

## Technical Article

## 확장 가능한 고성능 SoC가 자율주행 차량의 미래인 이유



Alec Schott

## 요약

자동차 업계는 중앙 컴퓨팅 플랫폼의 도움으로 차량 자율주행 수준을 한층 더 높이고 있습니다. TDA5 제품군과 같은 SoC는 통합 C7™ NPU 및 칩렛 지원 설계를 통해 안전하고 효율적인 AI 성능을 제공합니다. 이러한 SoC를 통해 자동차 제조업체는 ADAS 기능을 더욱 쉽게 구현하여 기본 모델에서 고급 자동차에 이르기까지 모든 유형의 차량에 프리미엄 기능을 제공합니다.



그림 1. 환경 데이터를 분석하는 소프트웨어 정의 차량의 자율 주행을 위한 ADAS 기능 시각화

## 소개

ADAS(첨단 운전 보조 시스템)와 자율주행이 유행하는 주제가 된 지는 얼마나 되었을까요? 지난 10년 동안 자동차 제조업체들은 무역 박람회에서 소비자들에게 지능형 자율주행 차량으로 가득 찬 미래 도로의 비전을 제시해 왔습니다.

이제 우리는 그 비전에 한 걸음 더 가까워졌습니다. 10년 전만 해도 개념적으로만 존재하던 기능을 갖춘 차량을 운전해 본 적이 있거나 현재 소유하고 있는 사람들도 있을 것입니다.

지능형 ADAS 기능과 인공지능(AI) 역량의 광범위한 보급 및 채택 측면에서, 업계는 자동차기술자협회의 차량 자율주행 등급 인 레벨 1에서 레벨 2, 그리고 레벨 3으로 진화하고 있습니다. 이러한 자율 기능의 확산은 현재 도메인 기반 컴퓨팅 차량 아키텍처와 중앙 컴퓨팅 차량 아키텍처 모두에서 발생하고 있습니다. 차량 자율주행의 다음 단계이자 가장 큰 진전은 후반기에 이루어질 것으로 보이며, [그림 1](#)에서 시각화된 **소프트웨어 정의 차량**(SDV)이 표준 차량 구성으로 자리 잡을 전망입니다.

이 새로운 차량 아키텍처는 기존의 분산형 전자 제어 장치(ECU)를 강력한 중앙 컴퓨팅 플랫폼으로 통합하여 차량 수명 주기 전반에 걸쳐 무선 업데이트, 기능 추가 및 향상된 기능을 지원합니다. SDV는 하드웨어를 플랫폼으로 사용하고 소프트웨어를

통해 반복적인 업데이트를 진행하므로, 자동차 제조업체는 하드웨어 변경 없이 차량의 기능을 지속적으로 개선하고 새로운 자율주행 기능을 제공할 수 있는 유연성을 확보할 수 있습니다.

### 차세대 자동차 설계를 위한 SoC

중앙 컴퓨팅 아키텍처의 핵심(그림 2)에는 다양한 IP 블록을 통합하고 고급 소프트웨어를 지원하는 이기종 SoC가 있으며, SoC의 TDA5 제품군 첫 번째 장치인 TDA54-Q1이 그 예입니다.

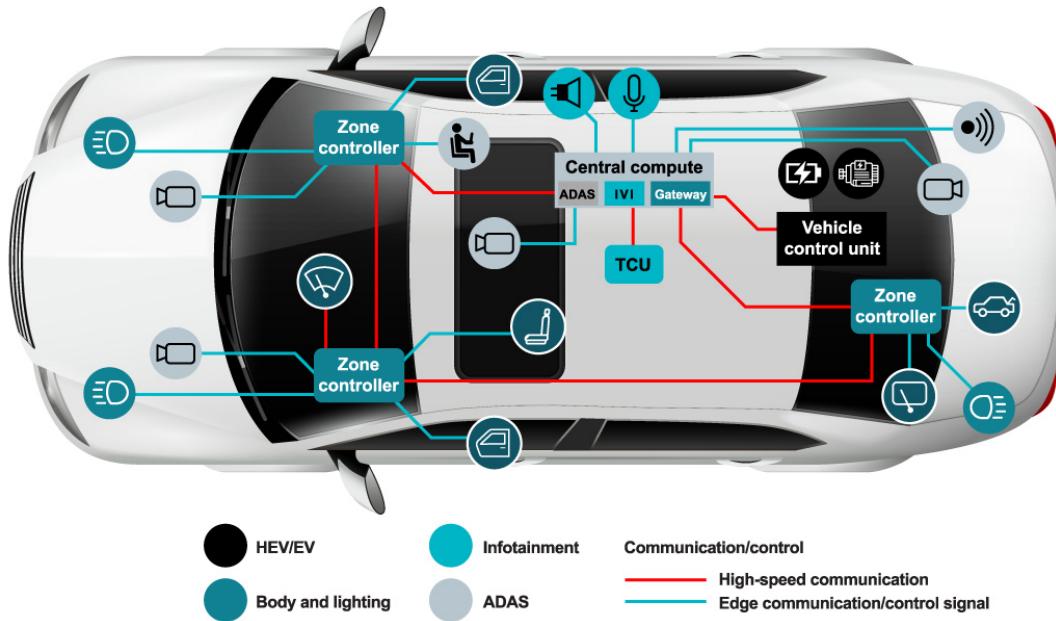


그림 2. 소프트웨어 정의 차량의 중앙 컴퓨팅 아키텍처 및 연결된 시스템에 대한 간소화된 개요

시중에는 다양한 유형의 고성능 SoC가 있지만, 여러 컴퓨팅 부품을 사용하는 SoC는 단일 유형의 컴퓨팅 요소(예: 그래픽 처리 장치)를 기반으로 하는 SoC에 비해 전력 효율이 높고 중앙 컴퓨팅 ECU의 성능을 향상할 수 있습니다. 다양한 컴퓨팅 요소를 갖춘 SoC는 고성능 신경 처리 장치(NPU) 및 비전 프로세서를 포함한 전용 IP 블록에 특정 작업을 오프로드할 수 있으며, 이를 전용 온보드 메모리가 지원하므로 고급 자율주행 기능을 위한 소프트웨어의 개발, 배포 및 실행을 단순화합니다.

TDA54-Q1과 같은 이기종 SoC는 다음을 통해 더 많은 자율주행 기능과 설계 유연성을 제공합니다.

- **확장 가능한 AI 성능.** 에지 AI 기능 측면에서 TDA5 SoC는 최신 차량용 등급 5nm 프로세스 기술을 적용하여 설계되었으며, TI의 독자적인 C7™ 디지털 신호 프로세싱 아키텍처를 기반으로 한 통합 NPU를 탑재하고 있습니다. 이러한 기술은 효율적인 전력 소비와 초당 10조에서 1,200조 회 연산(TOPS)에 이르는 확장 가능한 AI 성능을 제공하는데 도움이 됩니다. 엔지니어는 이러한 SoC의 AI 리소스를 활용하여 수십억 개의 매개 변수를 가진 대규모 언어 모델, 비전 언어 모델 및 고급 트랜스포머 네트워크에 대한 지원을 통해 차량 응답성을 향상할 수 있습니다. 이러한 수준의 AI 성능은 적응형 크루즈 컨트롤과 같은 레벨 1 기능 지원부터 특정 조건에서의 자율주행 또는 조건부 주행 자동화를 포함하는 레벨 3 자율주행에 이르기까지, 다양한 애플리케이션 요구 사항의 진화하는 요구를 충족하기 위해 시간이 지남에 따라 확장 가능합니다.
- **안전 우선 아키텍처.** TDA5 SoC는 소프트웨어만으로 달성할 수 없는 결정론적 실시간 모니터링을 제공하는 도메인 간 하드웨어 안전 아키텍처를 통해 더 높은 수준의 특화된 성능과 효율성을 제공합니다. 이러한 성능을 통해 OEM은 국제표준화기구 26262 표준에서 가장 높은 위험 분류인 자동차 안전 무결성 수준 D를 충족할 수 있습니다. Arm®의 최신 Armv9 코어를 사용하는 TDA5 SoC는 애플리케이션 및 마이크로컨트롤러 코어에서 루스텝 기능을 제공합니다.
- **칩렛 지원 아키텍처.** TDA5 SoC 제품군의 확장성은 처리 성능에만 국한되지 않으며, 이러한 장치는 칩렛 지원 아키텍처도 갖추고 있습니다. 칩렛은 개별 통합 회로가 이기종 SoC에서 IP 블록과 유사한 역할을 하는 새로운 반도체 아키텍처 설계 접근 방식으로서, 특수 칩의 모듈식 설계를 지원합니다. Universal Chiplet Interconnect Express 인터페이스 개방형 기술 표준에 대한 기본 지원 기능은 향후 칩렛 확장을 통해 TDA5 SoC의 확장성 및 적응성을 높여 개발자에게 요구 사항에 따라 발전할 수 있는 미래 지향적인 플랫폼을 제공합니다.

## 결론

향후 10년 동안 ADAS 기능은 표준으로 자리 잡게 될 것이며 의무화될 가능성도 있습니다. 고급 주행 기능은 주류가 되어 보급형 기본 모델부터 고급 차량에 이르기까지 모든 차량에 제공될 것으로 보입니다. TDA5 SoC와 같은 장치를 사용하면 시간 문제일 뿐입니다.

## 추가 리소스

- 텍사스 인스트루먼트와 Synopsys가 공동 개발한 TDA54 [Virtualizer™ 개발 키트](#)에 대해 자세히 알아보세요.
- [TDA5 Virtualizer™ 개발 키트를 사용한 차세대 차량 설계 가속화](#) 문서를 읽어 보십시오.

## 상표

모든 상표는 해당 소유권자의 자산입니다.

## 중요 알림 및 고지 사항

TI는 기술 및 신뢰성 데이터(데이터시트 포함), 디자인 리소스(레퍼런스 디자인 포함), 애플리케이션 또는 기타 디자인 조언, 웹 도구, 안전 정보 및 기타 리소스를 "있는 그대로" 제공하며 상업성, 특정 목적 적합성 또는 제3자 지적 재산권 비침해에 대한 묵시적 보증을 포함하여(그러나 이에 국한되지 않음) 모든 명시적 또는 묵시적으로 모든 보증을 부인합니다.

이러한 리소스는 TI 제품을 사용하는 숙련된 개발자에게 적합합니다. (1) 애플리케이션에 대해 적절한 TI 제품을 선택하고, (2) 애플리케이션을 설계, 검증, 테스트하고, (3) 애플리케이션이 해당 표준 및 기타 안전, 보안 또는 기타 요구 사항을 충족하도록 보장하는 것은 전적으로 귀하의 책임입니다.

이러한 리소스는 예고 없이 변경될 수 있습니다. TI는 리소스에 설명된 TI 제품을 사용하는 애플리케이션의 개발에만 이러한 리소스를 사용할 수 있는 권한을 부여합니다. 이러한 리소스의 기타 복제 및 표시는 금지됩니다. 다른 모든 TI 지적 재산권 또는 타사 지적 재산권에 대한 라이선스가 부여되지 않습니다. TI는 이러한 리소스의 사용으로 인해 발생하는 모든 청구, 손해, 비용, 손실 및 책임에 대해 책임을 지지 않으며 귀하는 TI와 그 대리인을 완전히 면책해야 합니다.

TI의 제품은 [TI의 판매 약관](#), [TI의 일반 품질 지침](#) 또는 [ti.com](#)이나 해당 TI 제품과 함께 제공되는 기타 조건의 적용을 받습니다. TI가 이러한 리소스를 제공한다고 해서 TI 제품에 대한 TI의 해당 보증 또는 보증 부인 정보가 확장 또는 기타의 방법으로 변경되지 않습니다. TI가 명시적으로 제품을 사용자 정의 또는 고객 정의용으로 지정하지 않는 한, TI 제품은 범용의 표준 카탈로그 장치입니다.

TI는 사용자가 제안할 수 있는 어떠한 추가적이거나 상이한 조건도 반대하며 이를 거부합니다.

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

최종 업데이트: 2025/10/25

## IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATASHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you fully indemnify TI and its representatives against any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#), [TI's General Quality Guidelines](#), or other applicable terms available either on [ti.com](#) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products. Unless TI explicitly designates a product as custom or customer-specified, TI products are standard, catalog, general purpose devices.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may propose.

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

Last updated 10/2025