산되며, 여기서 시나리오 *i*의 수는 모든 차원의 equivalence class의 카디널리티(cardinality)의 결과, 즉 $i = \prod |d_n|$ 입니다.

실험에서 $P(M | S_i)$ 를 결정하기 위해선 특정 테스트 케이스가 필요합니다. 이때 각 테스트 케이스는 하나의 시나리오를 나타냅니다. 다양한 시나리오의 전체 합은 여러 가지 테스트 케이스의 수에 대한 참조 값으로 사용되며, 신뢰할 수 있는 시스템 검증에 필수적입니다.

시나리오 설명의 반복적인 확장

equivalence class를 기반으로 하고, 반복적인 방법으로 같고 닮은 시나리오 설명은 자율 시스템을 검증하는 애플리케이션 기반 프로세스에 적용

할 수 있습니다. 이 과정은 왼쪽의 그림에 설명되어 있습니다.

반복 검증 전략의 핵심으로는 세 가지 출처(A)에서 얻은 정보를 기반으로 한 시나리오 카탈로그를 꼽을 수 있습니다. 시스템이 예상대로 작동하지 않은 현장 테스트 결과, 시스템 사양 및 전문가로부터 받은 평가를 기반으로 작성된 시나리오 그리고 통계 소스 코드 분석으로 생성된 시나리오가 바로 세 가지 출처에 해당합니다.

이 시나리오 카탈로그는 실제 테스트 드라이브(B)를 체계화하기 위해 사용되며 가상 테스트 드라이브(C)를 파라미터로 나타내는 역할을 합니다. 가상 테스트 드라이브는 값비싼 테스트 차량의 가용성에 의존하지 않으며 여러 대의 컴퓨터에서 동시에 실행할 수 있다는 이점을 가집니다. 가상 테스트의 또 다른 장점은 엔지니어가 실제 테스트 드라이브 중에 발생하는 위험한 상황을 해결하고, 필요에 따라 이를 재현하고 수정할 수 있다는 점입니다. 개발자는 이러한 배리어이션을 사용해 새로운 시나리오를 도출하고 분석하여 카탈로그에 추가(D, E)할 수 있습니다. 이를 통해 테스트 커버리지가 지속해서 향상됩니다.

운전자 보조 시스템의 전체 도메인 간 시뮬레이션 검증을 위한 전체 조건은 실제 및 가상 테스트 드라이브를 비교하여 기본 모델을 검증(F)하는 것입니다. 이 비교를 통해서만 전체 시뮬레이션의 정확성과 모델의 범위와 관련하여 신뢰할 수 있는 진술을 할 수 있습니다. 또한 이 비교 과정은 점차 운전자 보조 시스템의 가상 테스트에 대한 점점 더 정확하고 포괄적인 기반을 제공합니다. 결과적으로 가상 테스트는 비용, 시간 및 관리 노력을 줄이면서 품질을 향상하는 핵심 수단이 됩니다.

저자

마리우스 페일하우어 (Marius Feilhauer)

이타스 테스트 및 검증 팀의 운전자 보조 시스템을 위한 시뮬레이션 모델 개발 담당

위르겐 헤링 박사(Dr. Jürgen Häring)

이타스 테스트 및 검증 팀의 제품 관리 책임자



ETAS INCA-RDE

저자

울리히 라우프 박사 (Dr. Ulrich Lauff)
 이타스, 테스트 및 캘리브레이션 솔루션 부문 수석 마케팅 커뮤니케이션 전문가

라제쉬 레디 (Rajesh Reddy)
 이타스, INCA RDE 툴 제품 담당 매니저

실도로 주행 환경에서의 차량 배출가스 측정

2017년부터는 EU국가에 등록하는 모든 차량이 RDE(Real Driving Emission, 실도로 주행 배출가스)를 확인해야 합니다. 이타스는 테스트 운전자가 실시간으로 측정상태를 추적할 수 있도록 INCA-RDE를 개발하였으며, 이를 통해 측정된 RDE가 법정 규제치를 준수하는지 여부도 실시간 모니터링 할 수 있습니다. INCA RDE는 이타스 INCA와 직접적으로 연계되어 엔지니어들이 기존과 동일한 테스트환경에서 RDE 테스트를 수행할 수 있습니다. 본 제품은 RDE 실험이 재현가능하고 정형화된 방법으로 수행될 수 있도록 도와줍니다.

RDE 측정을 할 때는 주행의 지속시간, 차속 분포 카테고리(시내, 시외, 고속)당 거리, 허용 속도 범위 및 주행 성능요건 등 다양한 파라미터를 고려해야 합니다. 또한 테스트/캘리브레이션 엔지니어는 최신의 측정방법을 사용해야 합니다.

INCA-RDE

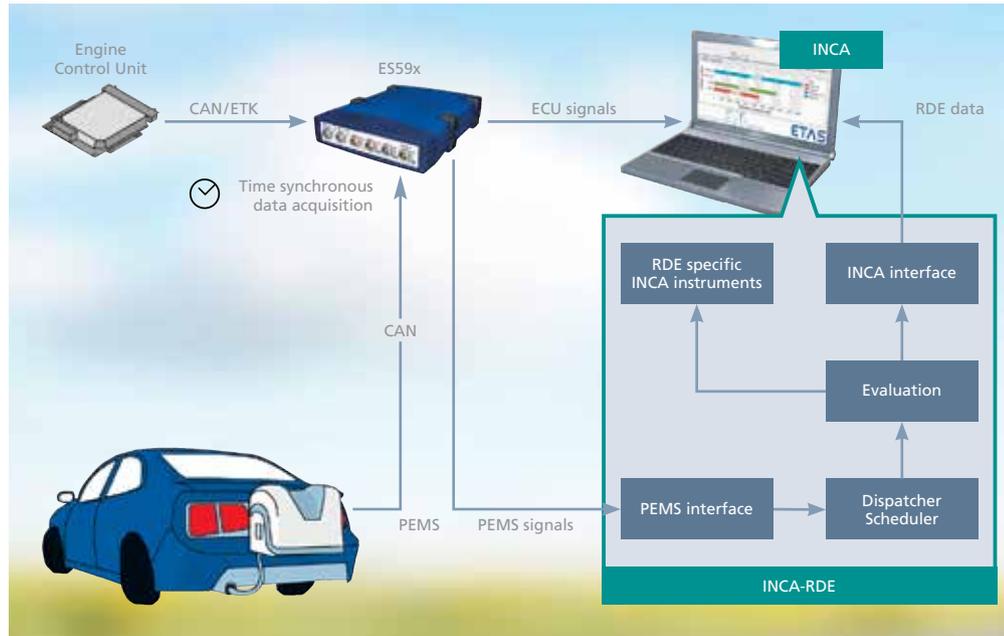
이타스가 INCA-RDE로 출시한 RDE 보조장치는 주행 테스트 중에 실시간으로 측정 데이터를 평가합니다 [그림1]. INCA-RDE에서는 아래 데이터를 INCA Experiment창을 통해서 주행 테스트 중 실시간으로 확인할 수 있습니다.

- GPS 위치 데이터
- 배출가스 측정의 시작점
- 측정 결과
- 측정 장비의 모니터링
- 환경조건 및 엔진 상태
- 차속 분포 카테고리(시내, 시외, 고속)당 거리 및 기간
- 차량속도 및 가속도

- RDE 요구사항에 따른 측정 적합성 평가

작동 모드

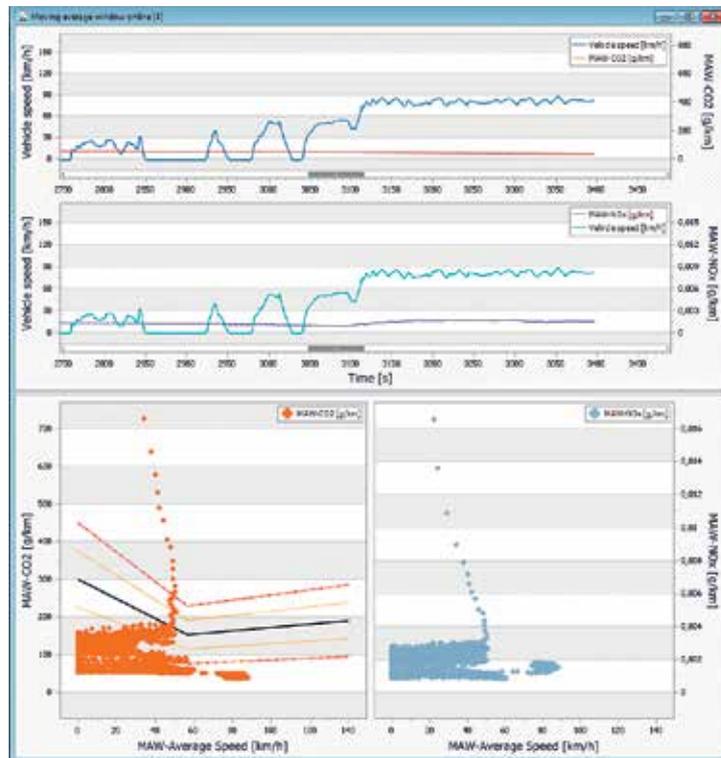
INCA-RDE 소프트웨어 툴은 ES59x 인터페이스 모듈의 CAN을 통해 PEMS 장비 하드웨어에 연결됩니다. INCA-RDE는 PEMS에 의해 수집된 OBD 및 GPS 데이터뿐만 아니라 배출량을 온라인으로 평가합니다. INCA-RDE의 차량 동적 조건을 확인하기 위해서 이동평균 (EMROAD) 방법과 성능등급 (CLEAR) 방법이 사용됩니다. 분석결과 (실제 RDE 데이터)는 INCA Experiment 창의 RDE 관련 도구에 표시됩니다.



이 데이터는 INCA 엔진 컨트롤 유닛 (ECU)의 신호와 동기화 되어 10밀리 초마다 기록됩니다 [그림1]. 이렇게 측정이 완료되면 RDE 데이터와 ECU 시그널의 상관관계를 쉽게 파악할 수 있습니다.

요약

2017년 가을부터 신차의 형식 승인 테스트에는 RDE 측정이 포함되었습니다. INCA-RDE는 테스트 엔지니어에게 주행 테스트 중 RDE 측정의 실행 및 평가와 관련된 실시간 정보를 제공합니다. 이 솔루션은 차량내 측정, 캘리브레이션 및 진단을 위해 친숙한 툴 환경에 통합되어 있으며, INCA-RDE를 사용하면 효율적으로 RDE 배출을 결정하고 ECU 시그널과 연계하여 배출가스 시그널을 분석할 수 있습니다.

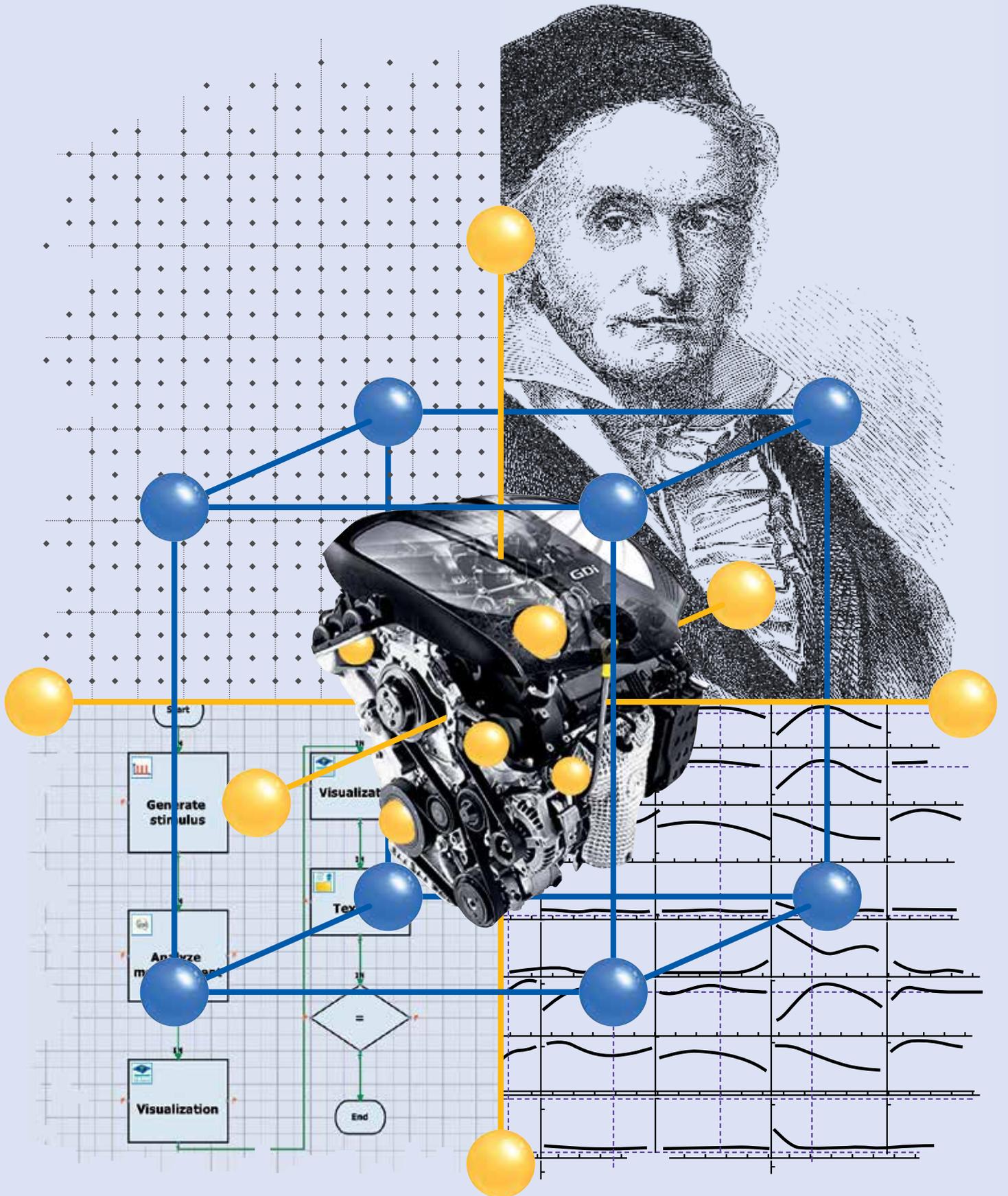


[그림1] 시스템 개요. (© ETAS)

- ◀ 상단 그래프
차량속도 및 측정지속시간에 따른 CO2, NOx 배출량
- ◀ 중간 그래프
CO2, NOx 배출량 및 차량속도
- ◀ 하단 그래프
- 검정선: CO2 커브의 특성
- 노랑, 빨강선: CO2 커브에 상응하는 허용범위

[그림2] INCA 실험 중에 수집된 RDE 데이터를 표시하는 가상 장치의 스크린 화면.

RDE 테스트에서 가변너비의 창(MAW 또는 이동평균 창) 내에서 평균화된 CO2 값의 절반은 내부 허용범위 내에 있어야 함. (© ETAS)



가솔린 엔진의 최적화

현대자동차의 모델기반 캘리브레이션

고성능, 연비 및 emission 규제 등 시장의 요구가 점점 더 까다로워짐에 따라, 현대 자동차 (Hyundai Motor Company, HMC) 역시 엔진 및 시스템 개발의 효율성을 높여야 하는 과제에 직면해 있습니다. 이에 따라 캘리브레이션 해야 할 엔진의 종류, 운전영역, 매개변수 등은 크게 증가하였으나, 캘리브레이션 엔지니어들은 여전히 기존 시험방법을 이용하여 개발 사이클과 원가를 줄인다는 목표를 달성하려고 하고 있습니다. 다음에서는 현대자동차가 어떻게 모델기반 프로세스를 업무에 적용하였으며, 어떠한 성과를 얻었는지를 소개하고자 합니다.

현대 자동차

현대 자동차(The Hyundai Motor Company, HMC) 연구개발 센터는 엔진의 전체 작동범위를 효율적으로 캘리브레이션하는 새로운 모델 기반 캘리브레이션 프로세스를 도입했습

니다. 이 새로운 캘리브레이션 프로세스는 이타스 ASCMO 및 이타스 INCA-FLOW가 지원하는 진보된 모델링 및 자동화 방법을 기반으로 합니다. 현대 자동차는 이를 통해 가솔린 엔진의 기존 캘리브레이션 프로세

스 75 %의 시간을 단축했고, 동시에 품질도 향상시킬 수 있었습니다.

프로젝트 시나리오

프로젝트의 대상은 자연흡기식 V6 3.0리터 GDI 엔진이었습니다. dual

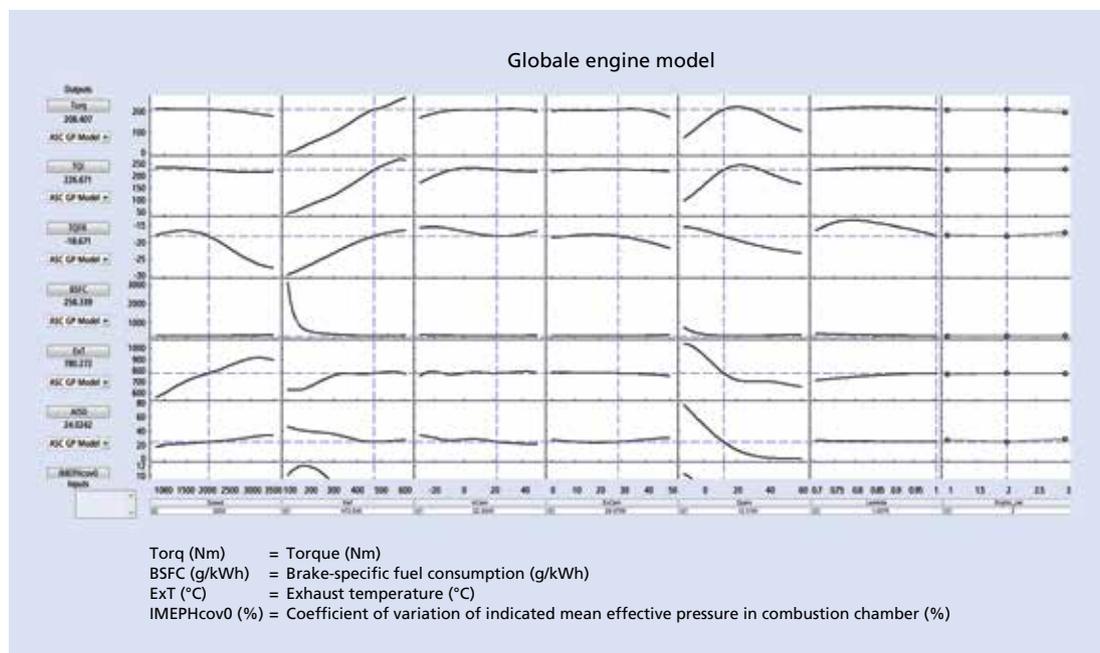


그림 1. 입출력 변수 간의 상관 관계를 보여주는 그래프. 이타스 ASCMO 모델은 전체 파라미터 간의 상관관계를 쉽고 정확하게 파악할 수 있도록 해줍니다.

저자

조유신

현대자동차,
가솔린엔진성능시험팀
책임연구원

장원석

이타스코리아,
Field Application
Engineer

유원근

이타스코리아
Field Application
Engineer

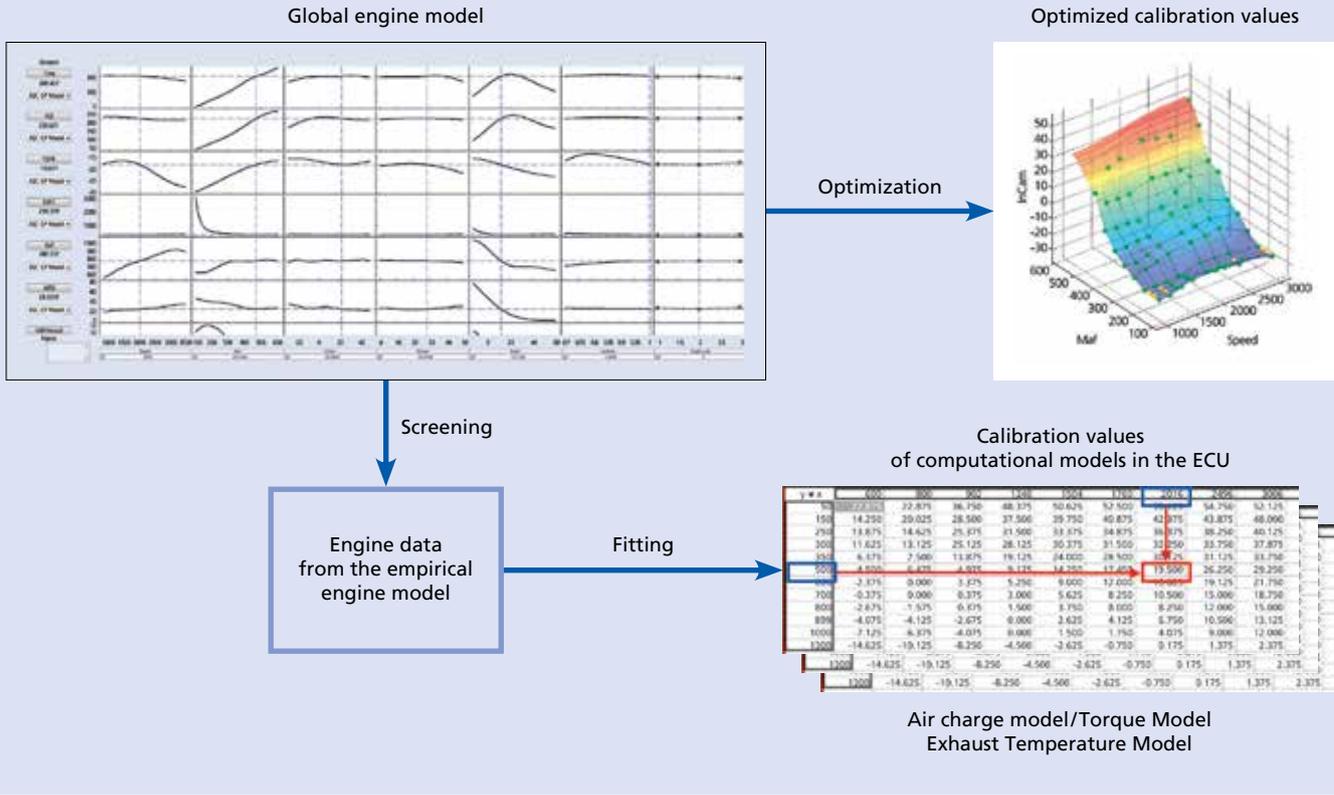


그림2. 최적화와 각 캘리브레이션 맵에 대한 커브 피팅

CWVT와 3 단계로 작동 가능한 VIS 밸브가 장착되어 있으며, 콘티넨탈 EMS를 탑재한 사양입니다. 기존 캘리브레이션 방식의 측정 지점수와 측정 시간 대비하여 글로벌 DoE 모델베이스 캘리브레이션 방법을 적용했을 때 시험 효율성이 얼마나 향상되는지 비교해 보는 것을 주된 목표로 삼았습니다. 흡입 공기 충전, 토크 및 배기 온도 모델 등이 캘리브레이션되었습니다. 또한 이를 위해 흡기 및 배기 캠 샤프트 타이밍, 분사 타이밍 및 점화 시점 등이 최적화되었습니다.

새로운 캘리브레이션 프로세스
현대자동차는 캘리브레이션 프로세스를 재설계하면서 두 가지 새로운 방법, 즉 실험계획법(DoE, Design of Experiments) 및 엔진 동력계에서의 완전 자동화된 측정을 수행했습니다. 이에 따라 ASCMO가 생성한 높은 정확도의 모델이 머신러닝

기법과 실제 측정데이터를 사용하여 만들어졌습니다. 실험계획과 모델들은 이타스 ASCMO 툴을 통해 생성되었습니다. DoE 테스트포인트 측정 계획은 INCA-FLOW 툴을 기반으로 새로 개발된 측정 제어 시스템을 사용하여 동력계 테스트 셀에서 자동화되었습니다.

엔진모델 기반 캘리브레이션
엔진 테스트베드에서 측정된 데이터로 생성된 모델은 전체 파라미터 간의 상관관계를 쉽고 정확하게 파악할 수 있도록 해줍니다. (그림1). 또한 이 모델을 기반으로 연료소비와 전부하 토크가 최적화되었고(그림2), 동시에 노킹 limit 및 배기온도 limit 이 확인되었습니다.

일반적으로 air charge, 토크, 배기 온도 모델을 캘리브레이션하려면 많은 양의 데이터가 필요합니다. 기존

의 표준 캘리브레이션 프로세스와는 달리 이 데이터는 엔진 동력계에서 힘들어 측정되지는 않았지만 ASCMO에 의해 경험적 엔진 모델('screening')에서 만들어졌습니다. ASCMO 생성 모델은 validation 측정값 대비 air charge 모델의 경우 5% 미만, 토크 모델의 경우 5% (또는 최대 5 Nm) 미만, 배기온도 모델은 15 °C 미만의 오류를 보였습니다.

결론 및 요약
현대자동차는 글로벌 모델 기반 프로세스 구축을 통해 엔진 캘리브레이션의 효율성을 대폭 향상시켰습니다. 시간으로 따졌을 때 기존방법 대비 시험시간을 75%까지 줄일 수 있었을 뿐 아니라 시험대상 엔진의 캘리브레이션 결과가 목표치를 만족함을 알 수 있었습니다.

대학교 Lab에서 활용되고 있는 ASCET

슈투트가르트 대학의 모델 기반 소프트웨어 개발

이타스와 슈투트가르트 대학 간 협력 프로젝트의 일환으로 이타스 레지던트 엔지니어인 앤디 스테이츠(Andy Staats)와 크리스토프 쉐겔(Christoph Schlegel)이 ‘모델 기반의 자동차 소프트웨어 개발’이라는 세미나를 진행하고 있습니다. 이 실습 과정을 통해 학생들은 소프트웨어 아키텍처와 ECU 프로그래밍 절차에 대해 배울 수 있습니다. 이 과정은 특히 임베디드 자동차 소프트웨어의 모델기반 개발에 중점을 두고 있는데, 모델기반 개발은 재사용성, 품질, 추상화를 보장하기 때문에 자동차 산업에서 소프트웨어 개발 시 사용되는 접근법이라고 할 수 있습니다. 한편 세미나의 핵심 과정인 lab에서의 실습을 통해 학생들은 ECU 소프트웨어 개발방법에 대해 배울 수 있습니다.

학생들은 이타스 ES910 프로토타이핑 및 인터페이스 모듈과 같은 래피드 프로토타이핑 시스템으로 테스트하기 전에 이타스 ASCET으로 ECU 기능을 모델링합니다. 앤디 스테이츠는 “학생들은 ASCET lab에서 소그룹으로 다양한 실습을 통해 많은 도움을 받습니다. 실험실에서 새로



슈투트가르트 대학 (UNIVERSITY OF STUTTGART)의 ASCET LAB에서 학생들은 ASCET을 사용해 소프트웨어 개발 실습을 해볼 수 있습니다.

습득한 지식과 기술을 적용해 다양한 실습을 하고 실패를 하며 배워나갈 수 있기 때문입니다”라고 말합니다. 또한 그는 “학생들이 실제로 자동차 업계에서 사용되고 있는 프로세스, 소프트웨어와 하드웨어에 익숙해진다는 것이 과정의 가장 큰 장점입니다.”라고 말합니다. 이타스와 슈투트가르트 대학 ASCET lab의 협력은 이론과 실제의 조화를 보여주는 좋은 예라고 할 수 있습니다.

경주용 자율주행차를 개발한 학생들

이타스, 학생들이 미래지향적 기술을 직접 경험하도록 돕다

독일의 대학생 자작 자동차 대회인 Formula Student Germany는 학생들이 자동차 산업에서의 실제 개발 시나리오를 경험할 수 있는 기회를 제공합니다. 자동차 업계에서 성공하기 위해서는 연소 및 전기 엔진 기술에 대한 전문성도 필수지만, 자율주행의 시대가 도래함에 따라 학생들은 자율주행 기술에 대한 지식도 갖춰야합니다. 이러한 이유로 Formula Student는 2017년부터 학계 간 협력에 중점을 둔 Formula Student Driverless(FSD)를 개최하였습니다. 이 대회를 준비하며 자동차 기술 및 전기 공학 분야의 학생들은 컴퓨터 과학, 데이터 처리 그리고 센서 기술 분야에 특화된 학생들과 협력하여 FSD의 요구사항을 충족하는 경주용 차를 개발할 수 있습니다. Formula Student 팀들의 오랜 후원자인 이타스는 2017년부터 FSD를 지원해왔습니다. 여러 팀들은 일년 내내, 특히 시즌 중에 이타스로부터 전체 제품 포트폴리오, 전문가의 기술 지원과 자금 지원을 받습니다. 결과적으로 학



생들은 전문 기술을 습득할 수 있을 뿐 아니라 커리어를 쌓기 전에 이타스 제품에 대한 경험을 쌓을 수 있는 기회를 얻게 됩니다. 이로써 그들은 FSD 트랙과 향후 커리어 모두에서 선두에 위치할 수 있게 됩니다.

KA-RACING DRIVERLESS 2017 (독일 칼스루에 공과대학)

혁신적인 이타스 측정 기술

이타스 견습사원, 학생들을 위한 시험 차량을 만든다

학생들이 측정 기술을 제대로 파악할 수 있도록 어떻게 도와줄 수 있을까요? 이타스 데모 차량이바로 독일 슈비베르딩겐(Schwieberdingen)에 위치한 보쉬의 직업 훈련 부서가 이타스에 제기한 이 질문에 대한 해답입니다.

저자

**클라우스 프로니우스
(Klaus Fronius),**
이타스,
대학 협력 담당자



기술자와 견습생을 위한 실습 훈련으로 만들게 된 데모 차량은 혁신적인 결과를 낳기도 했습니다. 세련된 이타스 데모 차량은 유럽 전역의 전시회와 이노베이션 행사에서 많은 관심을 받았습니다. 프랑스, 벨기에, 이탈리아, 영국뿐만 아니라 2017 임베디드 월드가 열린 뉘른베르크에서도 데모 차량에 대해 많은 관심이 쏟아졌습니다. 이 데모 차량은 직접 측정 기술을 경험할 수 있게 해주며, 차 안에 케이블과 랩톱이 있던 시대가 끝나고 있음을 생생히 보여줍니다.

이타스 데모 차량으로 이루고자 하는 궁극적인 목표는 미래의 측정 및 캘리브레이션 엔지니어가 최첨단 이타스 툴을 사용하여 자동차의 복잡한 작업을 배우게 되는 것입니다. 이는 최적의 교육을 위해서는 안전하고 현대적인 작업장이 필요하다는 이타스의 신념을 보여주는 것이기도 합니다. 이렇게 대학과의 활발한 협력은 이타스 비즈니스 전략의 핵심 요소와 연결되기도 합니다.

표준 플러그인 하이브리드 차량을 하이테크 인테리어를 갖춘 세련된 차량으로 탈바꿈시킨 데는 불과 몇 달밖에 걸리지 않았습니다. 새로 디자인된 실내에는 다양한 이타스 측정 하드웨어(ES4xx, ES5xx, ES6xx, ES9xx 및 새로운 ES8xx 시리즈)가 포함되어 있습니다.

그런데 이에 호환되는 소프트웨어가 없다면 이 하드웨어가 유용하게 쓰일까요? 이 문제를 해결하기 위해 이타스 INCA-TOUCH가 차량에 통합되었습니다. 이 소프트웨어는 내장 터치 모니터를 통해 조작가능할 뿐만 아니라 INCA에서도 음성 명령으로 기능을 제어할 수 있습니다.

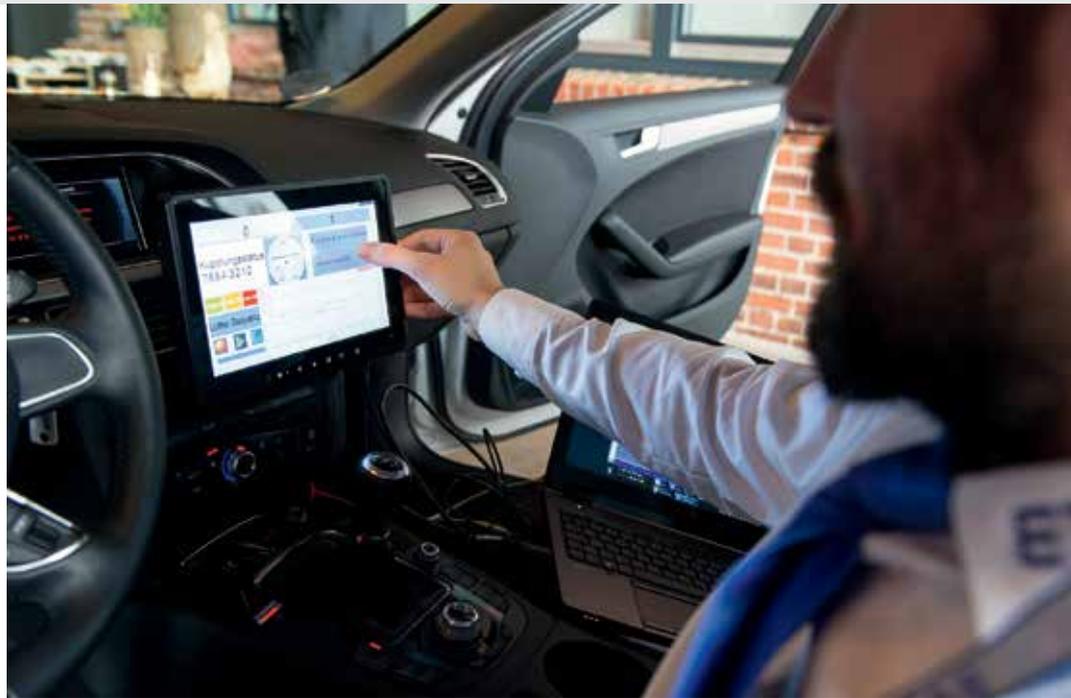
테스트 드라이브 중 측정 및 캘리브레이션

이타스 INCA-TOUCH, INCA 실험 중 안전한 디스플레이 및 작동을 가능하게 하다

점점 더 많은 회사들이 안전을 이유로 테스트 드라이브 중 노트북을 사용하는 것을 금지하고 있습니다. 그럼에도 불구하고 엔지니어는 개별 차량 기능을 검증하고 캘리브레이션하기 위해 측정을 해야 합니다. 이때 INCA-TOUCH 인터페이스를 사용하면 터치 스크린 또는 음성 명령을 통해 이타스 INCA를 작동시킬 수 있습니다.

터치 조작 방법

사용자는 INCA-TOUCH로 주요 INCA 측정 및 캘리브레이션 기능을 실행할 수 있습니다. INCA 실험의 측정 및 매개 변수를 터치 스크린에 최적화된 특정 가상 장비에 할당하여 측정값을 표시하고 특성값을 설정할 수 있습니다. 노트북을 INCA 컴퓨터로 사용하는 경우 입력창을 추가적인 터치 스크린에 표시할 수 있습니다. 또한 윈도우 태블릿 컴퓨터를 사용하는 경우에는 태블릿 디스플레이를 INCA TOUCH 용도로 직접 사용할 수 있습니다.



주요특징

안전성, 사용자 친화성

- 작동 기능
 - 예: 시작/정지/일시정지, 측정 데이터 기록, 트리거 시작 하드웨어 초기화
- 다양한 가상 디스플레이 장비에 표시되는 측정 값
 - 예: 오실로스코프, 막대 차트, 표, 비트 뷰, 곡선 및 지도, tacho 및 LED

- 서로 다른 하위 실험 간 쉽게 전환할 수 있도록 레이어를 사용하여 구성된 화면 콘텐츠

자동화 기능

- 개별 캘리브레이션 단계의 정의 (터치 버튼을 눌러 실행가능)
- 수정 가능한 반복 시험 간격과 대화

- 상자 창으로 캘리브레이션 절차 정의
- 실험 시나리오 간 전환

INCA 기능 확장

- 시험 제어 또는 변수 캘리브레이션을 위한 음성 명령
- 음성을 통한 코멘트 추가 가능 옵션으로 레코딩 중 마커 설정 기능

INCA-TOUCH는 내장 터치 모니터를 사용하여 작동시킬 수 있습니다.

독일 바이에른 주 켐프턴 대학의 운전자 보조 시스템 과정

이타스는 독일 켐프턴 실무중심대학(Kempton University of Applied Sciences)의 “A drive living lab”을 지원하고 있습니다.

켈프턴 대학은 세계적으로 유일하게 운전자 보조 시스템의 석사 학위 과정을 개설하여 큰 성과를 이뤄낸 바 있습니다. OEM과 공급 업체들이 새로운 ‘A drive living lab’의 연구 활동을 적극적으로 활용하려고 하고 있으며, 전 세계의 학생들도 이 연구실에 큰 관심을 보이고 있습니다. 이 과정의 책임자인 스테판-알렉산더 슈나이더(Stefan-Alexander Schneider) 교수는 이 인터뷰에서 lab에 대한 설명과, 이타스와 이타스의 ISOLAR-EVE가 이 곳에서 어떤 역할을 하는지 소개하고자 합니다.



INTERVIEWEE

스테판-알렉산더 슈나이더(Stefan-Alexander Schneider) 교수, 켐프턴 실무중심대학의 운전자 보조 시스템 석사과정 학장

이타스: 자율 주행과 운전자 보조 시스템을 위해 알고이(Allgäu)의 켐프턴 대학은 무엇을 하고 있나요?

슈나이더 교수: 저희 켐프턴 대학은 독일 바이에른 주의 알고이(Allgäu)에 위치하고 있으며, 총 3개 학부에서 15명 교수의 경험을 바탕으로 세계 유일의 운전자 보조 시스템 석사 학위 과정을 제공하고 있습니다. 2013년 말부터 5년 동안 콘텐탈이 임명한 자율 주행 및 운전자 보조 시스템(Autonomous Driving and Assistance Systems)의 학과장이 이 과정의 주도적인 역할을 맡고 있습니다.

현재 업계에서는 운전자 보조 시스템의 개발방법을 아는 시스템 엔지니어에 대한 수요가 매우 큰데요. 본 학위 과정에서는 2014년부터 이런 엔지니어들을 양성해왔기 때문에 전 세계적으로 지원학생들이 늘고 있습니다. 그리고 교육과정의 실질적인 유용성을 극대화하기 위해 ‘A drive living lab’을 개설하게 되었습니다.

이타스: lab에서는 어떤 일을 하나요?
슈나이더 교수: 우리는 학생들에게 선행 개발 단계에 필수적인 프로세스, 방

법과 툴을 가르치기 위하여 500m²가 넘는 면적에 운전자 보조 시스템 개발을 위한 의미 있는 전체 시스템을 다시 만들었습니다. 이는 개발 과정을 분석하고 최적화하는 것이기도 한데요. 이 분야는 전기공학, 기계공학 및 IT가 모두 관련되어 있기 때문에 연구실에서 각자의 전문 지식을 제공하며 서로 긴밀히 협력하고 있습니다.

이타스: ‘A drive living lab’의 ‘A’는 무엇을 의미하는지요?

슈나이더 교수: 첫 질문에 포함되었던 알고이(Allgäu), 지원 시스템(Assistance systems), 자율 주행(Autonomous driving)을 나타냅니다. 그러나 우리 연구소의 시스템 개발을 위한 디자인 소프트웨어는 V-Model을 기반으로 하므로 ‘V Lab’이라고도 부를 수 있습니다. 50x10미터의 작업장은 기다란 형태의 V자 모양을 하고 있는데요, 요구사항 분석과 기능 및 시스템 사양에 대한 다양한 유효성 평가에 이르기까지 모든 단계가 마치 지나야 할 역처럼 정렬되어 있습니다. 이는 학생들이 처음부터 실제 산업현장과 유사한 환경에서 이 모든 단계를 배우고 연구할



수 있다는 것을 의미합니다.

이타스는 저희 lab에 가상 ECU 생성을 위한 ISOLAR-EVE, Hardware-in-the-Loop 시스템 이타스 LABCAR 및 오픈소스 소프트웨어 BUSMASTER와 같은 제품을 지원해주고 있습니다. 이를 통해 학생들은 나중에 산업 현장에서 사용할 툴 체인에 친숙해질 수 있습니다.

이타스: 가상 ECU를 위해 어떤 애플리케이션을 구상하십니까?

슈나이더 교수: 우리가 하고 싶은 일 중 하나는 다른 영역의 ECU를 연결하

는 것입니다. 운전자 보조 시스템의 경우, 환경 인식과 모니터링을 위한 센서 시스템을 갖춘 파워트레인 및 새시 ECU와의 상호작용이 중요한데요. 핵심요소는 가상 ECU 또는 가상 ECU 네트워크에서 카메라, 레이더 또는 라이다(lidar) 시스템을 함께 시뮬레이션하는 것입니다. 결국 이 모든 시스템의 상호 작용, 차량의 리얼타임 데이터 통신 그리고 궁극적으로는 차량과 인프라 간의 통신에 대한 더 깊은 이해를 얻는 것이 목적입니다.

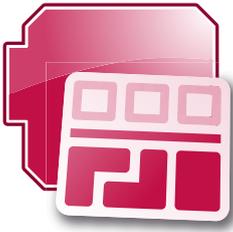
가상화는 이 과정에서 매우 유용하며 우리는 현재의 개발 방법을 더욱 발전

시켜야 합니다. 지금의 추세는 나중에 기능을 추가할 수 있는 애자일한 소프트웨어를 개발하는 것이지만, 유연성을 위해서는 이러한 기능들을 올바르게 검증하고 확인하는 작업이 필요합니다. 이러한 주제가 업계의 주 관심사라는 사실은 여러 OEM과 티어1, 티어2 공급 업체가 'A drive living lab' 설립 직후 이 곳에 매우 큰 관심을 보였다는 것으로도 알 수 있습니다. 향후 수개월 안에 완벽한 인프라가 구축될 것으로 예상되는데요. 우리는 이렇게 되면 더욱 가시적인 성과를 낼 수 있을 것으로 보고 있습니다.



ADAS ECU의 가상화를 위한 ISOLAR-EVE

ISOLAR-EVE 는 ADAS ECU의 가상화에 특히 적합한 틀입니다. ECU 아키텍처의 모든 컴포넌트를 고려하여 실제 ECU의 동작을 매우 사실적으로 PC에서 시뮬레이션 할 수 있기 때문입니다. 가상화는 완전한 AUTOSAR OS를 포함하여 애플리케이션 소프트웨어와 실제 베이직(real basic) 소프트웨어를 모두 포함합니다. 또한 ISOLAR-EVE는 멀티 코어 구성을 현실적으로 모델링하고, 마이크로컨트롤러와 마이크로프로세서로 구성된 이기종(heterogeneous) 아키텍처를 구성합니다. 이러한 방식으로 ISOLAR-EVE 연결된 여러 개의 ECU와 이들의 통신에 대한 최적의 시뮬레이션을 지원합니다.



이타스 ISOLAR-B, AUTOSAR 툴 체인 완벽히 만들어

For more information, see: www.etas.com/isolarb

ISOLAR-B는 ECU 소프트웨어 통합 엔지니어가 더 쉽게 일할 수 있도록 합니다. AUTOSAR 호환의 베이직 소프트웨어를 설정하기 위한 이 새로운 툴은 반복적인 작업을 줄여줍니다. 명확히 구조화된 표현, 반복 개발 플로우 지원, 고도의 자동화 및 초기 유효성 검사 지원을 통해 소프트웨어 통합 엔지니어는 향상된 품질과 일정을 보다 빨리 달성할 수 있습니다. 또한 소

프트웨어 통합 엔지니어는 시스템 경로를 평가하여 연결 및 관계를 보다 신속하게 확인할 수 있고, 시스템 확장을 통해 시스템 사양서와 베이직 소프트웨어 설정 간의 차이를 줄이고 설정 작업을 줄일 수 있습니다. ISOLAR-B는 ISOLAR-A 및 RTABSW(베이직 소프트웨어)와 함께 여러 프로젝트에서 입증된 바와 같이 완벽하게 통합되고 균형 잡힌 AUTOSAR 솔루션을 만들

니다. AUTOSAR R4.3 릴리스를 지원하는 ISOLAR-A 및 ISOLAR-B는 공유 데이터베이스를 사용합니다. 이를 통해 roundtrip이 단축되고 설정을 단순화하고 자동화하여 시리즈 프로젝트의 효율성을 더욱 높일 수 있습니다. 한편 ISOLAR-B는 이클립스(Eclipse) 플랫폼을 사용하며 기존 이클립스 개발 환경에 쉽게 통합될 수 있습니다.

새로운 ES300 시리즈 측정 모듈



CONNECTING THE MEASUREMENT MODULES OF THE ETAS ES300 FAMILY WITH EACH OTHER IS EASY.

2017년부터 비용 효율적인 새로운 ES300 하드웨어 시리즈의 소형 측정 모듈이 출시되면서 이타스 측정 툴 모음이 확대되었습니다. 이 방수 및 방진 기능을 지원하는 측정 장치는 엔진룸이나 테스트 차량 차시에 설치할 수 있습니다. ES300 모듈에서 측정된 데이터는 INCA에서 지원하는 CAN 버스(예: ES581.4 또는 ES584 USB CAN 인터페이스 모듈)를 통해 전송되며 ECU의 CAN 신호와 함께 동기화 되어 수집할 수 있습니다. 현재 8채널 ES321 서모 모듈, 4채널 ES313 A/D 모듈과 4채널 ES341 카운터 및 주파수 측정 모듈을 사용할 수 있습니다. 또한 ES313과 ES341 장치는 각 채널에 연결된 센서에 별도의 전원 공급 장치 기능을 제공합니다.



테스트 시스템을 위한 향상된 확장성

이타스는 LABCAR HiL 테스트 시스템의 확장성을 향상시키기 위해 이미 고객 프로젝트에서 성공적으로 사용된 새로운 메카트로닉스 및 전자 시스템 컴포넌트를 개발했습니다. 이러한 방식으로 개별 ECU 테스트 시스템 및 시스템 레벨의 전체 차량 검증 HiL 테스트 벤치를 유연하게 구성할 수 있습니다.

중앙 모듈로서, PCI-Express ES5300 플랫폼은 폭 60cm 또는 80cm의 19" Rack에 장착되며 그 Rack 24, 33,

38 HU 높이를 선택할 수 있습니다. 폭 80cm인 랙의 경우, ECU 및 부하 연결용으로 최대 300개의 개별 접점이 있는 커넥터를 장착할 수 있는 24개의 슬롯이 제공됩니다. 내부 배선은 측면에 부착된 내부 패널을 따라 배치되며 길이에 따라 최적화됩니다. 필요한 경우, 시그널 라인의 스위치나 대기전류, 부하전류 또는 공급전류 측정용 고정밀 모듈을 장착할 수 있습니다.

이러한 컴포넌트를 기반으로 하는

LABCAR 시스템은 전자파 적합성 (EMC)에 대한 IEC 61326-1 기준을 준수합니다. Closed-loop 테스트를 위한 신호 지연을 최소화하기 위하여 ES53xx I/O 모듈의 회로 보드 레이아웃을 설계할 때 EMC 또한 신중하게 고려되었습니다. 출고되는 모든 시스템은 난연선 소재 및 정전기 (ESD) 방지를 다루는 안전규정 IEC 71010-1에 따라 제작됩니다.

새로운 ES820 드라이브 레코더



이타스 ES800 시스템의 새로운 ES820 드라이브 레코더 모듈은 INCA PC 또는 노트북을 대체합니다. 이 모듈은 개발 및 캘리브레이션, 차량 전자 시스템의 검증을 위한 다양한 측정 작업에 사용할 수 있습니다. 또한 ES89x 및 ES5xx 인터페이스 모듈과 함께 ETK, XETK 또는 고

성능 FETK 인터페이스와 여러 LIN, CAN/CAN FD 및 FlexRay 버스를 사용하는 다양한 ECU를 드라이브 레코더에 연결할 수 있습니다. ES400 및 ES600 시리즈의 측정 모듈과 함께 사용하는 경우 차량 환경에서 외부 센서 신호들을 고속으로 측정할 수 있습니다. 128GB의 메모리 용량이 있는 내

부 솔리드 스테이트 드라이브(SSD) 외에도 500GB 또는 1TB 용량의 쉽게 교체 가능한 추가 SSD 메모리 모듈을 사용하여 측정 데이터를 저장할 수 있습니다.

이타스의 지난 1년



이타스 코리아는 일산 킨텍스에서 열린 '오토모티브 테스트팅 엑스포 2017'에서 'XiL (X-in-the-Loop), 모든 솔루션을 측정하다'라는 주제로 다양한 솔루션을 선보였습니다.



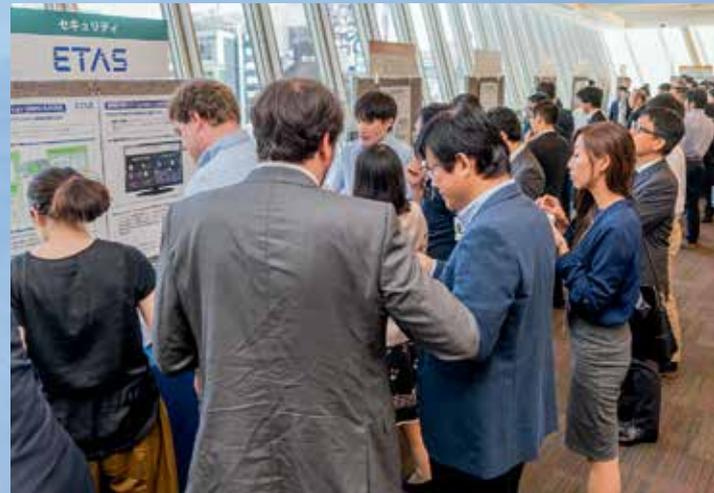
이타스와 에스크립트는 독일 뉘른베르크에서 진행된 '임베디드 월드(Embedded World)'에서 소프트웨어 개발, 안전 및 보안 솔루션을 선보였습니다. 특히 INCA-TOUCH와 이타스 하드웨어가 장착된 이타스 데모 차량이 주목을 끌었습니다.



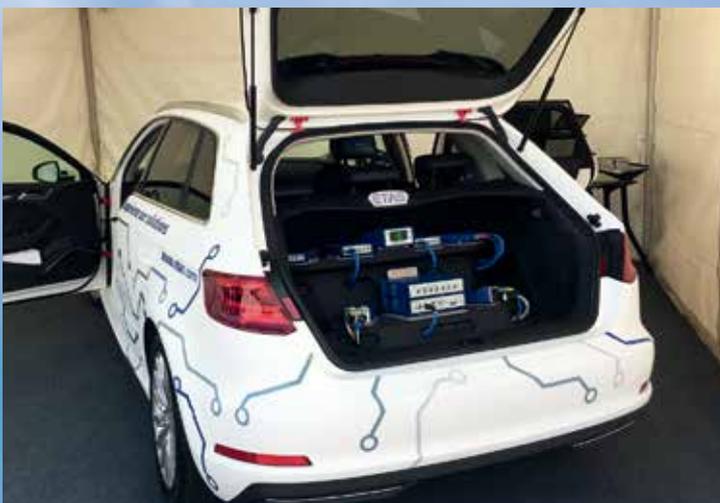
이타스 브라질은 상파울루에서 '데스크탑에서부터 네트워크 시스템과 측정 툴에 이르는 확장 가능한 테스트'라는 주제로 '자동차 공학 국제 심포지엄(SIMEA)'에 참가했습니다.



독일 슈투트가르트에서 열린 ‘오토모티브 테스트링 엑스포(Automotive Testing Expo) 2017’에서 이타스 부스는 데스크톱, 네트워크 시스템, 측정 및 검증과 같은 확장 가능한 테스트를 고객들에게 소개하는데 중점을 두었습니다.



이타스 일본은 2017년 9월 29일 도쿄에서 제 9회 ‘오토모티브 임베디드 시스템 개발 심포지움 2017’을 개최했습니다. 당시 ‘미래를 향한 도전’이라는 주제로 열린 이 심포지움에는 약 420명의 고객이 참가했습니다.



이타스 영국은 영국 밀브룩(Millbrook)에서 열린 ‘Cenex 저탄소 자동차 행사’에 보쉬와 함께 참가했습니다. 이 때 INCA-TOUCH와 이타스 하드웨어가 장착된 이타스 데모 차량이 다시 한번 주목받았습니다.

이타스 일본, 나고야에 신규 오피스 개소

이타스 일본지사가 요코하마 사무실에 이어 나고야에 추가적으로 사무실을 개소하였습니다. 이를 축하하기 위해 열린 개소식에는 약 40명의 고객과 파트너가 참석하였습니다. 나고야 사무실에는 5명의 엔지니어와 2명의 키 어카운트 매니저(Key Account Manager)가 상주할 예정입니다. 프리트헬름 피카르트(Friedhelm Pickhard)회장은 개회사에서 "나고야 오피스는 이타스가 일본의 시장 수요를 충족시키고 트렌드를 반영하는 데 도움을 줄 것으로 기대한다"고 말했습니다.



2017년 2월 17일에 열린 나고야 신규 오피스 개소식

저자

안자 크랄 (Anja Krahl),
이타스, 언론 및 홍보
선임 매니저

이타스, IoT보안기업 트러스트포인트 인수



이타스가 IoT보안기업인 트러스트포인트 이노베이션 테크놀로지(TrustPoint Innovation Technologies, Ltd.)를 인수했습니다. 이에 따라 이타스는 커넥티드카뿐만 아니라 스마트 시티, IoT를 아우르는 전반적인 임베디드 시스템에 대한 역량을 강화하게 되었습니다. 트러스트포인트 이노베이션 테크놀로지는 V2X 보안과 IoT를 위한 M2M (secure machine-to-machine) 통신 전문기업으로, 이타스의 임베디드보안 자회사인 에스크립트(ESCRYPT)와의 협력을 통해 시너지를 극대화할 수 있을 것으로 예상됩니다.

트러스트포인트 이노베이션 테크놀로지의 사장 겸 CEO인 쉐리 쉐넌 밴스톤(SHERRY SHANNON-VANSTONE)과 이타스 캐나다의 데이비드 맥팔레인(DAVID MACFARLANE) 전무이사



escar USA 2017

기업, 학계, 정부가 함께하는 사이버 보안관련 정보공유의 장

자동차 임베디드 보안 관련 글로벌 최대 컨퍼런스인 escar의 미국 행사인 escar USA가 진행되었습니다. 5 회째를 맞은 본 행사는 6월 21일부터 이틀 간 미시간 주의 디트로이트에서 진행되었으며, 사이버 보안 위협, 위협 및 취약점과 관련한 폭넓은 주제가 논의되었습니다. escar는 2003년 독일 쾰른에서 진행된 소규모 전문가 워크숍을 시작으로, 매년 유럽에서 연례 컨퍼런스로 진행되어 왔으며, 2013년과 2014년에는 각각 escar USA와 escar Asia로 확장된 관련부문의 대표 컨퍼런스입니다. escar USA는 자동차 사이버보안 위협 대비를 위한 산업, 학계 및 정부의 협력을 장려하고 적절한 대응책을 함께 고민해보는 자리를 마련해오고 있습니다. 올해 행사에는 총 300명이 넘는 다양한 참석자가 모여 자동차 사이버 보안에 대한 실용적인 접근방법을 논의하며, 여러 분야에서의

협력을 이뤄냈습니다. 행사에서 진행된 총 19개의 발표 중, 특히 '사이버 보안 법적 책임의 진화하는 양상'에 대한 발표가 큰 호응을 얻었고, 이외에도 '자동차 제어 시스템의 상황인식 침입 탐지', '차량 환경의 엔트로피와 무작위성 및 V2X 애플리케이션', '차량 셀 방식 연결의 위험 및 보안 평가'와 같은 주제발표가 주목을 받았습니다. escar의 발표 내용은 엄격한 절차를 통해 심사되고 최종선정됩니다. 2017년의 발표 사전심사 통과 비율은 27%에 불과하여, 제출된 자료의 약 1/4만 컨퍼런스에 포함되기도 했습니다. 발표 희망자는 자신의 발표 자료를 블라인드 절차를 통해 프로그램위원회에 제출하고, 최소 3명의 심사위원이 제출된 자료를 독립적으로 검토합니다. 참석자들은 컨퍼런스 첫날 발표 이후의 칵테일 타임과 마지막 날의 야외

저녁식사를 통해 네트워킹의 시간도 가지기도 했습니다. 이번 행사는 한 참석자가 '자동차 사이버 보안부문의 연두교서(State of the Union)와 같았다' 라고 표현했을 만큼 참석자들의 높은 만족을 얻어냈습니다.

ESCAR USA 2017를 주최한 이타스, 에스크립트, 트러스트포인트 직원들

저자

클라우디아 하트웰 (CLAUDIA HARTWELL),
이타스 미국, 선임 마케팅 커뮤니케이션 전문가

이타스 인도 창립 10주년

저자

**사미라 C. 담레
(Sameera C Damle),**
이타스 인도,
기술 영업 및 엔지니어링
솔루션 책임자

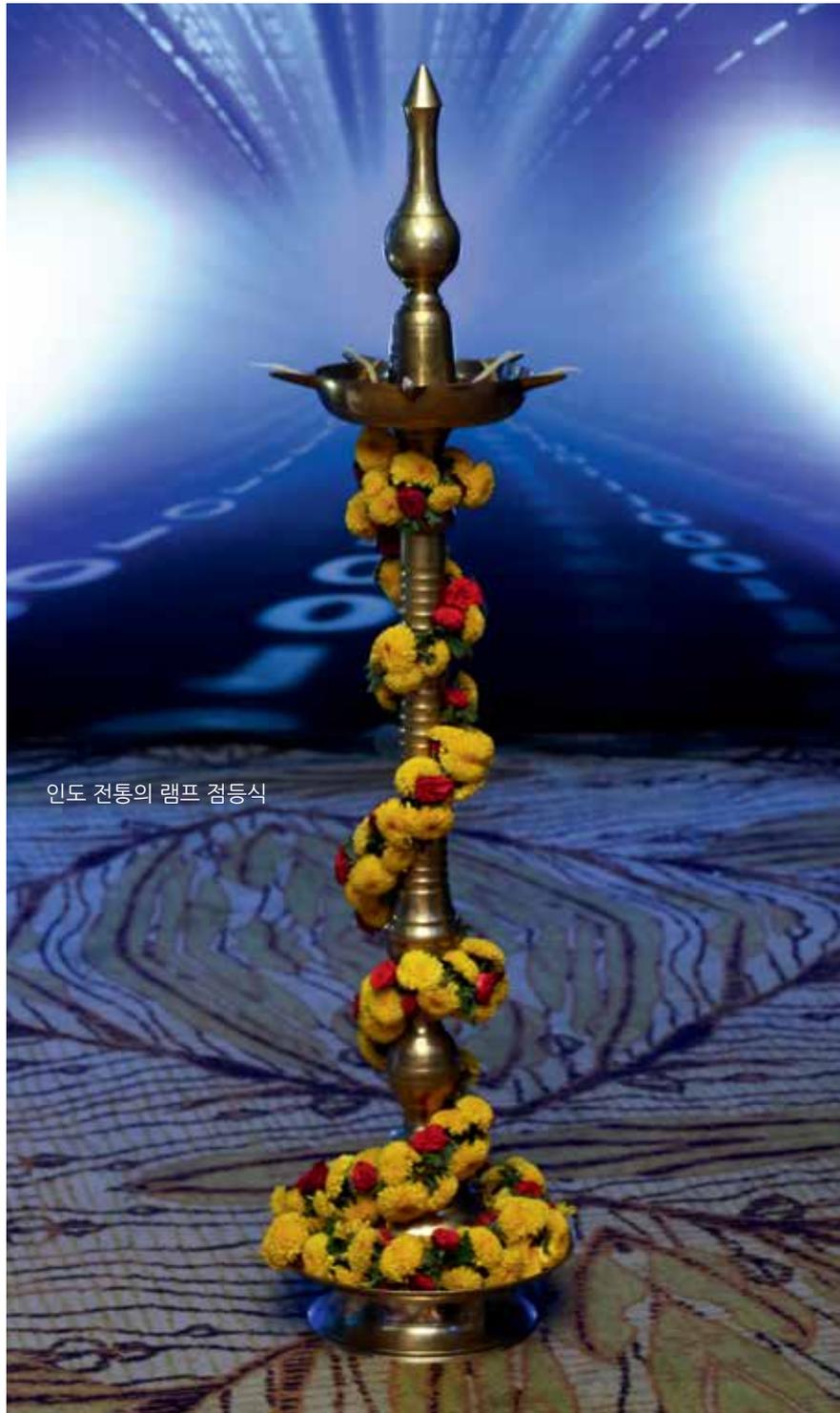
**라쉬미 라오
(Rashmi Rao),**
이타스 인도,
엔지니어링 테스트
솔루션 매니저

이타스 인도의 창립 10주년 행사는 2017년 8월 2일, 주요 고객 50여명을 초청하여 진행되었습니다. 이타스에서는 프리트헬름 피카르트(Friedhelm Pickhard) 회장, 볼프강 지넬(Wolfgang Siemel) 아태지역 총괄 부사장, 마하빌 파틸(Mahavir Patil) 이타스 인도 대표이사가 행사에 참석했습니다.

인도의 전통에 따라 행사는 밝은 미래를 상징하는 램프 점등식으로 시작하였습니다. 점등식을 모두 마친 후, 마하빌 파틸(Mahavir Patil) 대표이사가 이타스 인도가 지난 10년 간 이뤄낸 성과를 보여주는 영상과 함께 참석자들을 맞이했습니다. 이어서 프리트헬름 피카르트(Friedhelm Pickhard) 회장이 자동차 소프트웨어 개발의 미래에 대해 연설을 하였습니다.

이어진 고객과의 질의 응답 세션에서는 2020년부터 적용 예정인 자동차 배기가스 규제 'Bharat Stage 6(BS6)'부터 인도 및 기타 국가의 전기화, 임베디드 보안 분야에 이르기까지 다양한 주제가 논의되었습니다.

뿐만 아니라 고객들에게 이타스가 메가트렌드에 어떻게 대응할지 설명하기 위해 이타스 인도의 전문가들은 첨단운전자보조시스템(ADAS,



인도 전통의 램프 점등식

ETAS India celebrates its 10th anniversary together with its customers

이타스 인도가 창립 10주년을 맞아 기념 행사를 진행했습니다. 이타스 인도는 2007년 3명의 직원과 2명의 고객으로 시작하여, 현재 직원 40여명 규모로 성장했습니다. 현재 이타스 인도는 마힌드라, 타타모터스, 포스모터스, 바자지, 히어로 혼다와 같은 OEM과 마루티스즈키 인디아, 현대, 폭스바겐, 르노, 닛산, 혼다, 콘티넨탈, 델파이, 덴소, 존디어, 이튼과 같은 글로벌 탑 Tier-1 기업들을 포함하여 인도 전역에 150여개의 고객사를 보유하고 있습니다.



질의 응답 시간(왼쪽에서 오른쪽): 이타스 세일즈 아시아 태평양 담당 부사장 울프강 지넬(WOLFGANG SIENEL), 이타스 이사회 회장 프리트헬름 피카르트(FRIEDHELM PICKHARD), 이타스 인도 대표이사 마하빌 파틸(MAHAVIR PATIL)

Advanced Driver Assistance Systems), 빅데이터, 가상화, 전기화와 안전 및 보안 소프트웨어의 5가지 핵심 영역의 이타스 솔루션에 대해 설명했습니다. 고객들은 이타스가 꿈꾸는 미래에 대해 깊은 관심을 보였고, 이타스 기술 전문가들과 함께 위 솔루션에 대해 자세히 논의했습니다.

한편 저녁식사와 함께 행사를 마무리하기 전에, 참석자들은 아프리카 전통 타악기인 켄베를 함께 쳐보는 시간을 갖기도 했습니다.

이타스 인도의 창립 10주년 행사는, 불과 10년만에 이타스 인도의 직원들이 일궈낸 성과와 이들이 꾸려나갈

인도 자동차 업계의 미래에 대해 엿볼 수 있었던 귀중한 시간이었습니다.

고객에게 한 걸음 더

저자

셀리나 에플
(Selina Epple),
이타스, 편집자

한스-위르겐 슈미트-튀르스트
(Hans-Jürgen Schmidt-Fürst),
이타스, 글로벌 고객 지원 담당 이사

노버트 세이 들러
(Norbert Seidler),
이타스,
기술지원 스페셜리스트

이타스의 고객지원

이타스는 제품 배송 전뿐만 아니라 그 이후에도 최상의 고객지원을 제공합니다. 이타스 고객지원 팀은 고객과의 연락을 우선시하여 개별 고객의 문의에 보다 신속하게 대응합니다.

틀 조작과 관련하여 긴급히 도움이 필요한데 서비스 제공 업체의 전화번호나 이메일 주소를 찾을 수 없었던 적이 있으신가요? 이제는 이타스에서 표준화된 문의 양식을 채운 후 며칠만 기다리면 문의에 대한 답변을 받으실 수 있습니다.

이타스는 트렌드에 맞추어 챗봇, 아바타 및 인공 지능을 사용해서도 고객을 지원하고자 합니다. 한편 이타스의 연례 고객 만족도 조사에 따르면 많은 고객이 개인적인 연락을 매우 소중하게 생각하고 고맙게 여기고 있다는 것을 알 수 있습니다. 이에 따라 이타스는 추가 지원 채널을 제공하여 고객과의 긴밀한 관계를 유지하고자 합니다.

쉽고 빠른 고객 지원

이타스는 이타스 전 지사의 고객에게 고품질의 전화 및 이메일 고객지원을 제공합니다. 오랜 경험을 쌓은 우수한 팀 내의 각 직원이 이타스 포트폴리오의 특정 제품을 전문적으로 담당하려 노력했기 때문에 이타스가 많은 고객의 지원 요청을 빠르게 처리할 수 있습니다. 이러한 전문가들 덕분에 이타스

가 다양한 수준의 고객지원을 제공할 수 있습니다.

- 1단계 지원: 문제가 보고되면 신속하게 솔루션을 제공합니다.
- 2단계 지원: 전화상의 1단계 지원으로 해결할 수 없는 특수한 문제와 쿼리를 다룹니다.
- 3단계 지원: 특수한 쿼리 및 복잡한 요구사항을 다룹니다. 관련 전문 지식은 위키 데이터베이스에 내부적으로 문서화되어 있으며, 2016년부터 FAQ 형식으로 외부적으로도 제공되었습니다. FAQ는 이타스 홈페이지의 다운로드 센터에서 확인해 보실 수 있습니다.

고객에게 더 가까이

핫라인 고객지원 외에도 이타스는 현장 고객지원을 제공합니다. 이타스 레지던트 엔지니어는 제품 사용을 지원할 뿐만 아니라 제품을 고객 프로세스와 툴 환경에 신속하고 효율적으로 통합할 수 있도록 돕습니다.

그러나 레지던트 엔지니어뿐만 아니라 때에 따라 이타스 핫라인 전문가도 고객을 방문하여 현장 고객지원을 제

공합니다. 이는 고객 관계를 강화할 뿐만 아니라 고객의 업무 프로세스에 대한 이타스 내부의 지식을 향상하기도 합니다. 이를 통해 지속적으로 고객지원의 품질을 향상할 수 있습니다. 또한 핫라인 담당 직원의 일상적인 업무에 다양성과 매력을 더해 주기도 합니다.

도로위에서의 고객지원

최근 몇 년 동안 이타스 기술지원 엔지니어는 스웨덴과 남아프리카를 비롯한 많은 테스트 캠페인에 참여했습니다. 특별한 기술지원 중 하나는 이타스가 수년 동안 자체적으로 주도한 스페인의 그라나다(Granada) 주에서 3~4주간 진행되는 차량 테스트입니다. 시에라 산맥은 급격한 기온 변화와 2,600m나 되는 높은 고도 때문에, 자동차 제조사들이 차량 캘리브레이션 하기에 최상의 환경 조건을 제공합니다. 이 예를 보아 많은 자동차 제조업체와 공급업체가 이타스에 기술지원을 요청하는 것은 당연해 보입니다.

긍정적인 고객 피드백은 이타스 고객지원팀이 급변하는 기술 트렌드에 직면하여 최상의 고객지원을 지속적으



로 제공하고 고객 중심으로 일할 수 있도록 동기를 부여합니다.

사용 사례 - 이론과 현실의 조화

이타스 홈페이지의 다운로드 센터에서 찾을 수 있는 사용 사례는 이타스 서비스 패키지의 중요한 부분 중 하나입니다. 다른 사용자를 위해 한 사용자가 작성한 이 사용 사례는 애플리케이션 시나리오를 묘사하고 다양한 팁과 관련 문제를 다룹니다. 예를 들어, 사용 사례는 틀을 사용하는 방법을 알려

주고 까다로운 문제를 해결할 수 있도록 DIY(Do-It-Yourself) 지침을 제공합니다. 이는 사용자가 틀을 표준 시나리오보다 더 잘 활용할 수 있도록 돕습니다. 사용 사례는 대부분 고객 프로젝트, 고객 워크숍 및 특정 고객 쿼리에서 얻은 경험을 기반으로 하여 일상적인 시나리오에서 관련 문제를 고려할 수 있도록 합니다. 이타스는 고유한 하드웨어 데이터를 사용하여 사용 사례를 복제하므로 아무도 사용 사례를 작성한 고객을 식별할 수 없습니다.

이타스 고객지원팀은 당신이 필요한 것이 무엇이든 언제 어디서나 항상 도움을 제공할 것입니다.

이타스, 링스 소프트웨어 테크놀로지스와 파트너십 협약

이타스와 링스 소프트웨어 테크놀로지스(Lynx Software Technologies, 이하 '링스')는 협력하여 차세대 커넥티드카 및 자율주행차의 안전성과 보안성 기준에 적합한 ECU 플랫폼을 개발합니다. 두 회사의 협력으로 최고 수준의 사이버 보안과 함께 자동차 산업을 위한 안전 중심 애플리케이션 개발 경험을 제공할 수 있게 되었습니다. 차세대 커넥티드카와 자율주행차에는 강력한 도메인 컨트롤러(DC-ECU)와 차량 컴퓨터(VC-ECU)가 EE 아키텍처에 도입되어야 합니다. 강력

한 마이크로프로세서를 갖춘 DC/VC ECU는 다양한 기능의 어댑티브 소프트웨어 플랫폼 사용하게 될 것입니다. 어댑티브 플랫폼의 안전, 보안 및 실시간 요구사항을 기술적으로 보완하기 위해 클래식 플랫폼과도 통합시켜야 합니다. 이 솔루션으로 DC/VC ECU가 요구하는 신뢰할 수 있고 안전한 소프트웨어 기반을 제공할 수 있습니다.

안전한 커넥티드카 애플리케이션 개발 위해 이타스, 에스크립트와 ST가 협력하다

세계적인 반도체 회사 ST마이크로일렉트로닉스(STMicroelectronics, 이하 ST)가 이타스 및 에스크립트와 커넥티드카 시대에 부응하는 자동차용 제어 장치를 손쉽게 개발할 수 있도록 마이크로 컨트롤러, 소프트웨어 툴, 보안 솔루션으로 구성된 완벽한 플랫폼 제공을 위해 협력합니다. 다양한 네트워크를 통해 차량에 원격 액세스할 수 있는 잠재적인 위협 환경에서도 이 플랫폼을 사용하여 차량 소유자의 개인정보, OEM의 지적재산과 ECU 기능 무결성을 높은 수준으로 보호할 수 있습니다.

이타스 및 에스크립트와 함께 개발하는 이 솔루션에 전력 효율이 뛰어나고 리얼타임 지원이 가능한 ST의 자동차용 마이크로컨트롤러인 SPC58 시리즈가 적용됩니다. 이 제품은 SW 무결성 검증과 보안 통신 네트워크 구현을 위한 HSM(Hardware Security Module)은 물론 여러 개의 최신 CAN FD 인터페이스와 LIN, Flex-Ray, 그리고 타임-스탬핑(Time-Stamping) 기능을 갖춘 이더넷을 지원합니다. 이와 더불어 게이트웨이 및 ECU 상의 개인정보를 훔치거나 차량의 중요한 시스템을 손상시킬 수 있는 인터넷을 통한 공격을 방어할 수 있는 보안 요소들(Secure Elements)과 임베디드 SIM(Subscriber Identity Module)을 제공하여 커넥티드카의 방어력을 높일 수 있도록 돕습니다. 에스크립트는 OTA 소프트웨어 업데이트를 포함하여 보안 통신 기술을 제공하며 ECU 개발 시 SPC58 HSM을 활용할 수 있도록 펌웨어와 미들웨어를 지원합니다. HSM과 ESCRYPT의 보안 기술이 더해진 솔루션은 소스의 신뢰성 확인을 위한 인증 작업과 비인증 에이전트의 무단 접근을 방어합니다. 이 솔루션은 ECU 코드 개발을 지원하는 이타스의 검증받은 RTA 소프트웨어 제품을 이용하고 있습니다. RTA-BSW(Basic Software)는 소프트웨어 설계를 위한 ISOLAR-A 및 가상 ECU 환경에서 소프트웨어 스택 개발 및 검증을 지원하는 ISOLAR-EVE와 함께 강력한 툴 체인을 구성합니다.

에스크립트, 르네사스 일렉트로닉스와 협력하다

반도체 솔루션의 프리미엄 공급업체인 르네사스 일렉트로닉스(Renesas Electronics Corporation)는 이타스의 자회사인 에스크립트와 자율주행을 위한 복잡한 자동차 애플리케이션의 보안 통합을 지원하는 새로운 플랫폼 솔루션을 위해 협력합니다. 새로운 하드웨어/소프트웨어 플랫폼 솔루션은 에스크립트의 Cy-curHSM 보안 소프트웨어 스택과 자동차용 마이크로컨트롤러인 RH850/P1x-C 시리즈 칩으로 구성됩니다. 단일 칩에 기능 안전, 보안 및 차량 제어 네트워크 기술을 결합한 솔루션은 개발 시간을 단축시킵니다. 또한 이 새로운 플랫폼 솔루션은 안전과 보안 기능의 통합을 가속화하여 자율주행을 실현하는 디딤돌 역할을 합니다.

저자

안자 크랄
(Anja Krahl),
이타스, 언론 및
홍보 선임 매니저

ETAS Locations
Worldwide
Germany

Stuttgart
 (Headquarters)

Brazil
 São Bernardo do Campo

Canada
 Waterloo, Ontario

France
 Saint-Ouen

India
 Bengaluru
 Chennai
 Gurgaon
 Pune

Italy
 Turin

Japan
 Nagoya
 Utsunomiya
 Yokohama

Korea
 Seongnam-Si

P.R. China
 Beijing
 Changchun
 Chongqing
 Guangzhou
 Shanghai
 Wuhan

Sweden
 Gothenburg

United Kingdom
 Derby

York

USA
 Ann Arbor, Michigan

ETAS GmbH, Borsigstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany · Executive Board of Management: Friedhelm Pickhard, Bernd Hergert, Christopher White · Chairman of the Supervisory Board: Dr. Walter Schirm · Registered office: Stuttgart · Court of registry: Lower District Court (Amtsgericht) of Stuttgart, HRB 19033

Managing Editor: Tatiana Bohlmann · **Editorial Team:** Nicole Bruns, Jürgen Crepin, Claudia Hartwell, Anja Krahl, Silke Kronimus, Dr. Ulrich Lauff, Andrea Müller · **Authors contributing to this issue:** Dr. Darren Buttle, Wonseok Chang, Yooshin Cho, Jürgen Crepin, Sameera C Damle, Dr. James Dickie, Selina Epple, Norbert Fabritius, Marius Feilhauer, Klaus Fronius, Randy Gutsche, Dr. Jürgen Häring, Claudia Hartwell, Michael Hauser, Dr. Jan Holle, Jochen Horinek, Ramona Jung, Dr. Markus Kögel, Anja Krahl, Dr.-Ing. Tobias Kreuzinger, Dr. Ulrich Lauff, Rao Rashmi, Rajesh Reddy, Hans-Jürgen Schmidt-Fürst, Norbert Seidler, Jörg Spranger, Dr. Christoph Stoermer, Dr. Nigel Tracey, Peter Trechow, Deepa Vijayaraghavan, Dr.-Ing. Marko Wolf, Wongeun Yoo · **The following articles have already been published as a long version in:** Elektronik automotive, (p. 5-7, p. 8-11); Hanser automotive (p. 14, p. 30-31), ATZelextronik (p. 12-13, p. 32-34), Automobil Elektronik (p. 26-27), ATZextra (p. 28-29) · **Production management and design:** vogt grafik · **Translations:** Burton, Van Iersel & Whitney GmbH · **Printing:** Gmähle-Scheel Print-Medien GmbH · **Circulation:** German, English, Japanese: 13,800 · **Figures:** DKG Photography, ESCRYPT, ETAS, fotolia, FSG Schulz, Hochschule Kempten, Hyundai R&D Center, iStockphoto, René Müller Photographie, Robert Bosch GmbH, shutterstock

© Copyright: 12/2017 ETAS GmbH, Stuttgart – All rights reserved. The names and designations used in this publication are trademarks or brands belonging to their respective owners. RealTimes is printed on chlorine-free, bleached paper. Printing inks and varnishes are environmentally safe, made from renewable resources, and contain no mineral oils. www.etas.com

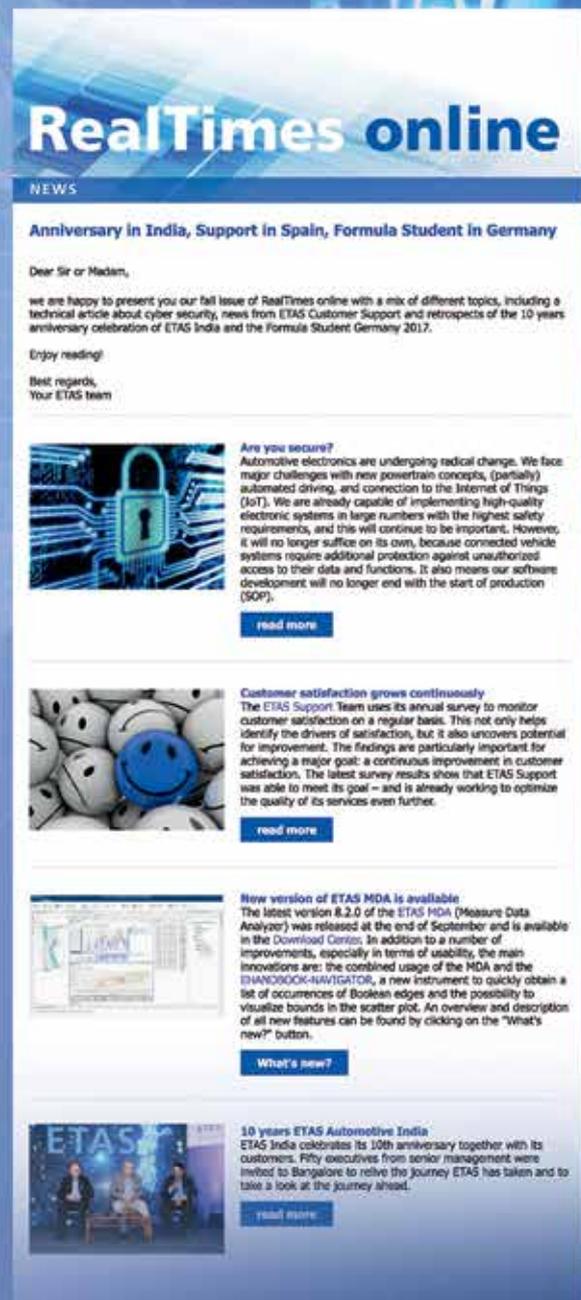


Our **RealTimes online** newsletter is a complement to the print edition of RealTimes magazine. It lets us provide you with regular updates on current topics from across the ETAS world:

- Use cases and success stories with ETAS products
- Technical articles
- Company information
- Information on trainings and events
- Interviews
- FAQs

The registration form and previous issues of **RealTimes online** are available at:

www.etas.com/RTo



RealTimes online
NEWS

Anniversary in India, Support in Spain, Formula Student in Germany

Dear Sir or Madam,

we are happy to present you our fall issue of RealTimes online with a mix of different topics, including a technical article about cyber security, news from ETAS Customer Support and retrospects of the 10 years anniversary celebration of ETAS India and the Formula Student Germany 2017.

Enjoy reading!

Best regards,
Your ETAS team

Are you secure?
Automotive electronics are undergoing radical change. We face major challenges with new powertrain concepts, (partially) automated driving, and connection to the Internet of Things (IoT). We are already capable of implementing high-quality electronic systems in large numbers with the highest safety requirements, and this will continue to be important. However, it will no longer suffice on its own, because connected vehicle systems require additional protection against unauthorized access to their data and functions. It also means our software development will no longer end with the start of production (SOP).

[read more](#)

Customer satisfaction grows continuously
The ETAS Support Team uses its annual survey to monitor customer satisfaction on a regular basis. This not only helps identify the drivers of satisfaction, but it also uncovers potential for improvement. The findings are particularly important for achieving a major goal: a continuous improvement in customer satisfaction. The latest survey results show that ETAS Support was able to meet its goal – and is already working to optimize the quality of its services even further.

[read more](#)

New version of ETAS MDA is available
The latest version 8.2.0 of the ETAS MDA (Measure Data Analyzer) was released at the end of September and is available in the Download Center. In addition to a number of improvements, especially in terms of usability, the main innovations are: the combined usage of the MDA and the INANOBLOCK-NAVIGATOR, a new instrument to quickly obtain a list of occurrences of Boolean edges and the possibility to visualize bounds in the scatter plot. An overview and description of all new features can be found by clicking on the "What's new?" button.

[What's new?](#)

10 years ETAS Automotive India
ETAS India celebrates its 10th anniversary together with its customers. Fifty executives from senior management were invited to Bangalore to relive the journey ETAS has taken and to take a look at the journey ahead.

[read more](#)

ETAS is not responsible for content that is not approved by ETAS.