

차세대 자동차를 위한 진화하는 차량용 게이트웨이



Subbu Venkat

비즈니스 개발 매니저
오토모티브 프로세서

텍사스 인스트루먼트

소개

오토모티브 아키텍처는 반 자율에서 완전 자율 차량으로의 추세로 빠르게 진화하고 있습니다. 자동차 제조업체는 스마트 액세스, 차량 공유, 예방 정비, 차량 추적, 기업 차량 관리 및 OTA(Over-The-Air) 업데이트와 같이 다양한 기능을 선보이고 있고 이들의 연결성 및 차량 내 통신은 계속 향상되고 있습니다. 이러한 발전된 기능을 위해서는 고성능 프로세서로 처리되어야 하고, CAN, LIN은 물론 이더넷과 같은 고속의 네트워크 전반에 걸쳐 안전하게 전달되어야 하기 때문에 많은 양의 데이터를 생성하게 됩니다. 결과적으로 자동차 제조업체는 차량용 게이트웨이 및 텔레매틱스 컨트롤 유닛 시스템을 재평가해야 합니다.

차량용 게이트웨이

차량용 게이트웨이는 차량 내에서 데이터를 안전하게 전송하는 핵심 기능을 갖춘 시스템입니다. 차량 내에는 잠재적으로 여러 종류의 게이트웨이가 있을 수 있습니다. 중앙집중식 게이트웨이와 다수의 도메인 게이트웨이입니다.

차량 내의 중앙집중식 게이트웨이는 텔레매틱스 컨트롤 유닛(TCU), 파워트레인, 차체, 인포테인먼트 시스템, 디지털 콕핏 등의 여러 도메인과 ADAS 애플리케이션 간의 데이터를 안전하게 전송합니다.

도메인 게이트웨이(또는 도메인 컨트롤러)도 비슷한 기능을 가지고 있기는 하지만, 해당 도메인 내의 ECU 간 데이터를 라우팅합니다.

중앙집중식 게이트웨이에는 일반적으로 도메인 게이트웨이보다 더 많은 처리 성능, 인터페이스 및 더 높은 대역폭 네트워크 프로토콜이 필요합니다. 그림 1은 차량에서 두 가지 유형의 게이트웨이를 구현하는 방법을 보여줍니다.

TCU

TCU는 인터넷과 클라우드를 연결해 주는 차량 내 ECU입니다.

자동차 제조업체가 Wi-Fi®, Bluetooth® 및 셀룰러 데이터 등의 옵션을 장착해 자동차가

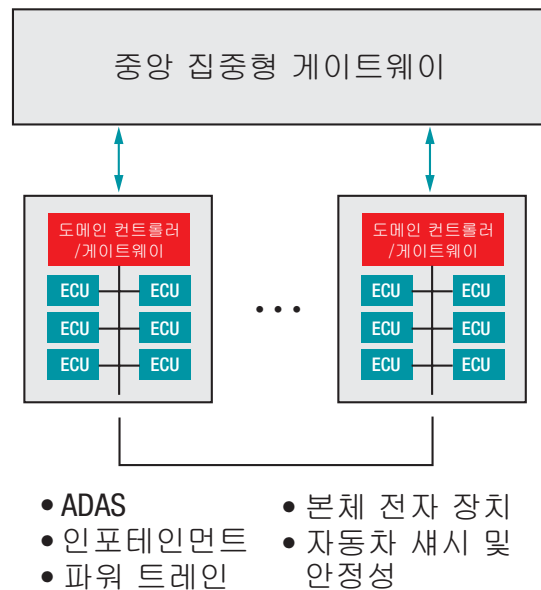


그림 1. 중앙 집중형 게이트웨이와 2개의 도메인 게이트웨이를 갖춘 SoC 아키텍처의 예.

인터넷과 클라우드에 연결되어 언제 어디서나 접속이 가능한 유비쿼터스 환경을 만들어가고 있습니다.

이와 같은 연결성 향상과 함께 자동차에서의 디지털 콘텐츠 이용을 위한 OTA 소프트웨어 업데이트를 통해, 이동 중에 긴급 통화(eCall)를 할 수도 있고 엔터테인먼트나 기타 콘텐츠에 액세스할 수 있습니다.

차량 공유, 열쇠를 대신하는 휴대폰 액세스, 기업 차량 관리 및 추적, 원격으로 운전 습관을 모니터링하는 보험사, 차량 상태를 원격으로 모니터링하여 오일 교환과 같은 예방 유지 보수 일정을 예약하는 자동차 딜러 등의 새로운 트렌드가 모두 인터넷과 클라우드 연결을 필요로 합니다.

완전한 자율성을 향한 또 다른 트렌드는 차량 인프라(예: 신호등) 또는 사람과 같은 주체와 통신할 수 있는 차량의 능력입니다. 이를 차량 대 차량(V2V), 차량 대 인프라(V2I) 및 차량 대 보행자(V2P)라고 합니다. DSRC(Dedicated Short Range Communication) 또는 C-V2X 연결은 일반적으로 이러한 통신을 용이하게 합니다.

간단히 말해 텔레매틱스는 자동차를 외부 세계와 연결합니다. 그림 2는 텔레매틱스를 그림으로 보여줍니다.

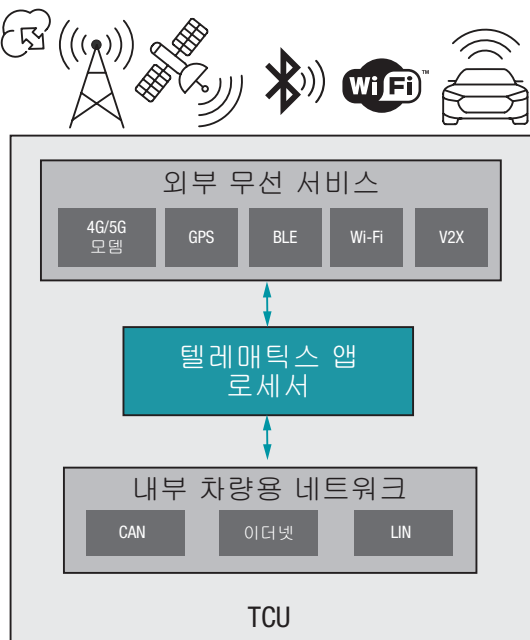


그림 2. 텔레매틱스의 예.

진화하는 게이트웨이 및 TCU에 필요한 애플리케이션 프로세서

차량용 게이트웨이 프로세서는 전통적으로 CAN(컨트롤러 영역 네트워크), LIN(로컬 상호

연결 네트워크) 및 FlexRay™와 같은 저속 인터페이스였던 내장형 플래시와 지원되는 게이트웨이 인터페이스를 갖춘 32비트 마이크로 컨트롤러(MCU)였습니다. 그러나 자동차에서 ADAS 및 연결 기능이 증가하면서, 차량은 점점 더 많은 양의 데이터를 다양한 도메인 간에 매우 낮은 대기 시간으로 안전하게 처리하고 통신해야 합니다.

CAN-FD(유연한 데이터 속도) 및 LIN과 같은 인터페이스는 낮은 지연 시간으로 방대한 양의 데이터를 처리하도록 설계되어 있지 않기 때문에 자동차 제조업체는 더 높은 대역폭의 데이터 이동을 처리하기 위해 이더넷 TCP/IP 기반 프로토콜로 마이그레이션하고 있습니다. TCP/IP는 일반 소비자 영역에서 잘 확립된 통신 프로토콜이므로 검증되지 않은 프로토콜보다 덜 위험하다고 간주되기 때문에 매력적입니다.

MCU 자체는 미래 게이트웨이의 처리 요구 사항을 충족하지 못할 수 있기 때문에 고성능 애플리케이션 프로세서는 미래의 게이트웨이 데이터를 처리하고 라우팅하기 위해 특정 MCU 기능을 대체하거나 확장하고 있습니다. 또한, 차량 내 네트워크가 이더넷 기반 네트워크로 변경됨에 따라 애플리케이션 프로세서가 지원하는 차량용 게이트웨이는 다양한 도메인 간에 데이터를 빠르고 효율적으로 처리하고 라우팅할 수 있습니다.

엔터테인먼트 콘텐츠 및 차량/승차 공유 앱과 원격 차량 액세스와 같은 기타 서비스를 새로 수정하려면 OTA 업데이트에 연결해야 합니다. TCU에는 연결을 제공하는 셀룰러 또는 Wi-Fi® 모뎀 및 모뎀에서 수신한 데이터를 처리하는 애플리케이션 프로세서가 있습니다. 처리에는 데이터의 암호 해독, 데이터의 유효성 검사 및 게이트웨이 또는 다른 도메인 ECU로의 데이터 라우팅이 포함됩니다. 현재 아키텍처에서 모뎀과 프로세서는 단일 반도체 장치에 통합되어 있습니다. 그러나 모뎀 표준이 지속적으로 발전하고 있기 때문에 자동차 제조업체는 모뎀과 프로세서를 분리하는 아키텍처로 이동하고 있습니다. 또한 차량용 게이트웨이와 TCU는 PCIe

와 같은 고속 연결 주변 장치 지원 및 다양한 도메인 간에 데이터를 처리하고 라우팅하는 높은 컴퓨팅 성능을 갖춘 애플리케이션 프로세서로 구동되는 이더넷 기반 네트워크로 변경되고 있습니다.

프로세서와 모뎀을 분리하면 모뎀만 교체하고 프로세서와 프로세서에서 실행되는 모든 관련 소프트웨어를 보존함으로써 ECU를 새로운 모뎀 표준으로 신속하게 변경할 수 있다는 장점이 있습니다.

자동차가 점점 더 연결되고 자율화됨에 따라 차량용 게이트웨이 및 TCU에서 안전 및 보안도 중요해지고 있습니다. 전용 임베디드 보안 프로세서 또는 하위 시스템은 차량 보안 키에 대한 액세스를 보호하고 통신 채널 보안을 강화하며 신뢰할 수 있는 소프트웨어 업데이트를 사이버 공격의 일부로 사용할 수 없도록 합니다. 안전 기능은 일반적으로 안전하다고 인증된 개별 MCU에 구현됩니다. 그러나 애플리케이션 프로세서와 안전 MCU를 모두 통합한 시스템 온칩(SoC)을 통해 자동차 OEM 업체는 BOM 비용을 절감할 수 있습니다.

개발 비용

앞에서 설명했듯이 게이트웨이 및 TCU 시스템은 기능 면에서 점점 복잡해지고 있습니다. 그 결과 자동차 제조업체의 개발 비용이 높아집니다. 이상적으로, 이 비용이 차량의 모든 등급/모델을 위해 발생할 필요는 없습니다.

OEM 및 Tier-1 공급업체는 차세대 게이트웨이 및 TCU 시스템의 요구 사항을 해결할 수 있는 확장 가능하고 소프트웨어 호환 가능한 플랫폼을 제공하는 Jacinto™ DRAx 차량용 프로세서 제품군을 이용함으로써 개발 비용을 간소화할 수 있습니다. Jacinto DRAx 차량용 프로세서는 PCIe,

USB3.x 및 기가비트 이더넷과 같은 다양한 고속 I/O와 CAN-FD 및 LIN과 같은 전통적인 차량용 주변 장치를 지원하여 차량 전체의 연결성을 향상시킵니다.

이러한 프로세서는 또한 차량용 게이트웨이에 사용하도록 맞춤화되었으며 온칩 MCU 서브 시스템을 포함하여 TCU, 애플리케이션 프로세서 및 차량용 게이트웨이에 필요한 실시간 처리 요구 및 성능을 충족시킵니다.

DRA829V는 DRA8X 제품군의 최신 차량용 프로세서입니다. DRA829V 장치는 여러 계산 및 처리 요소를 통합하여 차량용 게이트웨이가 더 높은 데이터 처리량을 실시간으로 효과적으로 관리하고 지원하기 쉽도록 개선된 SoC입니다. USB-3, 통합 PCIe 스위치 및 기가비트 이더넷 스위치와 같은 고속 주변 장치 및 실시간 처리를 위한 Arm® Cortex®-A72 MPU의 클러스터 및 Arm Cortex-R5F 코어의 클러스터와 같은 기능에는 더 높은 대역폭의 데이터 전송을 위해 외부 구성 요소가 필요하지 않습니다. DRA829V 프로세서의 또 다른 주요 기능은 ASIL-B부터 ASIL-D까지 온칩으로 기능 안전 작동을 지원하는 기능 안전을 위한 통합 MCU 서브 시스템입니다. DRA829V 프로세서에는 CAN-FD, LIN 및 MOST와 같은 전통적인 차량용 주변 장치 제품군도 포함되어 있습니다. 보안이 중요한 애플리케이션의 경우 DRA829 디바이스는 통합 HSM(High Security Module)을 통해 보안 부팅 및 런타임 환경을 지원합니다.

TI의 확장 가능한 하드웨어 및 소프트웨어 호환 DRA8x SOC 제품군은 새로운 게이트웨이 및 TCU 아키텍처의 요구 사항을 충족시켜 차량용 게이트웨이의 시스템 BOM 비용 및 개발 비용을 줄입니다.

기타 리소스

- 게이트웨이 애플리케이션을 위한 [Jacinto DRA8x 차량용 프로세서에](#) 대해 자세히 알아보십시오.
- 자세한 내용은 차량용 게이트웨이를 위한 [TI 솔루션 및 설계 리소스](#)를 참조하십시오.
- 레퍼런스 디자인 [차량용 게이트웨이](#) 및 [TCU](#)를 다운로드하십시오.

!알림: 텍사스 인스트루먼트와 이 문서에 기술된 자회사의 제품 및 서비스는 TI의 판매 표준 약관에 의거하여 판매됩니다. TI 제품과 서비스에 대한 최신 정보를 완전히 숙지하신 후 제품을 주문해 주시기 바랍니다. TI는 애플리케이션 지원, 고객의 애플리케이션 또는 제품 설계, 소프트웨어 성능 또는 특허권 침해에 대해 책임을 지지 않습니다. 다른 모든 회사의 제품 또는 서비스에 관한 정보의 출판물은 TI가 승인, 보증 또는 동의한 것으로 간주되지 않습니다.

플랫폼 바 및 Jacinto 는 Texas Instruments의 상표입니다. 그 외 다른 상표는 각 소유주의 재산입니다.

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, 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 (www.ti.com/legal/termsofsale.html) 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.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated