

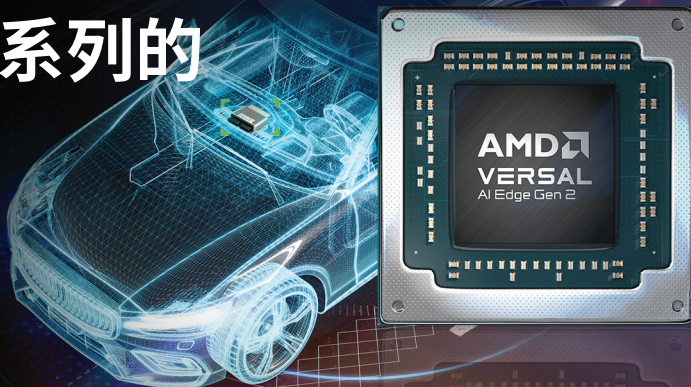
解决方案简介

# 采用第二代 VERSAL™ AI EDGE 系列的自动驾驶域控制器

- 提供包含在单个自适应 SoC 器件内的综合处理平台
- 丰富的 I/O 功能、虚拟化软件堆栈和强大的生态系统助力实现卓越性能
- 采用新一代 AI 引擎技术,单位功耗性能最多提高 3 倍¹



同超越，共成就 —



## 概述

第二代 AMD Versal AI Edge 系列自适应 SoC 采用异构架构,支持使用单芯片解决方案处理自动驾驶系统中各个阶段的任务,包括传感、感知、规划和行动。

传感器输入(例如,视觉、雷达/激光雷达等)通过可编程 I/O 模块进行采集,并直接馈送至可编程逻辑(PL)进行特定于传感器的低延迟处理。第二代 Versal AI Edge 系列包含用于 ISP 等功能的硬化加速器以及用于调整和图形渲染的支持 ASIL 的 GPU。PL 提供了在 AI 引擎中进行感知/推理处理之前实施创新传感器融合算法的灵活方法。

行为规划在应用处理器中针对 ASIL B (Split 模式)/ASIL D (Lock-Step 模式)实施,以评估环境感知输出并决定未来需要执行的操控。对决策进行冗余检查,并由支持 ASIL D 的实时处理域传达操控执行情况。第二代 Versal AI Edge 系列器件功能多样,可扩展性出色,能够满足各种 L2/L2+ 系统要求以及支持冗余性至关重要的 L3 和 L4 系统。

## 亮点

### 用于传感器采集和通信的可编程 I/O

- 具有可定制接口,支持传感器通信技术的发展
- 使用现成的和可定制的 IP 核来优化性能,并在软件和硬件加速之间进行划分
- 可扩展的传感器接口/处理技术,支持传感器融合创新
- 利用“硬件 OTA”进行更新,让系统面向未来做好充分准备

### 用于神经网络处理的新一代 AI 引擎

- 支持新的本机 FP8、FP16、MX6 和 MX9 数据类型
- 支持业界标准框架
- 用于高效计算的本地灵活内存块
- 同时支持神经网络推理和信号处理工作负载

### 适用于灵活、低延迟计算加速的可编程逻辑

- 可灵活调整的片上内存层级,使合适的内存与合适的任务相匹配
- 能够适应不断变化的工作负载,而无需更换硬件
- 支持进行动态硬件重新配置,以应对实时情况
- 物理隔离和冗余,以实现故障恢复并确保功能安全

### 统一开发工具中的异构标量算力

- CPU 集群结构为 ISO26262 ASIL B/D 性能取舍提供了卓越的灵活性
- 可编程逻辑加速器显著降低了标量 CPU 的整体性能需求
- 针对复杂工作负载的标量算力比上一代最高提升 10 倍²
- 提供更多高速接口,包括 USB 3.2、DisplayPort™ 1.4、多个 PCIe® Gen5x4 以及 10G 以太网

## 主要优势

### 适应性

具有高度的灵活性,可满足各种车辆平台 ADAS/自动驾驶系统和传感器配置要求

### 模块化可扩展性

通过一组灵活应变的 SoC 和跨器件的 IP 可移植性,经济高效地满足不同功能集的需求

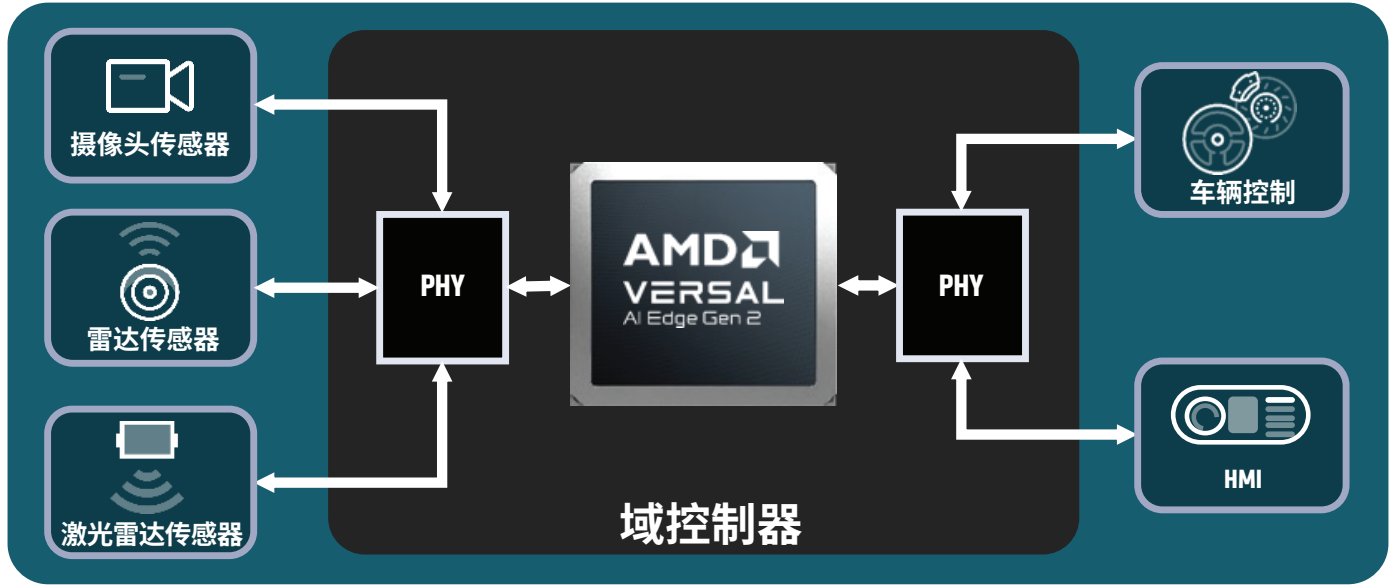
### 出色的功能安全性

关键安全元素的隔离和分解

### 出色的功能分区

通过独立同步的硬件加速器流水线提高效率,降低性能延迟

# 原理图



# 功能特性

| 平台亮点      |                                                                                                                                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 灵活的处理子系统  | <ul style="list-style-type: none"><li>具备分区功能的八核 Arm® Cortex®-A78AE 处理器可满足安全和保护需求</li><li>十核 Arm Cortex-R52 处理器可进行适度计算和实时处理，并提供系统管理功能</li></ul>                                  |
| 多媒体功能     | <ul style="list-style-type: none"><li>具有 2 个 slice 的四核 Arm Mali™-G78AE GPU 可满足多显示器使用、安全关键冗余和/或图形叠加需求</li><li>编码器和解码器支持 HEVC 和 AVC 格式 (最高支持 4K60、444、12 位)<sup>3</sup></li></ul> |
| 内存分区和片上网络 | <ul style="list-style-type: none"><li>最高配备五个 DDR5/LPDDR5/LPDDR5X 内存控制器，支持内联加密和 ECC 功能，与上一代产品相比，内存带宽最高可达 170 GB/s，<sup>4</sup>内联加密可确保数据安全</li><li>可分区内存控制器和片上网络可确保实现分离</li></ul> |
| AI 算力     | <ul style="list-style-type: none"><li>最高可达 185 INT8 TOPS (密集)，370 TOPS (稀疏)<sup>5</sup></li><li>算力能效最高可达上一代产品的 3 倍<sup>1</sup></li></ul>                                        |
| 硬化图像信号处理  | <ul style="list-style-type: none"><li>最多支持 5 个采用实时串流或组播存储映射配置的摄像头数据流，每个 ISP 模块拥有 1.2 Gpix/s 的吞吐量</li><li>加速标准图像处理，支持 12 个以上的摄像头数据流，综合吞吐量最高可达 3+ Gpix/s</li></ul>                |

# 后续步骤

随着汽车行业创新步伐不断加快，对高性能算力、计算加速和图形技术的需求也在走强。凭借丰富的高性能 CPU、GPU、FPGA 和自适应 SoC 产品，AMD 成为了这一转折时期的佼佼者。如需了解更多信息，请访问 AMD 汽车解决方案网站：[www.amd.com/automotive](http://www.amd.com/automotive)

如需了解更多有关第二代 AMD Versal AI Edge 系列的信息，请访问 [www.amd.com/versal-ai-edge-gen2](http://www.amd.com/versal-ai-edge-gen2)

## 尾注

1. 基于 AMD 内部对第二代 Versal AI Edge 系列 (使用 MX6 数据类型) 中采用的 AIE-ML v2 计算模块架构的性能和功耗预测，与第一代 Versal AI Edge 系列 (使用 INT8 数据类型) 中采用的 AIE-ML 计算模块架构的性能规格以及 AMD Power Design Manager 功耗结果进行对比。假设: 2 行, 8 列子阵列。运行条件: 1 GHz  $F_{MAX}$ 、0.7V AIE 工作电压、100°C 结温、典型流程、60% 矢量负载、激活 % = 0 < 10%。实际性能在最终产品上市时将有所不同。性能预测截至 2024 年 3 月。(VER-023)
2. 基于对第二代 Versal AI Edge 系列和第二代 Versal Prime 系列处理系统的 DMIPs 合计总值的 AMD 内部流片前性能估算，配置为 8 个 2.2 GHz Arm Cortex-A78AE 应用核心和 10 个 1.05 GHz Arm Cortex-R52 实时核心，对比第一代 Versal AI Edge 系列和第一代 Versal Prime 系列处理系统已发布的 DMIPs 合计总值。第二代 Versal AI Edge 系列和第二代 Versal Prime 系列运行条件: 最高可用速度等级、0.88V PS 工作电压、分离模式运行、最大支持运行频率。第一代 Versal AI Edge 系列和 Versal Prime 系列运行条件: 最高可用速度等级、0.88V PS 工作电压、最大支持运行频率。实际 DMIPs 性能在最终产品上市时将有所不同。(VER-027)
3. 在未使用/安装兼容的媒体播放器的情况下，视频编解码器加速 (至少包括 HEVC (H.265)、H.264、VP9 和 AV1 编解码器) 将无法正常运行。(GD-176)
4. 基于对第二代 Versal AI Edge 系列 2VE3858 器件的 AMD 工程流片前性能估算，配置为 5 个 32B 内存控制器和 8.533 GB/s 的最大预计 LPDDR5X 内存数据速率，对比量产的第一代 Versal AI Edge 系列 VE2802 器件 (配备 3 个 64b 内存控制器)，运行条件为已发布的最大 LPDDR4X 内存带宽 102.4 GB/s。最终产品上市时，第二代 Versal AI Edge 系列器件的实际内存带宽计算结果可能会有所不同。(VER-031)
5. 基于时钟频率为 1.25 GHz 的 AI 引擎

## 免责声明

此处所提供的信息仅供参考，如有变更，恕不另行通知。虽然在编写本文时已采取所有必要的预防措施，仍可能含有技术误差、删减和排版错误，AMD 没有义务更新或纠正本信息。对于本文内容的准确性或完整性，AMD 公司不做任何陈述或保证，而且，对于 AMD 硬件、软件或本文描述的其他产品的操作或使用，AMD 公司不承担任何类型的责任，包括对不侵权、适销性或适用于特定用途的默示保证。本文不就任何知识产权授予许可，包括暗示性许可或因禁反言而产生的许可。适用于 AMD 产品购买或使用的条款与限制，将遵循各方签订的协议或《AMD 标准销售条款与条件》。GD-18

## 版权声明

© 2024 AMD 公司，版权所有。保留所有权利。AMD、AMD 箭头标识、Versal 以及本文中包含的其他指定品牌均为 AMD 公司的商标。Arm、Cortex 和 Mali 是 Arm 在欧盟和其他国家/地区的商标。DisplayPort 和 DisplayPort 标识是 Video Electronics Standards Association (VESA®) 在美国和其他国家/地区拥有的商标。PCIe 和 PCI Express 均为 PCI-SIG 商标并已获得许可使用。其他产品名称仅用于标识目的，且可能是其各自公司的商标。PID# 242620247-A