

Technical Article

是否准备好迎接新兴汽车雷达卫星架构？



Manshul Arora

随着全球新车安全评鉴协会的安全等级和法规对主动安全功能的要求日益严格，安全性已成为当今车辆的一项不可或缺的特性。全球汽车制造商不断增强其车辆内的高级驾驶辅助系统 (ADAS) 功能 (包括自动紧急制动 (AEB)、自适应巡航控制 (ACC) 和高级车道居中)，从而满足这些安全要求并致力于实现更高水平的自动驾驶。为了支持这些功能并满足安全法规，汽车周围的雷达传感器的数量正在增加。

不断发展演进的汽车架构

汽车系统设计人员解决 ADAS 功能实现问题的一个方法是重新考虑电气和电子系统架构的结构和集成。如今的典型架构是边缘架构，它由高度智能的雷达传感器组成，通过控制器局域网或 100Mb 以太网接口将处理后的数据流式传输到 ADAS 电子控制单元 (ECU)。这些传感器专为高性能而设计，包含一个处理器以及一个用于执行距离、多普勒和角度快速傅里叶变换 (FFT) 的专用加速器，以及用于物体检测、分类和跟踪的后续高级算法。然后，将来自每个边缘雷达传感器的最终物体数据发送到 ADAS ECU。图 1 展示了边缘架构。

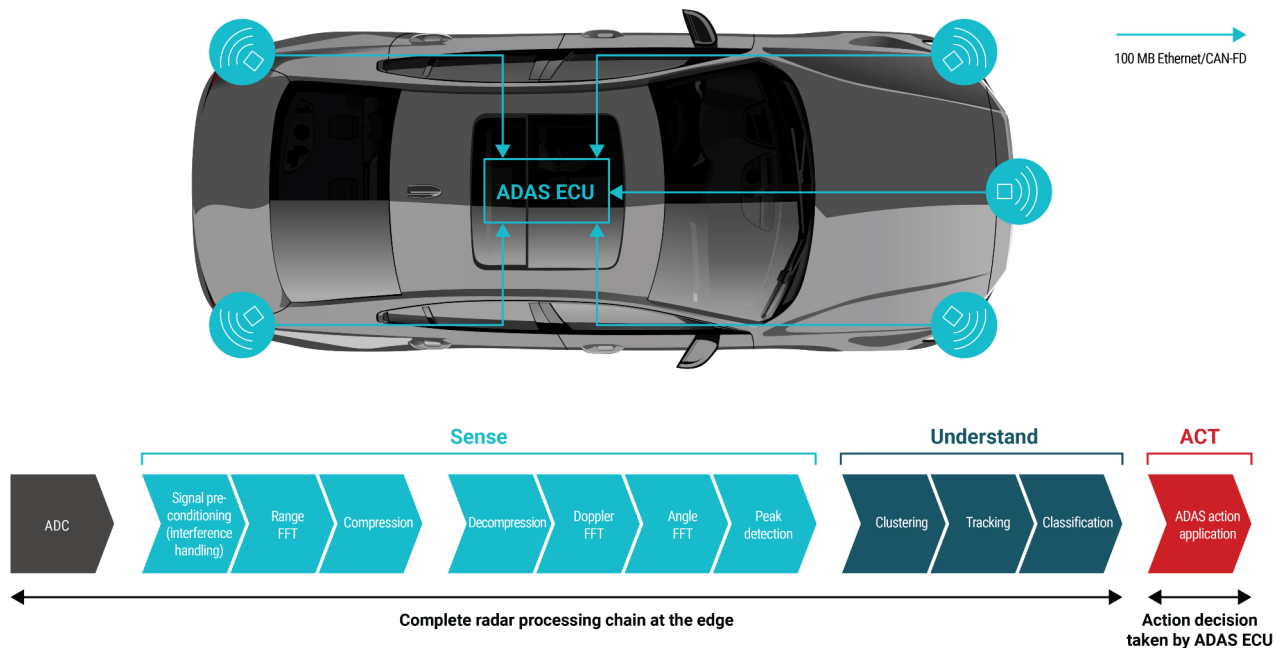


图 1-1. 边缘架构中的雷达传感器连接到 ADAS ECU

边缘架构正在不断发展演进并让位于卫星架构，其中散布在汽车周围的传感器感测头通过高速 1Gb 以太网接口将预处理的距离 FFT 数据流式传输到功能强大的中央 ECU。很大一部分数据处理工作将转移到中央 ECU 上 (图 2)。与边缘架构 (由单个雷达传感器独立执行所有数据处理) 不同，卫星架构可在中央处理器使用经过极低限度处理的数据来实现集中式数据处理。

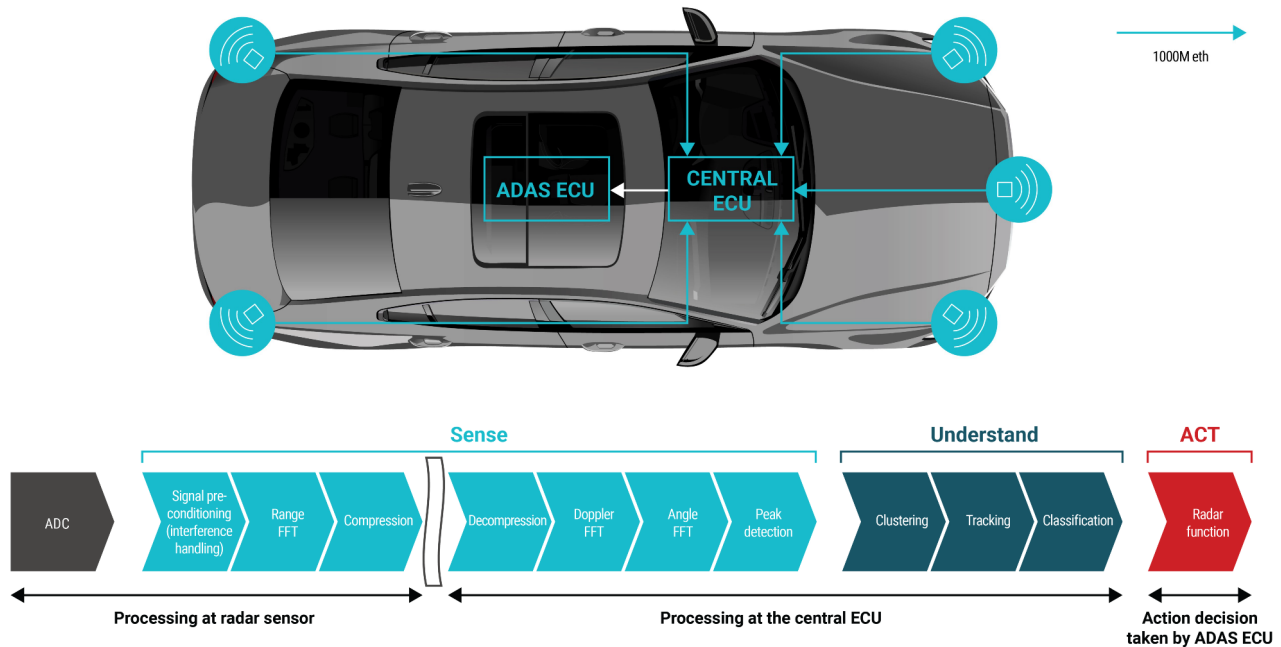


图 1-2. 卫星架构中连接到中央 ECU 的雷达传感器

卫星架构的优点

集中处理能够实现有效的传感器融合算法，从而做出更准确的决策。如同人脑是根据双眼所看到的東西来做出决策，而不是根据每只眼睛看到的東西独立做出决策。原始设备制造商 (OEM) 可以部署用于提高角分辨率 (分布孔径雷达) 和最大速度的算法，甚至可以部署机器学习算法进行对象分类。传感器输入与这些算法的融合提高了检测性能，并产生相对精确的感知图。对于汽车制造商而言，这意味着自主水平得到提升。对于驾驶员和乘客而言，这意味着汽车更安全。

此外，使用卫星雷达传感器可实现系统可扩展性和模块化。如果能够将传感器放置在汽车周围更方便的位置，则可实现许多 ADAS 应用。只需更改传感器的数量或配置就可以调整覆盖范围，从而将单个平台从成本敏感型低端车辆扩展到具有不同自主水平的差异化高端车辆。

卫星架构通过传感器融合算法和中央 ECU 更大的计算能力增加价值。通过软件简化的卫星传感器和差异化特性有助于降低系统复杂性并提供创造价值的新方法。此外，使用卫星雷达后，汽车制造商可以选择使用无线软件更新来提高系统性能并增强安全性。性能、可扩展性和简易性等多重优势共同凸显了卫星架构在汽车行业的突出地位。

专为卫星架构设计的雷达传感器

TI 专为卫星架构设计了 [AWR2544 片上雷达传感器](#)。它具有一个集成的 77GHz 收发器，配有四个发送器和四个接收器，可提供更大的距离检测和更好的性能。它还包括成本优化型雷达处理加速器和吞吐量增强型 1Gbps 以太网接口，用于生成和流式传输距离 FFT 压缩数据。该器件符合汽车安全完整性等级 B，并可通过硬件安全模块提供安全的执行环境。

该器件还采用 TI 的封装上装载 (LOP) 技术而设计，该技术可通过印刷电路板 (PCB) 内的波导将信号从封装辐射元件直接传输到 3D 天线。图 3 展示了带有 3D 波导天线的 AWR2544LOP 评估模块。

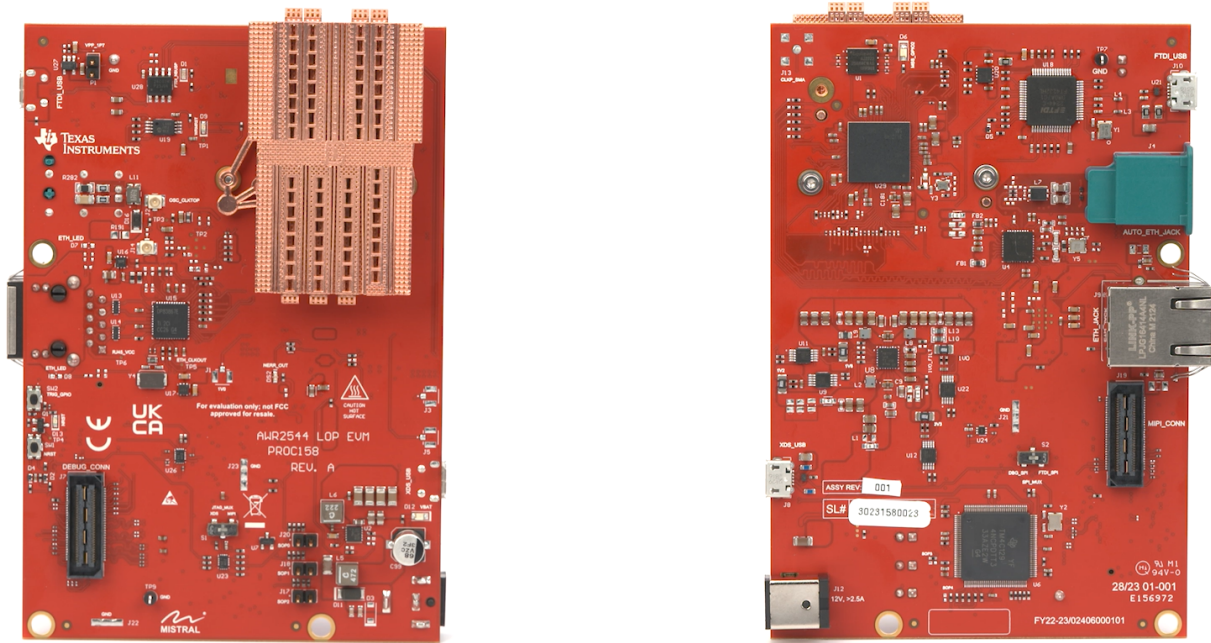


图 1-3. AWR2544LOP EVM

在系统层面，LOP 技术通过增大信噪比提高了性能，简化了热管理，通过避免使用昂贵的射频 PCB 材料降低了成本，并通过在多个传感器设计中实现 PCB 重复使用提高了灵活性。

TI 还提供兼容的安全增强和优化的电源管理集成电路，来简化系统实现。LP87725-Q1 具有三个低噪声降压转换器、一个低压降稳压器和一个负载开关（用于为基于 AWR2544 的卫星架构供电）以及以太网物理层。

结语

为了满足不断提升的自主水平和安全要求，ADAS 应用也在不断发展。随着卫星架构等新架构的出现，这些系统中的检测和处理技术也必须不断发展才能支持新功能。借助 AWR2544 雷达传感器等器件，不仅可以让汽车系统设计人员灵活地接纳这些趋势，而且有助于打造适合所有人的更安全、更智能的车辆。

其他资源

- 了解有关 TI 雷达传感器产品系列的更多信息。
- 了解关于我们的电源管理集成电路解决方案的更多信息。

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（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，不保证没有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、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(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功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司