

SF32LB55x

超低功耗大小核 Arm Cortex-M33 STAR-MC1@240MHz/48MHz
高性能 2.5D GPU, 1.4MB 内存, BLE5.2, TinyML 神经网络加速器

产品简介

产品特色

- 独创的大小核异构蓝牙 MCU, 采用双 Arm Cortex-M33 STAR-MC1 处理器, 最高 240MHz+48MHz, 1158 CoreMark, 432 DMIPS, 有效兼顾高性能计算和超低功耗待机的二相场景
- 高性能 2.5D GPU, 支持硬件加速实时旋转、缩放计算, 配合无损压缩格式解码和 8080/QSPI/MIPI-DSI 等显示接口, 让人机交互更加流畅、酷炫
- 集成低功耗蓝牙 5.2, 具有世界级的-100dBm 灵敏度和 2mA@3.3V 峰值接收电流
- 片上集成 1.4MB SRAM, 并支持各种片外存储, 包括 NOR、NAND、eMMC、QSPI-PSRAM、OPI-PSRAM
- 多个封装型号, 最多 119 个 GPIO, 支持各种丰富的外设

应用场景

- 智能手表
- 智能手环
- 可穿戴医疗器材
- 健身器材
- 高性价比显示方案
- 图形化人机交互设备
- 工业传感器控制中心
- 工业仪器仪表
- 中小型智能家电
- 智能门锁
- 语音与手势遥控器
- 平板电脑、手机手写笔
- 低功耗传感器中心

SF32LB55x 是一系列用于超低功耗人工智能物联网 (AIoT) 场景下的高集成度、高性能的系统级 (SoC) MCU 芯片。芯片创新地采用了基于 Arm Cortex-M33 STAR-MC1 处理器的大小核架构, 同时集成了业界最高性能 2.5D 图形引擎, 人工智能神经网络加速器, 以及低功耗蓝牙 5.2, 可广泛用于腕带类可穿戴电子设备、智能移动终端、智能家居等各种应用场景。

芯片中的大核性能处理器工作频率最高工作频率 240MHz, CoreMark 跑分高达 965, 功耗效率 8.46uA/CoreMark, 用于提供丰富应用和流畅人机交互所需的高性能算力。小核低功耗处理器最高工作频率 48MHz, CoreMark 跑分达到 193, 功耗效率 2.93uA/CoreMark, 在作为低功耗传感器中心 (Sensor Hub) 控制多种传感器的同时兼顾运行蓝牙协议栈, 从而能够很好地兼顾流畅人机交互所需的高计算性能与长待机时间所需的超低功耗运行之间的平衡关系。

芯片内集成了一个自有知识产权的 2.5D GPU, 运行频率最高可达 240MHz, 支持最多四层叠加, alpha 混叠, 硬件加速的实时旋转和缩放计算, 以及各种常用图形格式转换。芯片内置硬件无损格式解压缩引擎 eZip™ 和双 LCD 控制器, 支持 8080/QSPI/MIPI-DSI/JDI 等多种接口, 可以不依赖于 CPU 自主实现最高 60fps 的全屏刷新帧率。

集成世界水平的低功耗蓝牙 5.2 收发机, 支持 125K/500K/1M/2Mbps 模式, 最高发射功率 10dBm, 接收峰值功耗低至 2mA@3.3V, 接收灵敏度达到-100dBm (1Mbps), 链路预算高达 110dB。



CPU 与内存

- 性能处理器/大核 (HCPU)
 - 处理器: Arm Cortex-M33 STAR-MC1, FPU, MPU
 - 主频: 最高 240MHz, 可调节
 - 最高 360DMIPS, 965EEMBC CoreMark
 - I/D-Cache: 32KB(2-way)+16KB(4-way)
 - SRAM: 1088KB (64KB Retention SRAM)
 - CoreMark 功耗效率: 34uA/MHz @3.3V
- 超低功耗处理器/小核 (LCPU)
 - 处理器: Arm Cortex-M33 STAR-MC1, FPU, MPU
 - 主频: 最高 48MHz, 可调节
 - 最高 72DMIPS, 193 EEMBC CoreMark
 - I/D-Cache: 16KB(2-way)+8KB(4-way)
 - SRAM: 224KB (全部为 Retention SRAM)
 - CoreMark 功耗效率: 11.8uA/MHz @3.3V

无线连接

- 蓝牙 5.2: 125Kbps, 500Kbps, 1Mbps, 2Mbps
- 1Mbps 模式下灵敏度: -100dBm
- 最大发射功率: 10dBm
- 接收机峰值功耗: 2.0mA@3.3V

图形显示

- 2.5D 图形引擎—ePicasso™
 - 四图层 alpha 混叠 + 纯色背景图架构
 - 支持硬件加速的旋转、缩放和镜像
 - 最大解析度 640×640
 - 支持 aRGB8565, aRGB8888, 支持 alpha 混叠
- 无损格式解压加速—eZip™
 - 硬件无损图形格式解压缩
 - 支持与 ePicasso™ 联动, 完成计算无须帧缓存
- LCD 控制器
 - 支持 8080, SPI, Dual-SPI, Quad-SPI, MIPI-DSI
 - 支持两图层叠加, 外加纯色背景图层
 - TurboPixel 帧缓存压缩与解压缩
 - 支持 aRGB8565, aRGB8888, 支持 alpha 混叠
 - 双 LCD 控制器架构, 支持息屏常显模式

神经网络矩阵加速器

- 面向 TinyML 场景, 高效率完成矩阵卷积运算
- 最高处理能力达到 1.92GOPS
- 功耗效率高达 5.73TOPS/W

存储接口

- 4×QSPI, 支持 NOR、NAND、QPI-PSRAM
- 1×OPI-PSRAM 接口, 支持 DDR, 接口频率最高 120MHz
- 2×SD/SDIO/eMMC, 4 线、8 线各一套, 支持 SD3.0, SDIO3.0, 以及 eMMC4.51

其它

- DMA
 - 通用 DMA: 用于芯片内部存储与外设间高效率数据搬运
 - extDMA: 用于与外部存储间高效率数据搬运
- 安全
 - AES、CRC 加速器
 - 真随机数发生器 (TRNG)
 - PSA Certified Level 1 认证
- 定时器
 - 5×16b GPTIM, 4×32b BTIM, 3×24b LPTIM
 - 1×RTC
 - 2×看门狗 24b WDT, 1×独立看门狗 IWDT
- 模拟
 - 1×10-bit 通用 SAR ADC, 共 8 通道
 - 1×16-bit Sigma-Delta ADC, 共 5 通道
 - 1×片上温度传感器
 - 2×低功耗电压比较器
- 连接外设
 - 5×UART, 6×I²C, 4×SPI
 - 2×I²S, 2×PDM
 - 1×USB2.0 FS Host/Device
 - 外设任务控制器 (PTC)
- 电源管理
 - 输入电压: 1.7-3.6V, -40 到 85°C
 - 内置两路高效率 Buck 及低功耗 LDO
 - RTC 工作下的休眠功耗: 600nA
 - 管脚唤醒配置时的休眠功耗: 280nA

封装

- BGA169, 119 (HCPU71+LCPU48) 个 GPIO
- BGA145, 95 (HCPU55+LCPU40) 个 GPIO
- BGA125, 84 (HCPU52+LCPU32) 个 GPIO
- QFN68L, 49 (HCPU28+LCPU21) 个 GPIO