

开发适用于下一代 汽车的汽车网关



Subbu Venkat
汽车处理器业务发展经理

德州仪器 (TI)

介绍

汽车架构正在快速演进，车辆逐步从半自动驾驶向最终的完全自动驾驶发展。汽车制造商还加入了多种功能，例如智能访问、车辆共享、预测性维护、车辆跟踪、车队管理和空中 (OTA) 升级，以增强互联能力和车载通信。这些高级功能生成的数据量不断增加，需要通过高性能处理器进行处理，并在 CAN、LIN 和高速网络（如以太网）等接口之间安全可靠地进行通信。因此，汽车制造商正在重新评估汽车网关和远程信息处理控制单元系统 (TCU) 的架构。

汽车网关

汽车网关是一种核心功能为在车辆内安全可靠地传输数据的系统。车辆中可以存在多种网关：中央网关和域网关（或域控制器）。

中央网关可以在 TCU、动力传动系统、车身、信息娱乐系统、数字驾驶舱和 ADAS 应用等多个域之间安全可靠地传输数据。

域网关（或域控制器）具有类似的功能，只不过它仅在其相应域内的 ECU 之间路由数据。

与域网关相比，中央网关通常需要更强的处理性能、更多的接口和更高带宽的网络协议。图 1 说明了如何在车辆中实现这两种类型的网关。

TCU

TCU 是车辆中用于连接互联网和云的 ECU。随着汽车制造商为车辆配备 Wi-Fi®、Bluetooth® 和蜂窝数据功能，连接到互联网和云的汽车变得越来越普遍。

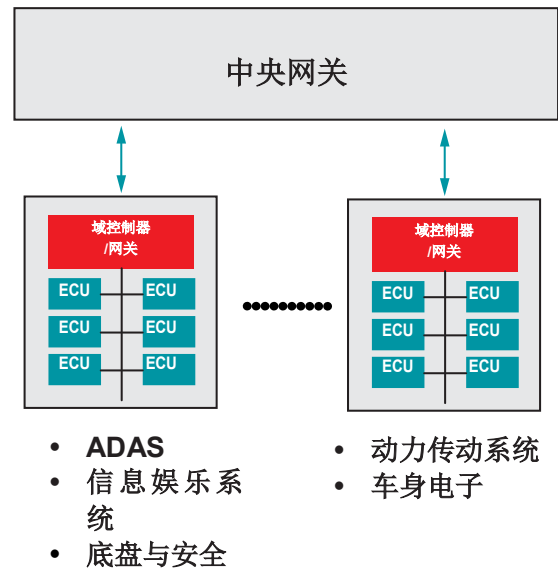


图 1. 示例 SoC 架构，具有一个中央网关和两个域网关。

此连接技术使得紧急呼叫 (eCall) 成为可能，方便乘客在行驶中在线访问娱乐和其他内容，同时还可向车辆中的数字内容提供 OTA 软件更新。

共享汽车、用手机访问取代遥控钥匙、车队管理和跟踪、保险提供商远程监控驾驶习惯以及汽车经销商远程监控车辆状况以安排预防性维护（如更换机油）等，这些新兴趋势都需要车辆连接到互联网和云才能实现。

另一个新兴趋势是车辆能够与其他车辆、基础设施（如交通信号灯）甚至他人进行通信，这一趋势也有助于实现车辆的完全自动驾驶。人们形象地称之为车对车 (V2V) 和车对基础设施 (V2I) 以及车对人 (V2P)。专用短程通信 (DSRC) 或 c-V2X 连接通常有助于实现此类通信。

简而言之，远程信息处理技术 (Telematics) 可将汽车与外界联系起来。图 2 通过图示对远程信息处理进行了说明。

图 2. 远程信息处理 (Telematics) 示例。

不断发展演进的网关和 TCU 需要应用处理器

汽车网关处理器通常是 32 位微控制器 (MCU)，具有内置存储和常用的网关接口，如控制器局域网 (CAN)、本地互连网络 (LIN) 和 FlexRay™ 等低速接口。然而，随着汽车的 ADAS 和连接功能不断增加，车辆必须以非常低的延迟在各个域之间对越来越多的数据进行安全可靠的处理和通信。

由于 CAN 灵活数据速率和 LIN 之类的接口无法以较低的延迟来传输大量数据，因此汽车制造商正在迁移到基于以太网 TCP/IP 的协议，以应对更高带宽的数据传输。由于 TCP/IP 是消费者领域中公认的通信协议，它对人们很有吸引力。因此，与未经证实的协议相比，其风险更低。

MCU 本身可能满足不了未来网关的处理要求，因此性能更高的应用处理器 (Application Processor) 正在取代或填补某些 MCU 功能，以处理和路由未来网关的数据。此外，随着车载网络向基于以太网网络的迁移，由应用处理器支持的汽车网关可以帮助快速高效地处理和路由各个域之间的数据。

互联能力是实现 OTA 更新娱乐内容和其他服务（如共享汽车/拼车应用和远程车辆访问）所必需的条件。TCU 具有一个用于提供连接的蜂窝或 Wi-Fi® 调制解调器和一个用于处理从调制解调器所接收数据的应用处理器。处理包括解密数据、验证数据并将其路由到网关或其他域 ECU。在当前的架构中，调制解调器和处理器集成在单个半导体器件中。但是，由于调制解调器标准在不断发展，因此汽车制造商正在改为使用将调制解调器与处理器分离的架构。此外，汽车网关和 TCU 都在向由应用处理器支持的基于以太网的网络迁移，该应用处理器

具有 PCIe 等高速连接外设支持,并具有强大的计算能力来处理路由各个域之间的数据。将处理器与调制解调器相分离的优点在于,仅更换调制解调器(无需改变处理器及其上面运行的所有相关软件),即可将 ECU 快速迁移到新的调制解调器标准。

随着汽车互联性和自主性的提高,安全与防护在汽车网关和 TCU 中也变得越来越重要。专用的嵌入式安全处理器或子系统可以帮助保护对车辆安全密钥的访问,增强通信通道的安全性,并确保可信软件更新不被用于网络攻击。安全功能通常在经安全认证的分立 MCU 中实现。集成了应用处理器和安全 MCU 的片上系统 (SoC) 为汽车 OEM 提供了更低的物料清单 (BOM) 成本。

开发成本

如前文所述,网关和 TCU 系统在功能方面正变得越来越复杂。这给汽车制造商带来了高昂的开发成本。理想情况下,汽车所有层级/型号的供应商均可避免此项成本。

OEM 和一级供应商可以借助 Jacinto™ DRAx 系列汽车处理器来节约开发成本,该系列处理器可提供可扩展且软件互相兼容的平台,有助于满足下一代网关和 TCU 系统的需求。Jacinto DRA8x 汽车处理器通过支持各种高速 I/O (如 PCIe、USB3.x、千兆以太网以及 CAN-FD 和 LIN 等传统汽车外设),帮助增强整个车辆的连接性。

这些处理器还经过专门设计,集成了片上 MCU 子系统,以帮助满足 TCU、应用处理器和汽车网关所需的实时处理需求和性能。

DRA829V 是 DRA8X 系列中最新的汽车处理器。DRA829V 是一款高性能的 SoC,它集成了多个计算和处理核心,使得汽车网关可以更轻松地管理和支持更高的实时数据吞吐量。由于此器件配备了用于实时处理的 Arm® Cortex®-A72 MPU 集群和 Arm

Cortex-R5F 内核集群以及高速外设(如 USB-3、集成 PCIe 交换机和千兆以太网交换机)等特性,因此无需外部组件即可实现更高的带宽数据传输。DRA829V 处理器的另一个关键特性是其集成的功能安全 MCU 子系统,该系统支持片上 ASIL-B 至 ASIL-D 功能安全操作。DRA829V 处理器还包括一整套传统的汽车外设,例如 CAN-FD、LIN 和 MOST。对于安全关键型应用,DRA829 器件通过集成的高安全性模块 (HSM) 支持安全引导和运行时环境。此外,DRA829V 处理器还提供了各种计算能力和外设组合,可为多种汽车网关提供成本优化的器件。

Jacinto DRA8x 处理器系列包含对 Processor SDK 中多个高级实时操作系统的支持,同时它还具有全系列兼容且可扩展的软件开发套件 (SDK),从而使得 OEM 可以在其产品系列中集成和重用设计成果,最终降低开发成本。有了统一的软件,汽车制造商便能够缩小成本高昂的软件研发投入规模,并通过其整个中央网关平台为从入门级到高端级在内的各类车辆部署软件。

创新下一代网关系统

汽车网关和 TCU 的架构正在迅速变化,以在汽车各个域之间高效地处理和传输大量数据。配备集成 MCU 子系统、应用处理器和高速 I/O 功能的可扩展 SoC 将有助于以更少的系统 BOM 满足这种新架构的需求。

TI 的可扩展硬件和软件互相兼容 DRA8x SOC 系列有助于满足新网关和 TCU 架构的需求,从而帮助降低系统 BOM 成本和汽车网关的开发成本。

其他资源

- 详细了解用于网关应用的 [Jacinto DRA8x 汽车处理器](#)。
- 获取有关 [TI 汽车网关解决方案和设计资源](#) 的更多信息。
- 下载 [汽车网关](#) 和 [TCU](#) 参考设计。

重要声明: 本文所提及德州仪器 (TI) 及其子公司的产品和服务均依照 TI 标准销售条款和条件进行销售。TI 建议用户在下订单前查阅全面的全新产品与服务信息。TI 对应用帮助、客户应用或产品设计、软件性能或侵犯专利不承担任何责任。有关任何其他公司产品或服务的发布信息均不构成 TI 因此对其的批准、担保或认可。

平台标识和 Jacinto 是德州仪器 (TI) 的商标。所有其他商标均为其各自所有者的财产。

重要声明和免责声明

TI 均以“原样”提供技术性 & 可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、适合某特定用途或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

所述资源可供专业开发人员应用 TI 产品进行设计使用。您将对以下行为独自承担全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品；(2) 设计、验证并测试您的应用；(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保或其他要求。所述资源如有变更，恕不另行通知。TI 对您使用所述资源的授权仅限于开发资源所涉及 TI 产品的相关应用。除此之外不得复制或展示所述资源，也不提供其它 TI 或任何第三方的知识产权授权许可。如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、损失及债务等，TI 对此概不负责，并且您须赔偿由此对 TI 及其代表造成的损害。

TI 所提供产品均受 TI 的销售条款 (<http://www.ti.com.cn/zh-cn/legal/termsofsale.html>) 以及 [ti.com.cn](http://www.ti.com.cn) 上或随附 TI 产品提供的其他可适用条款的约束。TI 提供所述资源并不扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品所发布的可适用的担保范围或担保免责声明。

邮寄地址：上海市浦东新区世纪大道 1568 号中建大厦 32 楼，邮政编码：200122
Copyright © 2020 德州仪器半导体技术（上海）有限公司