

C102X 是一颗定位为超低成本、超低功耗的智能摄像头 SoC 芯片，最大支持 2.8M@30fps（分辨率规格 1920x1440），可以广泛应用于各类智能影像产品，包括：Wi-Fi/4G 电池摄像机，可视门铃，便携式及穿戴式相机，及行业 IoT 智能前端等多个应用方向。

主要特点

CPU（A27）

- Andes A27，主频 1.2GHz
- 32 位 AndeStar V5 指令集架构
- 支持 16-entry PMP
- 支持 16-entry PMA
- 支持 RV32I/M/A/C/F/D/N/P 扩展
- MMU
 - sv32 虚拟地址转换
 - 8-entry 全相连 ITLB/DTLB
 - 128-entry 4-way 组相连共享 TLB
- Cache
 - Cacheline size: 64bytes
 - L1 I-Cache
 - ◆ VIPT
 - ◆ 64KB
 - ◆ 4-way, pseudo-lru 替换策略
 - ◆ 支持预取
 - L1 D-Cache
 - ◆ PIPT
 - ◆ 64KB
 - ◆ 4-way, pseudo-lru 替换策略
 - ◆ 支持预取
- MemBoost 支持 D-Cache Write-Around
- Debug 支持 4 个硬件断点

CPU(N310)

- Nuclei N310，主频 800MHz
- 支持 RV32I/M/A/C/F/P/B/K

- 支持 8 entry PMP
- 支持 4 entry PMA
- Cache
 - I-Cache
 - ◆ Cache 大小 32KB
 - ◆ 2 路组相联结构
 - ◆ CacheLine 大小 32Bytes
 - ◆ 支持 LOCK,INVALcachelines
 - D-Cache
 - ◆ Cache 大小 32KB
 - ◆ 2 路组相联结构
 - ◆ Cache Line 大小 32 Bytes
 - ◆ 支持 LOCK,FLUSHand/orINVALcachelines

视频编码（VPU）

- 支持 H.264 HP/MP Profile, @Level 6.2
- 支持最大单通道编码 1920x1440@30fps
- 最大分辨率 1920x1440，最小分辨率 256x128
- 支持 I/P 帧
- 支持 4 个区域 OSD 叠加：包括 3 个 CLUT 区域和 1 个 AYUV1544 区域
- 支持 4 个区域 Mosaic，支持纯色模式和均值模式
- 多种码率控制策略，支持 CQP、CBR、VBR、AVBR、QpMap、CVBR
- 支持 8 个 ROI 区域编码

JPEG 编码

- 支持 JPEG Baseline
- 最大支持 1920x1440@30fps
- 支持 YUV400、YUV420、YUV422 编码

图像信号处理（ISP）

- 最大支持 1920x1440@30fps RAW12bit
- 支持软件 3A 和硬件 AE、AWB、SD（场景识别）
- 支持镜头阴影校正(LSC)、坏点矫正（DPC）、绿平衡矫正（GrGb）
- 支持 RAW 降噪、YUV 域亮度和色度降噪、支持 3DNR

- 支持 CFA 去马赛克、CCM 颜色还原、YUV2DLUT 色彩风格调整
- 支持 DGain 数字增益、GTM/Gamma 亮度和对比度调整
- 支持 DRE/LCI 局部对比度增强
- 支持 EE 图像锐度增强
- 支持 LDC 畸变矫正（水平方向）
- 支持 FCS 伪彩抑制和 PFC 去紫边
- 支持黑白/彩色模式
- 支持手动、自动帧率控制
- 支持 CV 功能：视频诊断（镜头遮挡、相机挪位），运动检测，电子围栏
- 支持 Down Scale 缩放和 3 路输出
- 支持低功耗休眠模式

AISP

- 最大支持 1920×1440@30fps
- 支持在线 RAW 域 2D 降噪功能
- 图像最大尺寸 1920x1440
- 图像最小尺寸 256x128
- 支持低功耗场景

VNNE

- 检测分类/识别模型，量化后最大 210KB
- 支持检测，分类，关键点提取和识别模型
- 支持配置实现检测、分类、检测+分类、检测+识别、检测+分类+识别等多种组合方案
- 支持帧缓存、伪直通两种输入模式
- 支持硬件自动根据人脸检测结果执行人脸识别任务
- 典型人脸检测/人脸识别任务 ≥ 30fps
- 典型检测分类任务 ≥ 30fps

ANNE

- 支持 I2S 直通，debug-m2m 数据输入
- 支持 16k 采样率、16bit 位宽的语音数据输入
- 支持关键词检测
- 可支持音频事件检测功能

- 命令词、击掌、玻璃破碎、敲门、门铃等典型事件

- 可根据场景进行定制化模型训练

- 支持低功耗模式

视频输入（VI）

- 支持 1 路 Sensor 输入
- 支持 MIPI 高速差分传输接口
 - 1 路 MIPI 2 Lane
 - 每 Lane 最高支持 1.5Gbps
- 支持 MIPI RX 接入
 - 支持 MIPI CSI-2v2.0 协议
 - 支持 RAW8/10 数据格式
- 支持产生 Test Pattern 测试图像
- 支持抓取 MIPI Sensor 输出的 embed data, OB 数据
- 支持 I2C 接口 IMU 陀螺仪数据硬件自动采集
- 支持图像裁剪
- 支持帧率控制

音频系统（Audio Subsystem）

- 内置 Audio codec
 - 支持 16bit 单端/差分麦克风输入，支持 13bit 单端麦克风输入
 - 支持单路单端语音输出
 - 支持 USB 时钟模式或 normal 时钟模式
 - 最大支持 48K 采样率
 - 支持 ALC
 - 支持低功耗模式以及低功耗模式的音频唤醒
 - 支持 mic 电压供电，支持可调节的 mic 电流供电

安全（Security）

- 支持安全启动，包括镜像解密、镜像验签
- 25 Kbit 的 OTP 用户区容量
- 支持 RISC-V 的 PMP
- 支持安全域和非安全域管理
- 支持 trng 硬件真随机数产生

- 支持视频帧帧头加密
- 支持日志和通信信息加密
- 硬件加速实现 AES128/256、SHA256、RSA2048 等密码算法

外部存储 (External Memory)

- PSRAM (芯片合封)
 - 16 bits 数据, 最高 240MHz 时钟
 - 支持 DDR 模式
 - 支持 32MB 容量
 - XIP 访问
- SFC 控制器
 - 支持 1 个硬件 CS(NOR Flash 或 NAND Flash 二选一)
 - SFC Nor Flash
 - ◆ 支持 1、2、4 线模式
 - ◆ 3-byte/4-byte 寻址模式
 - ◆ 最大支持 4Gb 容量
 - ◆ XIP 寻址空间最大为 128M byte
 - SFC Nand Flash
 - ◆ 支持 1、4 线模式
 - ◆ 2KB/4KB page size
 - ◆ 最大支持 8Gb 容量

- SD3.0/eMMC4.5 接口
 - 兼容 eMMC 卡/TF 卡
 - 支持 1、4 线工作模式
 - TF 卡最高频率 100MHz
 - eMMC 最高频率 50MHz
 - TF 卡/eMMC 最大容量支持 2TB
 - 支持 ADMA2, SDMA 模式

外围接口 (Peripheral Interfaces)

- 3 个 I2C 接口
 - I2C 最高速率 1MHz
- 3 个 SPI 接口
 - SPI 时钟最大频率 50MHz
- 3 个 UART 接口
 - UART 最高波特率 3MHz
- 10 个 PWM 接口
 - 计时时钟频率 24MHz
- 54 个 GPIO 接口

物理规格 (Physical Specification)

- FCBGA124 7mm x7mm 封装
- 0.65/0.4mm 混合 pitch

芯片框图

