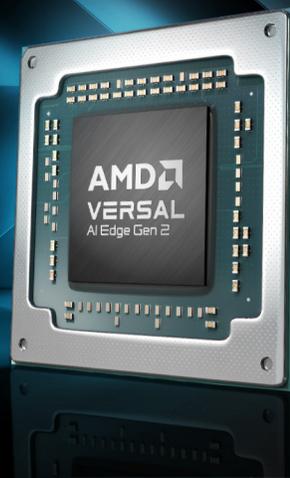


面向嵌入式 AI 的 端到端加速



同超越，共成就



概述

AMD 第二代 Versal™ AI Edge 系列自适应 SoC 采用一体化器件设计，为 AI 驱动型嵌入式系统实现端到端加速，同时提供增强的安全和保护。通过将先进的可编程逻辑与全新集成式 Arm® CPU 高性能处理系统和新一代 AI 引擎相结合，这些器件可支持嵌入式 AI 应用的全部三个计算阶段，即预处理、AI 推理和后处理。

嵌入式系统可实现与外界的实时交互，并能够满足各种苛刻的运行限制。为在现实条件下实现毫秒级响应并同时满足相应的尺寸和功率要求，所有处理阶段都需要采用硬件加速，但迄今为止，还没有一种硬件架构能很好地针对所有三个阶段进行优化。鉴于多芯片解决方案成本高昂，因此为了最大限度提升性能，需要采用一种单芯片异构处理解决方案，通过纳入可编程逻辑来实现灵活、实时的预处理。

第二代 Versal AI Edge 系列自适应 SoC 可满足嵌入式市场的广泛需求，适用于高安全性、高可靠性、长生命周期和安全关键型应用。它可以满足 ASIL D / SIL 3 运算要求，并符合多项其他安全和安防标准。

亮点

单个器件实现预处理、AI 推理和后处理

- 先进的可编程逻辑可实现灵活、实时的预处理
- 新一代 AI 引擎助力可实现高效率 AI 推理，能效提升最高可达 3 倍¹
- 适用于后处理的高性能 CPU 能够实现最高可达 10 倍的标量算力提升²
- 受到全新 DDR5/LPDDR5X 内存控制器支持

适用于高安全性、安全关键型应用

- 对于 ASIL D / SIL 3 (随机) 运算，能够实现最高可达 100k DMIPs 的算力性能³
- 从处理系统到 NoC 再到 DDR 内存的 ASIL D / SIL 3 运算
- 全新应用安全单元和 DDR 内联加密可确保运行时安全
- 通过平台管理控制器实现安全启动和器件配置

硬化图像和视频处理，节省空间并降低功耗

- 全新图像信号处理器模块，单个模块拥有超过 1 Gpix/s 吞吐量
- 增强型视频编解码器单元支持 HEVC 和 AVC 编解码⁴
- 用于水平镜像、色调映射等的视频处理流水线
- 支持实时显示/HMI 的 4 核 Arm Mali™-G78AE 集成 GPU

主要应用

汽车

ADAS

自动驾驶

工业和智慧城市

自主移动机器人

工业个人电脑

边缘 AI Box

任务计算

检测与跟踪

医疗

超声波

内窥镜检查

3D 成像

功能特性

功能特性	亮点
集成 CPU 的处理系统 (PS)	<ul style="list-style-type: none"> • 最高可达 8 个 Arm Cortex-A78AE 应用处理器 (最高可达 200k DMIPs) • 最高可达 10 个 Arm Cortex-R52 实时处理器 • 支持 USB 3.2、DisplayPort™ 1.4、10G 以太网、PCIe® Gen5 等
AI 引擎	<ul style="list-style-type: none"> • 全新 AIE-ML v2 模块架构, 与 AIE-ML 相比能效提升最高可达 3 倍¹ • 更多数据类型选项, 全新支持 FP8、FP16、MX6 和 MX9 • MX6 和 MX9: 共享指数数据类型, 旨在提高吞吐量和性能功耗比
可编程逻辑 (PL)	<ul style="list-style-type: none"> • 低延迟、确定性并行处理 • 完全可定制, 可实现差异化的专有算法 • 支持现场升级: 可适应不断变化的状况和不断演进的工作负载
功能安全	<ul style="list-style-type: none"> • 从 PS 到 NoC 再到 DDR 内存的 ASIL D / SIL 3 (随机) 运算 • 对于 ASIL D / SIL 3 (随机) 运算级别, 能够实现最高可达 100k DMIPs 的算力性能³ • 整体器件设计符合 ASIL D / SC3 针对系统故障的要求
安全性	<ul style="list-style-type: none"> • 全新应用安全单元可保证运行时 HSM 安全性 • 平台管理控制器可管理安全启动和器件级服务 • DDR 内存控制器支持内联加密 (AES-XTS 或 AES-GCM)
图像信号处理器 (ISP)	<ul style="list-style-type: none"> • 最多支持 5 个摄像头数据流, 每个 ISP 模块拥有超过 1 Gpix/s 的总吞吐量 • 每个器件最多支持 3 个 ISP 模块, 最大器件的 ISP 吞吐量超过 3 Gpix/s • 与软 ISP 实现方式相比, 可降低功耗并节省可编程逻辑资源
视频编解码单元 (VCU)	<ul style="list-style-type: none"> • 硬化 VCU 模块包含编码器和解码器实例 • 编码器和解码器支持 HEVC 和 AVC 格式 (最高支持 4K60、4:4:4、12 位)⁴ • 通过时分复用实现多流支持
视频处理流水线 (VPP)	<ul style="list-style-type: none"> • 强化颜色空间转换、色调映射、水平镜像等功能 • 每个模块有两个对称的视频流水线, 可独立使用或进行混合与组合 • 在第二代 Versal AI Edge 系列 2VE3358 器件中提供
集成 GPU	<ul style="list-style-type: none"> • 4 核 Arm Mali-G78AE GPU, 算力最高可达 268 GFLOPs (FP32 MAC)⁵ • 2 个 slice 中拥有 4 个着色器核心, 可配置为 1 或 2 个独立分区 • 支持: OpenGL® ES 3.2、OpenGL SC 2.0、Vulkan® 1.2、Vulkan SC、OpenCL™ 3.0
DDR5/LPDDR5X 内存控制器	<ul style="list-style-type: none"> • 支持 DDR5 @ 6400 Mb/s 和 LPDDR5X @ 8533 Mb/s • 最大器件的内存带宽最高可达 170 GB/s⁶ • 灵活管脚分配, 可交换硬件控制器管脚以支持其他接口
可编程 I/O	<ul style="list-style-type: none"> • 全新高性能 XSIO 支持 DDR5/LPDDR5X、LVDS 和其他标准 • 新增 MIPI C-PHY 支持 (4.5 GS/s), 可与 4.5 Gb/s D-PHY 支持形成互补 • HDIO 和 MIO 支持更低速度和最高可达 3.3V 的逻辑电平
片上网络 (NoC)	<ul style="list-style-type: none"> • 高带宽软件可编程片上网络 • 数据移动替代基于 PL 的路由 • 保证服务质量 (QoS), 优先处理关键流量
32G 高速串行收发器	<ul style="list-style-type: none"> • 经过量产考验的 32G GTYP 收发器 • 每个器件最多有 20 个面向 PL 的收发器 • 每个器件另有 4 个面向 PS 的收发器, 用于基于 PS 的 10 GbE、PCIe Gen5
100G 多速率以太网	<ul style="list-style-type: none"> • 信道化, 可用于 1x100 GbE、2x50 GbE、1x40 GbE、4x25 GbE 或 4x10 GbE • 集成 FEC, 可实现强大的纠错功能 (KR FEC、KR4 FEC、KP4 FEC) • 可供自定义使用的 FEC 旁路模式
PCIe Gen 5	<ul style="list-style-type: none"> • 基于 PL 的 PCIe Gen5x4、Gen4x8 和其他配置支持 • 集成到可编程逻辑中的硬化 PCIe 控制器 IP 块 • 每个器件最多有 4 个基于 PL 的控制器; PS 中还有额外的 PCIe Gen5 控制器

后续步骤

如需了解有关第二代 AMD Versal AI Edge 系列的更多信息, 请访问 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 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. 基于流片前性能估算, 在配置 8 个 2.2 GHz Arm Cortex-A78AE 应用核心且所有核心均以 Lock-Step 模式运行的情况下, 第二代 Versal AI Edge 系列和第二代 Versal Prime 系列处理系统中的应用处理单元 (APU) 预计能够提供最高可达 100k DMIPs 的算力性能, 同时满足 ASIL D / SIL 3 安全标准。(VER-028)
4. 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)
5. 基于第二代 Versal AI Edge 系列和第二代 Versal Prime 系列器件 Arm 已发布的产品规格, 分别配置 4 核 Arm Mali-G78AE GPU, 最大运行频率为 1050 MHz, 每次运算/每个时钟周期/每个核心的 FP32 值为 64, 每次运算/每个时钟周期/每个核心的纹素值为 4。最终产品上市时, 第二代 Versal AI Edge 系列和第二代 Versal Prime 系列产品的实际性能可能会有所不同。(VER-030)
6. 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)

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。OpenCL 是 Apple Inc. 的商标, 由 Khronos Group, Inc. 许可使用。OpenGL 和椭圆形标识是 Hewlett Packard Enterprise 在美国和/或其他国家/地区的商标或注册商标。PCIe 和 PCI Express 均为 PCI-SIG 商标并已获得许可使用。Vulkan 和 Vulkan 标识是 Khronos Group Inc. 的注册商标。本出版物中使用的其他产品名称仅用于标识目的, 可能是其各自所有者的商标。PID24239720-A