航宇微
Aero-Chips

高性能嵌入式AI处理器 Yulong810A简介

珠海航宇微科技股份有限公司
Zhuhai Aerospace Microchips Science & Technology Co., Ltd.

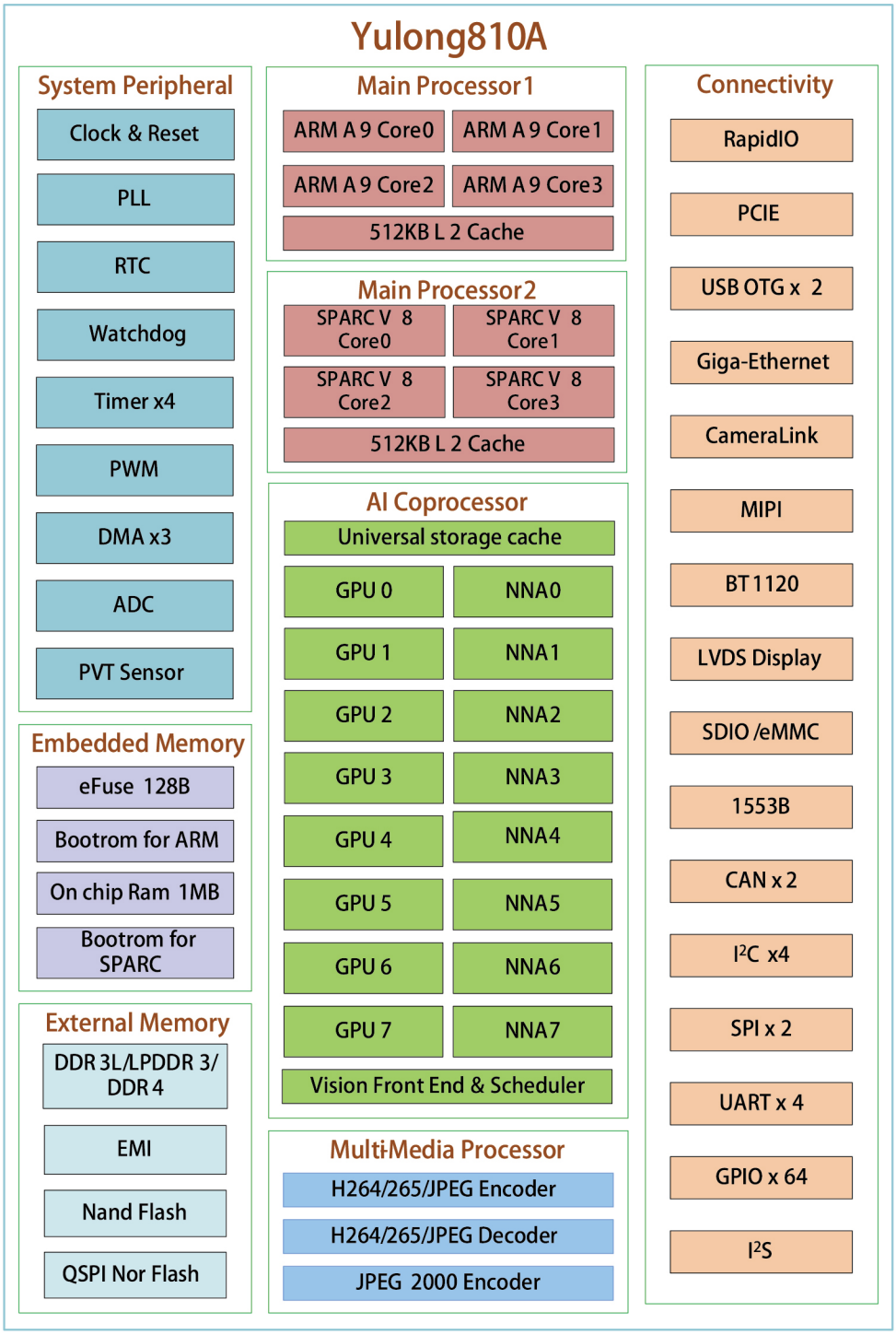
01 产品概述

高性能嵌入式AI处理器
Yulong810A

Yulong810A 是航宇微公司推出的新一代嵌入式人工智能系列处理器芯片，芯片聚焦于前端图像处理、前端信号处理和智能控制，芯片具有深度学习、神经网络算法的平台加速能力。Yulong810A 芯片为异构多核架构（CPU+AI 加速器），采用 FD-SOI 生产工艺，具有高性能、高可靠、低功耗的特点，芯片面向航空航天、智能制造等应用场景。

Yulong810A 处理器芯片内部由主处理器单元、图像处理单元、片内总线、外设接口单元、片内存储等组成。芯片主处理器为四核 ARM Cortex-A9 和四核 SPARC V8；图像处理单元包括：H.265/264 编、解码器以及 JPEG2000 编码器；芯片外设接口丰富，包括 CameraLink，MIPI，BT1120，LVDS Display，RapidIO，PCIe，GigaEthernet，USB2.0，Nand Flash，SDIO，1553B，CAN，EMI，I2S，RTC 等，并内置 SM4 加解密引擎。芯片典型功耗小于 6W，工作温度满足【-55，125°C】的高等级要求，芯片对单粒子闩锁效应（SEL）免疫。Yulong810A 芯片支持 OPENCL\OPENVX 等标准软件接口，能够实现与 TensorFlow，Caffe 等主流深度学习软件框架的无缝对接。

02 内部框图


Yulong810A
System Peripheral
Clock & Reset
PLL
RTC
Watchdog
Timer x4
PWM
DMA x3
ADC
PVT Sensor
Embedded Memory
eFuse 128B
Bootrom for ARM
On chip Ram 1MB
Bootrom for SPARC
External Memory
DDR 3L/LPDDR 3/ DDR 4
EMI
Nand Flash
QSPI Nor Flash
Main Processor1
ARM A 9 Core0
ARM A 9 Core1
ARM A 9 Core2
ARM A 9 Core3
512KB L 2 Cache
Main Processor2
SPARC V 8 Core0
SPARC V 8 Core1
SPARC V 8 Core2
SPARC V 8 Core3
512KB L 2 Cache
AI Coprocessor
Universal storage cache
GPU 0
NNA0
GPU 1
NNA1
GPU 2
NNA2
GPU 3
NNA3
GPU 4
NNA4
GPU 5
NNA5
GPU 6
NNA6
GPU 7
NNA7
Vision Front End & Scheduler
Multi-Media Processor
H264/265/JPEG Encoder
H264/265/JPEG Decoder
JPEG 2000 Encoder
Connectivity
RapidIO
PCIE
USB OTG x 2
Giga-Ethernet
CameraLink
MIPI
BT 1120
LVDS Display
SDIO /eMMC
1553B
CAN x 2
I²C x4
SPI x 2
UART x 4
GPIO x 64
I²S

03 产品特性

主处理器

- 4核ARM CortexA9处理器
  - -工作频率范围1GHz@0.8V(Typical Case)；
  - - 32KB L1 Instruction Cache；
  - - 32KB L1 Data Cache；
  - - 核内定时器及看门狗模块；
  - - 512KB L2 Cache；
  - - NEON向量及浮点协处理单元；
- 4核SPARC V8架构处理器
  - - 工作频率范围<700MHz;
  - - 兼容LEON4核;
  - - 32KB L1 Instruction Cache;
  - - 16KB L1 Data Cache;
  - - 512KB L2 Cache。

AI协处理器

- GPU单元
  - - 标准shader core核；
  - -支持EVIS扩展指令；
  - -支持16/32/64位浮点运算；
  - - 峰值算力64GFLOPS；
- NNA单元
  - - 矩阵式并行卷积MAC单元；
  - -支持神经网络多维数组处理的压缩和剪枝；
  - -支持8/16位定点运算；
  - - 峰值算力9.8TOPS；

图像协处理单元

- H.264/H.265/JPEG编码器
  - -HEVC编码性能3840x2160@30fps（main10 level5.1）；
  - -H.264编码性能3840x2160@30fps (high profile)；
  - -JPEG编码性能3840x2160@30fps；
  - -输出格式YCbCr 4:2:0；
  - -支持采样位深度8bpc；
  - -支持图像降采样；
  - -支持切片/帧类型：I, P, B三种；
- H.264/H.265/JPEG解码器
  - -HEVC解码性能3840x2160@30fps（main10 level5.1）；
  - -H.264解码性能3840x2160@30fps (high level5.2)；
  - -JPEG解码性能3840x2160@30fps；
  - -支持后处理（post processing）输出；
  - -支持OpenMax IL API；
  - -支持Libva及Libdrm；
  - -支持嵌入式参考帧压缩；
  - JPEG2000编码器
  - -支持的采样格式：
    - ◇ 灰度级采样；
    - ◇ 双元素：4:4,4:2, 4:1及4:0；
    - ◇ 三元素：4:4:4, 4:2:2, 4:1:1及4:2:0；
    - ◇ 四元素：4:4:4:4, 4:2:2:2, 4:1:1:1及4:2:0:0；
  - -支持8bit每元素的采样精度；
  - -支持高达65535 x 65535图像分辨率；
  - -支持4096 x 2160分片精度；
  - -支持有损或无损压缩；
  - -支持单/多品质层编码；
  - -支持标准兼容码流（JPC）或文件（JP2）输出；

存储系统

- Bootrom：内嵌BOOT程序
- OCM：1MB片内RAM
- 外部存储器接口
  - -DDR4/DDR3L/LPDDR3：最高数据率2666Mbps, 3GB寻址空间, 64bit数据宽度, 8bit ECC；
  - -NAND Flash：支持8bit/16bit数据宽度，支持512KB/2KB/4KB/8KB页尺寸，24bit ECC；
  - -串行Nor Flash：标准/双/四SPI接口，最高

数据率50Mbps，支持主/从模式；
-并行Nor Flash或异步SRAM：支持8bit/16bit数据宽度，32MB存储空间，支持16位启动；

高速外设接口

- 显示
  -LVDS串行接口，最高支持FHD分辨率；
- 摄像头传感器
  -Camera Link摄像头接口，支持Lite/Base/Medium/Full模式；
  -MIPI CSI-2串行摄像头接口，支持4通道；
  -BT1120摄像头接口；
- 高速串行接口
  -PCIe Gen2接口，4通道，支持Root复杂操作以及Endpoint操作；
  -Rapid IO Gen2接口，4通道，支持BRC1 5Gbps及BRC2 6.25Gbps；
  -10/100/1000 Mpbs以太网；
  USB2.0接口：2路
  - USB2.0-OTG；
  - USB2.0 Host only；
  SDIO/eMMC：
  - 支持SDIO3.0标准；
  - 支持4比特SD及SDIO传输模式标准，支持最高UHS-I SDR-104模式（最大104 MB/s）；
  - 支持4比特或8比特MMC卡传输模式标准，支持SDR及DDR模式最高52MHz（最大104 MB/s）；

系统组件

- RTC：报警和计时功能；
- Watchdog：16位看门狗计数器；
- Timer：4通道32位普通定时器；
- DMA：3组，每组8通道控制器；

低速外设接口

- I2S：支持24bit立体声输入/输出；
- UART：4路，支持2线标准，支持流控制；
- I2C：4路，支持主/从模式，最高3.4Mbps；
- SPI：2路，支持主/从模式；
- GPIO：64路独立可配置GPIO信号，支持GPIO中断功能；
- SAR ADC：12bit精度，采样率最高支持1MSPS；
- 1553B
  -支持BC、RT和BM三种终端类型；
  -数据传输速率1Mbps和10Mbps可配置；
- CAN
  -两个独立通道；
  -支持PeliCAN和BasicCAN两种模式；
  -符合CAN 2.0B协议；
- JTAG调试接口；

电源管理及控制

- 集成片内电源管理单元；
- 集成温度传感器；
- 支持多种系统功耗模式；
- 集成灵活的门控时钟设计；

安全功能

- 片上128B eFUSE；
- SM4数据安全模块；

其他

- 芯片封装：FCBGA 896，25*25mm，0.8pitch；
- 工艺：22 nm FDX工艺；
- 工作电压：Core 0.8V，数字IO 1.8V/3.3V，Analog 1.8V/2.5V/3.3V，DDR IO 1.2V/1.35V/1.5V
- 工作温度：-55°C～+125°C；
- 典型功耗：6W；
- 抗辐指标：SEL免疫；

软件支持

- 异构多核（API）接口：OPENCL、OPENVX；
- 操作系统（EOS）：Linux、SylixOS；
- 设备驱动程序及例程。

珠海航宇微科技股份有限公司（以下简称“航宇微公司”，曾用名“珠海欧比特宇航科技股份有限公司”）于 2000 年 3 月在珠海特区创立，是登陆中国创业板的 IC 设计公司（股票代码：300053），目前，珠海市国资委是航宇微公司的实际控制人。

航宇微公司推崇“芯科技、兴中国；小卫星、大数据”的发展理念，主要从事宇航电子、微纳卫星星座及卫星大数据、人工智能技术的研制与生产，服务于航空航天、国土资源、农林牧渔、环境保护、交通运输、智慧城市、数字政府、现代金融、个人消费等领域。

航宇微公司是登陆深圳证券交易所创业板的 IC 设计公司（2010 年），是我国宇航 SPARC V8 处理器 SoC 的标杆企业、立体封装 SiP 宇航微系统的开拓者、商业卫星星座运营及卫星大数据应用的领航者、智能测绘与智慧城市建设的实践者。

公司通过了“高新技术企业”和“集成电路设计企业”，首批通过了“双软”认证，是 SPARC 国际协会会员单位、国家 IP 核库高级会员、半导体行业协会会员、珠海南方集成电路设计服务中心特约客户和珠海市软件协会和信息协会理事单位、国家火炬计划项目研制单位、广东省国产卫星技术创新联盟理

事长单位、中国人工智能产业技术创新战略联盟会员单位。

航宇微公司致力于宇航嵌入式 SOC 处理器芯片、SIP 立体封装模块 / 微系统、EMBC 宇航总线控制系统的研制、设计、生产和销售，是我国宇航 SPARC V8 处理器 SOC 芯片的标杆企业、SIP 立体封装微系统的开拓者，解决了我国宇航电子系统核心处理器及微系统国产化、自主可控、高性能、高可靠等问题。

为满足我国航空航天对自主可控、高可靠、高性能嵌入式处理器的需求，航宇微公司率先推出了基于 SPARC V8 架构的宇航核心处理器技术产品，设计生产了从单核到四核、从 100MIPS 到 3000MIPS 处理能力的系列化宇航处理器芯片技术产品；面向新一代航天任务及型号应用，航宇微设计了宇航级嵌入式人工智能 AI SOC 芯片，主要通过 GPU 核和 NNA 核来处理 AI 算法及超大复杂的相关运算，在 1GHZ 主频的条件下可以达到 6TOPS（6,000,000MOPS）的定点运算算力，这对于宇航控制系统实现实时人工智能信息处理意义重大。航宇微公司在宇航嵌入式处理器的研制生产，在技术指标及应用程度上赶超国际水平，实现了我国高可靠、高性能宇航处理器的国产化和产业化。

针对航空航天领域对存储器及计算机系统模块在自主可控、高可靠、小型化等方面的迫切需求，航宇微公司投入巨资，历经 8 年，瞄准立体封装技术前沿，建成了亚洲第一条符合宇航电子标准的“SIP 立体封装模块数字化生产线”，推出了型谱化的宇航存储器模块（SIP-MEM）、复合电子系统模块（SIP-MCES）和计算机系统模块 (SIP-OBC)，以及满足客户定制的微系统，实现了自主可控国产化生产。

航宇微公司注重宇航电子及先进飞行器的科研、生产、测试等方面基础条件的建设，先后建成了集成电路 EDA 设计平台、SIP 立体封装数字化生产线、SOC 陶瓷封装生产线、数字化电装生产线；SOC 芯片自动化测试平台、SIP 自动化测试平台；AIT 车间；环境试验中心、EMC/EMI 环境实验室。

公司在宇航电子业务的发展历程中，注重与行业内领先的科研院所及企业开展紧密合作，重视与国际研发机构的交流合作，在业内赢得了良好声誉和广泛的国内外合作。

航宇微
Aero-Chips
股票代码：300053

芯科技·兴中国
小卫星·大数据

珠海航宇微科技股份有限公司
Zhuhai Aerospace Microchips Science & Technology Co., Ltd.

地址：广东省珠海市唐家东岸白沙路1号欧比特科技园
邮编：519080
电话：0756-3391979
传真：0756-3391980
网址：http://www.myorbita.net/

航宇微公众号　卫星大数据　欧比特数据快递