

Technical Article

# 새로운 차량용 레이더 위성 아키텍처를 위한 준비가 되셨습니까?



Manshul Arora

전 세계 새로운 자동차 평가 프로그램 안전 등급 및 규정이 활성 안전 기능에 대해 더 엄격해지고 있으며, 오늘날 차량의 안전은 타협할 수 없는 기능입니다. 전 세계 자동차 제조업체는 AEB(자동 긴급 제동), ACC(적응형 순항 제어) 및 첨단 차선 센터링을 포함하여 차량 내에서 ADAS(첨단 운전자 보조 시스템) 기능을 지속적으로 개선함으로써 이러한 안전 요구 사항을 충족하고 더 높은 수준의 자율 주행을 목표로 합니다. 이러한 기능을 지원하고 안전 규정을 충족하기 위해 자동차 주변의 레이더 센서 수가 증가하고 있습니다.

## 진화하는 차량 아키텍처

자동차 시스템 설계자가 ADAS 기능의 구현을 다루는 한 가지 방법은 전기 및 전자 시스템 아키텍처의 구조와 통합을 재검토하는 것입니다. 오늘날의 일반적인 아키텍처는 에지 아키텍처입니다. 이는 컨트롤러 영역 네트워크 또는 100MB 이더넷 인터페이스를 통해 ADAS ECU(전자 제어 장치)로 처리되는 데이터를 스트리밍하는 고도로 지능적인 레이더 센서로 구성됩니다. 이러한 센서는 고성능을 위해 설계되었으며 프로세서와 종종 물체 감지, 분류 및 추적을 위한 후속 고급 수준의 알고리즘과 범위, 도플러 및 각도 고속 푸리에 변환(FFT)을 수행하는 특수 가속기로 구성되어 있습니다. 그런 다음 각 에지 레이더 센서의 최종 물체 데이터가 ADAS ECU로 전송됩니다. 그림 1은 에지 아키텍처를 보여줍니다.

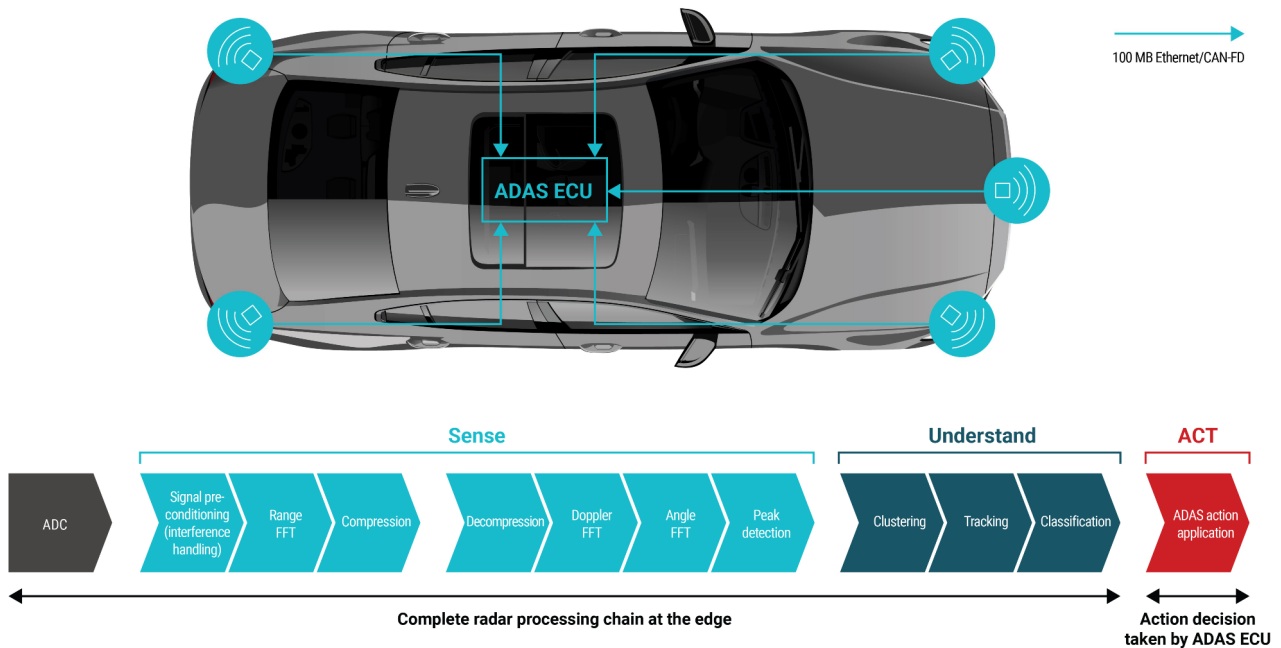


그림 1-1. ADAS ECU에 연결된 에지 아키텍처의 레이더 센서

에지 아키텍처는 발전하고 있으며 자동차 주위에 흩어져 있는 센서 헤드가 고속 1Gb 이더넷 인터페이스를 통해 사전 처리된 범위 FFT 데이터를 강력한 중앙 ECU로 스트리밍하는 위성 아키텍처로 발전하고 있습니다. 데이터 처리의 상당 부분이 중앙 ECU로 오프로드됩니다(그림 2). 위성 아키텍처를 사용하면 개별 레이더 센서가 모든 데이터 처리를 독립적으로 수행하는 에지 아키텍처와 달리 중앙 프로세서에서 최소한의 데이터를 사용하여 중앙 집중식 데이터 처리를 지원합니다.

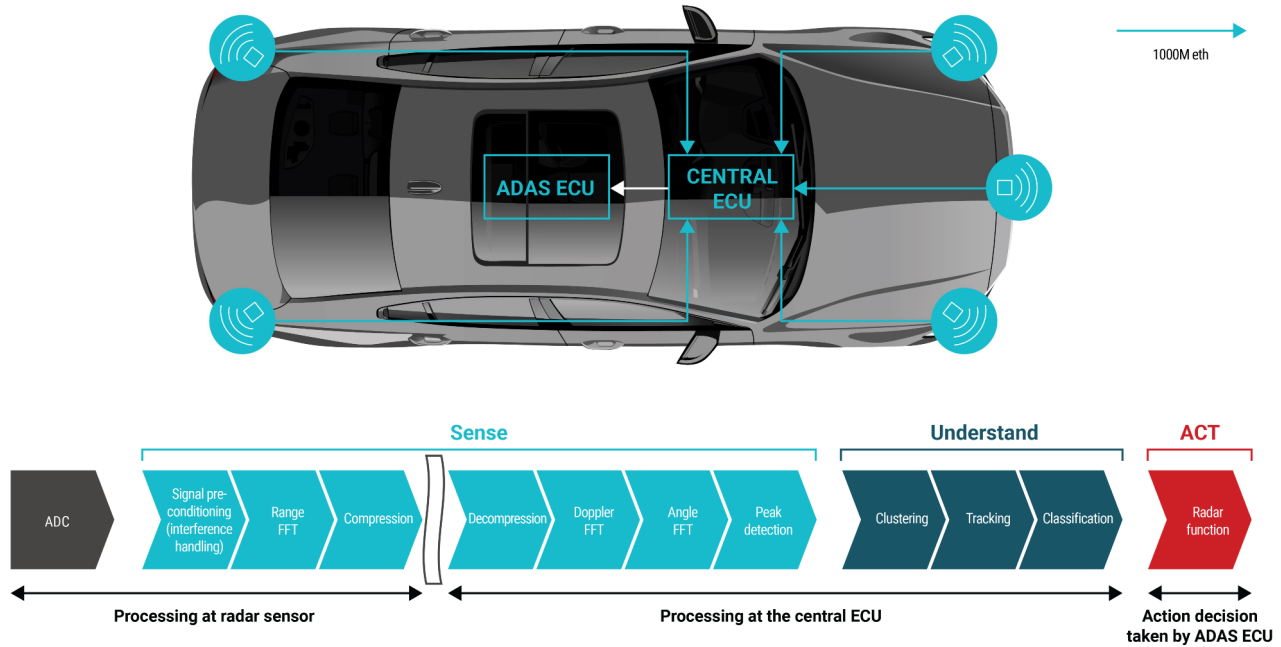


그림 1-2. 중앙 ECU에 연결된 위성 아키텍처의 레이더 센서

### 위성 아키텍처의 이점

중앙 집중식 처리를 통해 효과적인 센서 융합 알고리즘을 구현하여 보다 정확한 의사 결정을 내릴 수 있습니다. 적절한 유사점은 인간의 뇌가 각 눈이 독립적으로 결정하는 대신 두 눈의 입력을 기반으로 결정을 내리는 방식입니다. OEM(Original Equipment Manufacturer)은 각도 해상도(분산 조리개 레이더), 최대 속도 또는 물체 분류를 위한 머신 러닝 알고리즘을 구현할 수 있습니다. 이러한 알고리즘과 결합된 센서 입력의 융합은 감지 성능을 향상시키고 비교적 정확한 인식 맵을 생성합니다. 자동차 제조업체의 경우 이는 자율성 수준의 향상을 의미합니다. 운전자와 승객 모두에게 이는 더 안전한 자동차를 의미합니다.

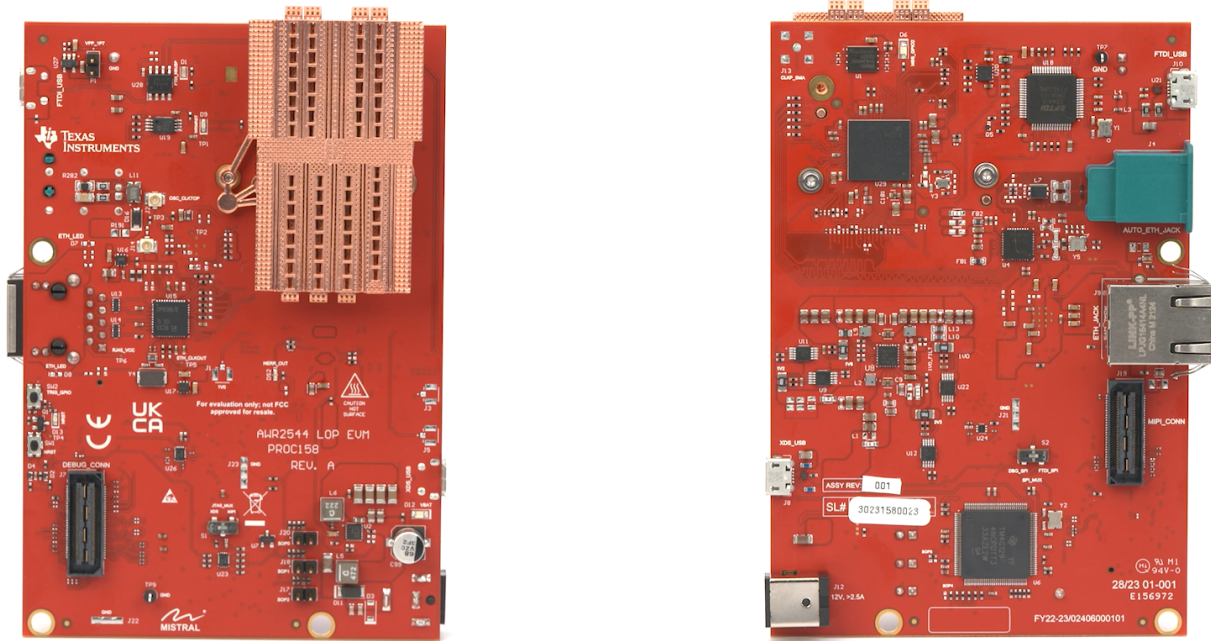
또한 위성 레이더 센서를 사용하면 시스템 확장성과 모듈화가 가능합니다. 차량의 더 편리한 위치에 센서를 배치할 수 있기 때문에 다양한 ADAS 애플리케이션을 사용할 수 있습니다. 센서의 수나 구성을 변경하는 것만으로 통신 범위를 조정할 수 있으므로 비용에 민감한 저가형 차량에서 다양한 수준의 자율 주행을 갖춘 차별화된 프리미엄 차량 솔루션으로 단일 플랫폼을 확장할 수 있습니다.

위성 아키텍처는 센서 퓨전 알고리즘 및 중앙 ECU의 더 큰 컴퓨팅 기능을 통해 가치를 더합니다. 단순화된 위성 센서와 소프트웨어를 통한 차별화는 시스템 복잡성을 줄이고 새로운 가치 창출 방법을 제공할 수 있습니다. 또한 위성 레이더를 사용하면 자동차 제조업체는 OTA(over-the-air) 소프트웨어 업데이트를 사용하여 시스템 성능을 개선하고 보안을 향상시킬 수 있습니다. 성능, 확장성 및 단순성 등 여러 가지 이점이 모두 자동차 산업에서 위성 아키텍처의 큰 장점으로 기여하고 있습니다.

### 위성 아키텍처용으로 설계된 레이더 센서

TI는 위성 아키텍처를 위해 특별히 **AWR2544 레이더 온칩 센서**를 설계했습니다. 4개의 트랜스미터와 4개의 리시버를 지원하는 통합 77GHz 트랜스미터를 제공하여 향상된 범위 감지 및 향상된 성능을 제공합니다. 또한 비용에 최적화된 레이더 처리 가속기와 범위 FFT 압축 데이터를 생성하고 스트리밍하는 처리량이 향상된 1Gbps 이더넷 인터페이스가 포함되어 있습니다. 이 장치는 자동차 안전 무결성 레벨 B를 지원하며 하드웨어 보안 모듈을 통해 안전한 실행 환경을 제공합니다.

또한 이 디바이스는 TI의 LOP(론치 온 패키지) 기술로 제작되어 PCB(인쇄 회로 기판) 내의 파형 가이드를 통해 패키지 복사 요소에서 3D 안테나로 직접 신호 전송이 가능합니다. 그림 3은 3D 도파관 안테나가 있는 AWR2544LOP 평가 모듈을 보여줍니다.



**그림 1-3. AWR2544LOP EVM**

시스템 수준에서 LOP 기술은 향상된 신호 대 잡음 비율 덕분에 성능을 개선하고, 열 관리를 간소화하고, 비용이 많이 드는 RF PCB 재료를 방지하여 비용을 낮추고, 여러 센서 설계에서 PCB 재사용을 지원함으로써 유연성을 높입니다.

또한 TI는 시스템 구현을 용이하게 해주는 호환, 안전 강화 및 최적화된 전원 관리 통합 회로를 제공합니다. LP87725-Q1에는 저잡음 벅 컨버터 3개, 저손실 레귤레이터 1개, AWR2544 기반 위성 아키텍처에 전원을 공급하는 1개와 이더넷 물리적 계층이 포함되어 있습니다.

### 결론

ADAS 애플리케이션은 높아지는 자율성 수준과 안전 요구 사항을 충족하기 위해 계속해서 발전하고 있습니다. 위성 아키텍처와 같은 새로운 아키텍처가 등장함에 따라 이러한 시스템의 감지 및 처리 기술도 새로운 기능을 지원하도록 발전해야 합니다. AWR2544 레이더 센서와 같은 장치는 차량용 시스템 설계자가 이러한 트렌드를 도입할 때 유연성을 제공하고 모든 사람을 위한 더 안전하고 더 스마트한 차량을 만드는 데 도움이 됩니다.

### 추가 리소스

- TI의 [레이더 센서 포트폴리오](#)에 대해 자세히 알아보세요.
- [전력 관리 집적 회로 솔루션](#)에 대해 자세히 알아보세요.

## 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 침해에 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, 규정 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 [ti.com](https://www.ti.com)에서 확인하거나 이러한 TI 제품과 함께 제공되는 [TI의 판매 약관](#) 또는 기타 해당 약관의 적용을 받습니다. TI가 이러한 리소스를 제공한다고 해서 TI 제품에 대한 TI의 해당 보증 또는 보증 부인 정보가 확장 또는 기타의 방법으로 변경되지 않습니다.

TI는 사용자가 제안할 수 있는 추가 또는 기타 조건을 반대하거나 거부합니다.

주소: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

## IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), 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 will 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](#) or other applicable terms available either on [ti.com](https://www.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.

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

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated