https://zhuanlan.zhihu.com/p/662970287

作解华为智能驾驶MDC平台



小木子 ❖ 汽车人 爱科技

已关注

■ 来自专栏·汽车ECU开发 >

56人赞同了该文章 >

华为智能驾驶MDC平台*已经在问界M5*和M7、阿维达11*、极狐阿尔法S Hi版*落地量产了。最近问界M7*可谓大火,并且智驾表现也是遥遥领先。

01.整体介绍

MDC平台一共有四个产品,分别是MDC 300F⁺、MDC 210⁺、MDC 610⁺、MDC 810⁺。其中MDC 300F主要是用在商用车上,另外三个用于乘用车,四个产品的关键参数如图1所示。



▲图1 MDC平台产品

MDC平台的特性包括以下几点:

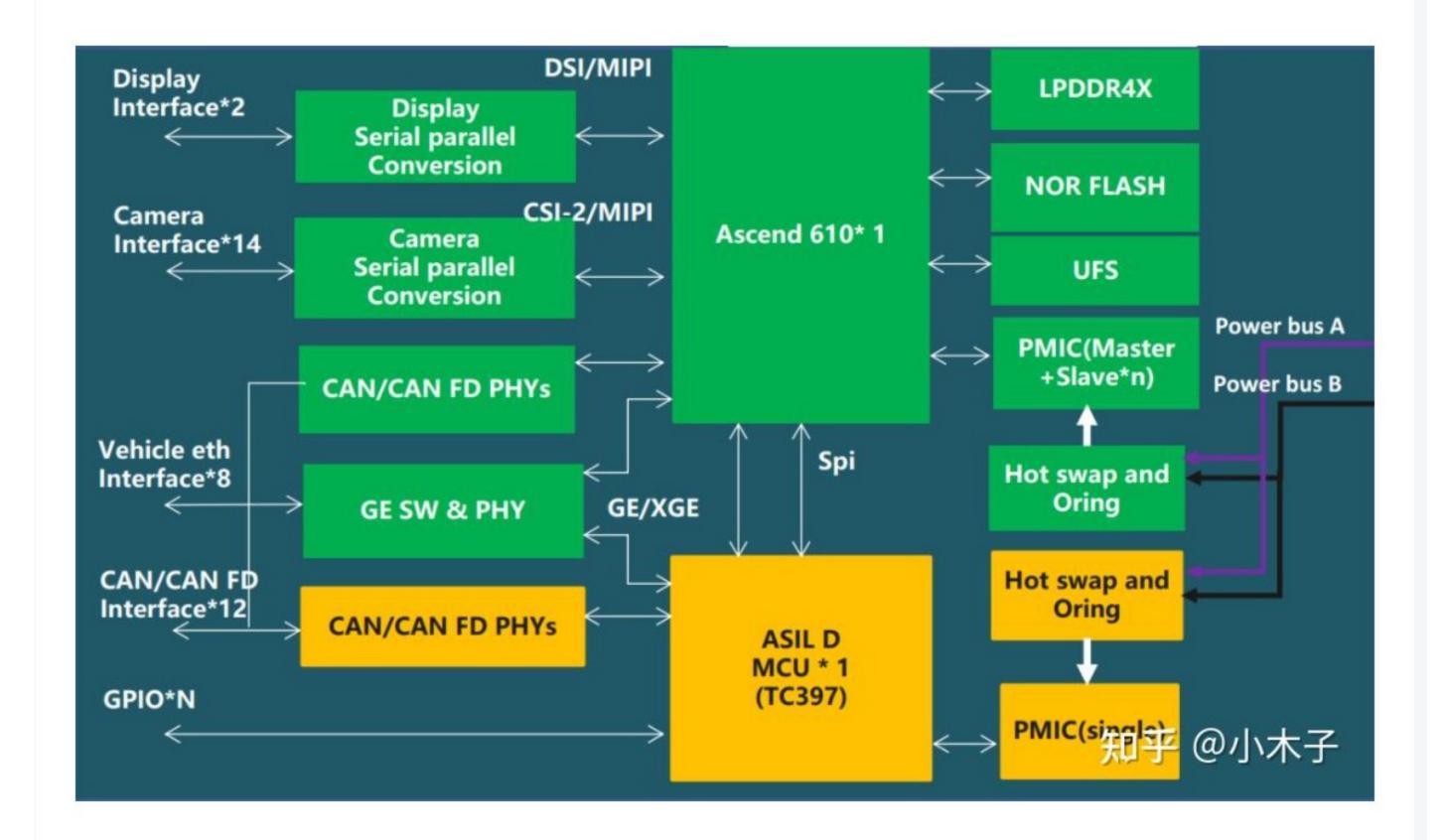
- 1. MDC平台统一一套软件架构,支持应用的快速开发和系列化共享;
- 2. 全系列统一尺寸, 支持平滑升级替换;

https://zhuanlan.zhihu.com/p/662970287

- 3. 自研一整套SoC,包括ARM处理器,AI处理器,图像处理器,存储处理器;
- 4. 完全自主研发的操作系统、软件栈、中间件等软件核心组件;
- 5. 确定性低延时,内核延时小于10us,通信延迟小于1ms;
- 6. 开放的标准和生态: AutoSAR、POSIX、传感器接口、功能软件平台、完善的工具链。

02.硬件平台

以MDC 610为例, 其主控芯片组合采用一颗Ascend 610++一颗英飞凌TC397+, 其硬件架构如图2所示。



▲图2 MDC 610硬件架构

其各项指标如下所示:

- 1. AI算力为200 Tops(int8),ARM CORE的整型算力为220K DMIPs;
- 2. 液冷版功耗约为120W;

Page 3

(99+ 封私信 / 83 条消息) 详解华为智能驾驶MDC平台 - 知乎 https://zhuanlan.zhihu.com/p/662970287

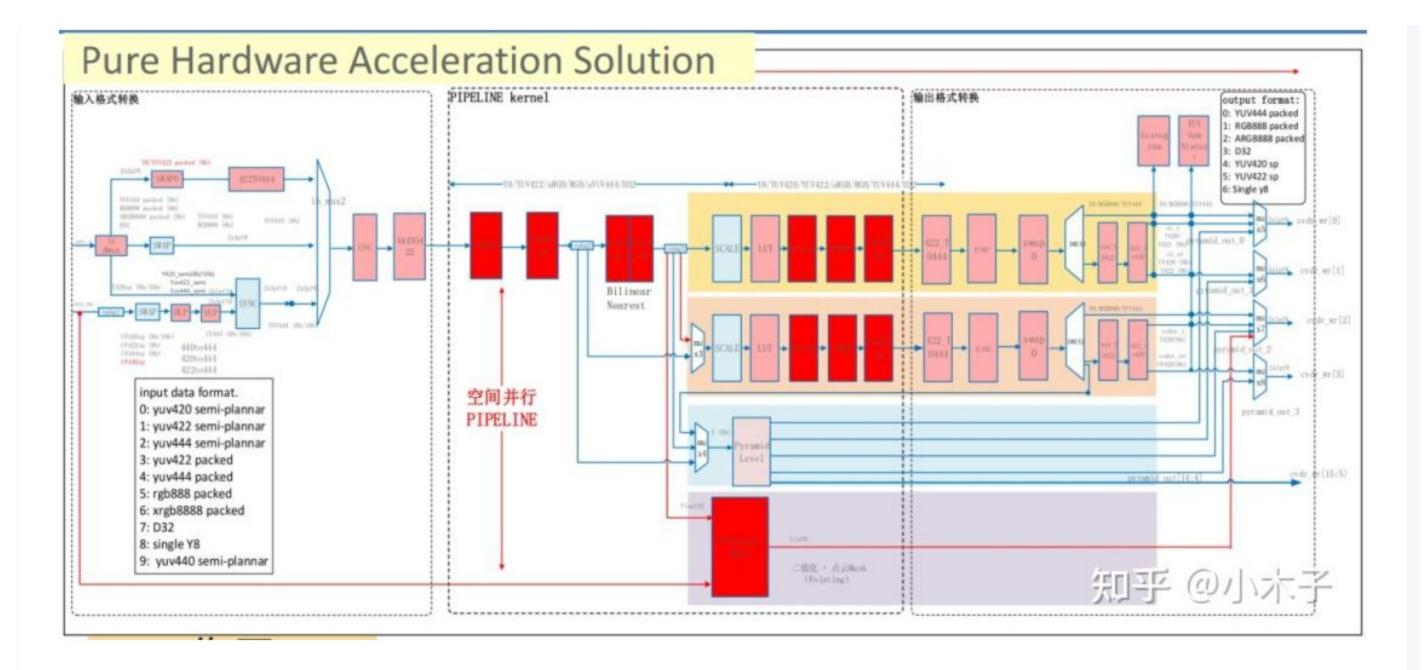
- 3. 传感器接口方面,14个LVDS摄像头接口,8路以太网接口,12路CAN/CANFD接口,6路车载以太网接口,1路PPS接口,各个接口定义如图3所示;
- 4. 防水等级为 IP67;
- 5. EMC等级为Class 3。



▲图3 对外接口含义

在加速能力方面,首先是支持丰富的AI算子,包括支持业界主流的AI框架,如Caffe、Tensorflow、Pytorch、ONNX,支持400个以上的主流算子的算子库;第二具备可配置硬件加速器,如图4所示;第三具有Vector Core,提供矢量加速和CPU的scalar运算单元紧耦合,加速控制和数据并行运算混合的程序段,有利于频繁递归的CV算法;

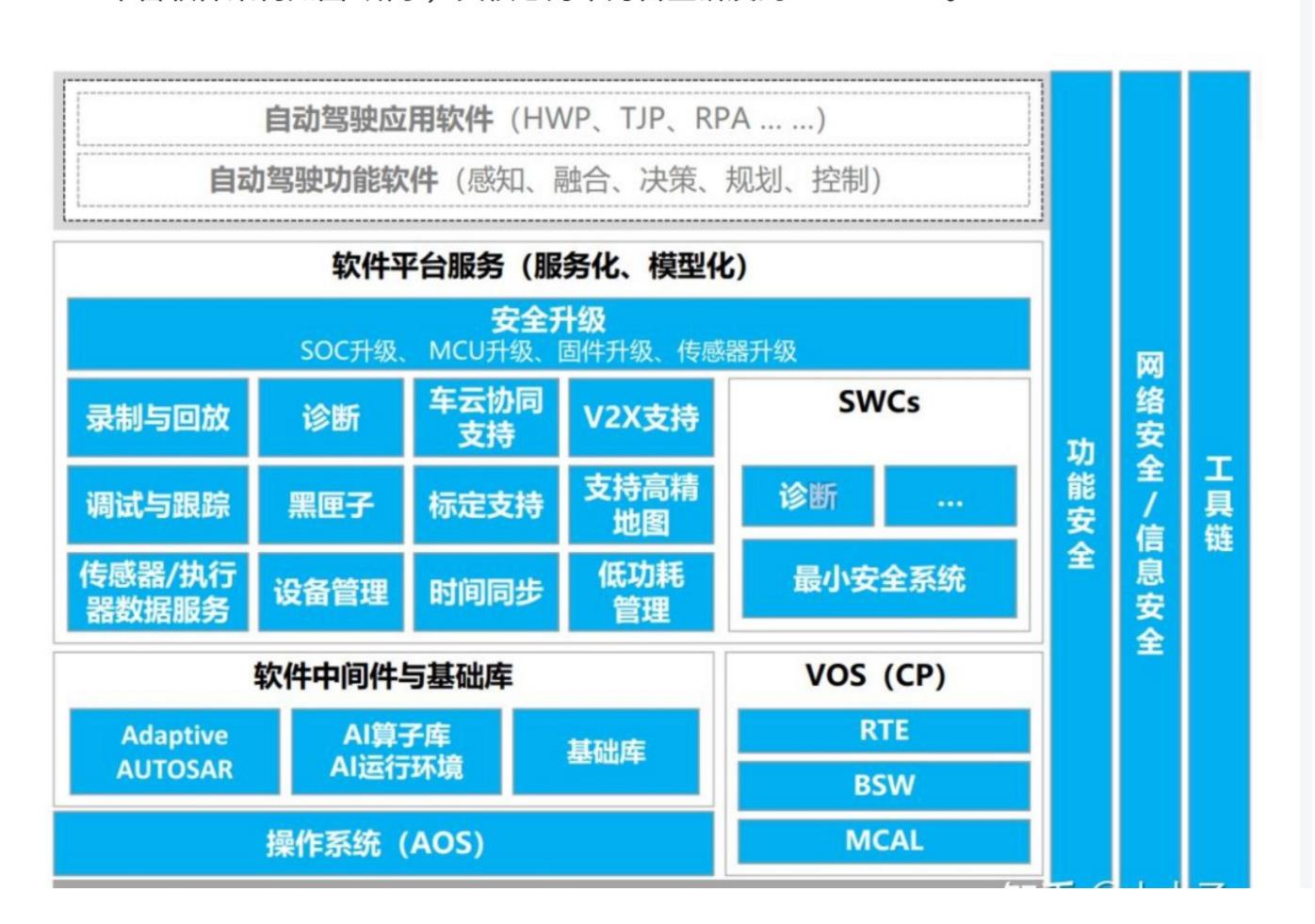
https://zhuanlan.zhihu.com/p/662970287



▲图4 硬件加速解决方案

03.软件平台

MDC 平台软件架构如图5所示, 其核心为华为自主研发的AP+CP+OS。

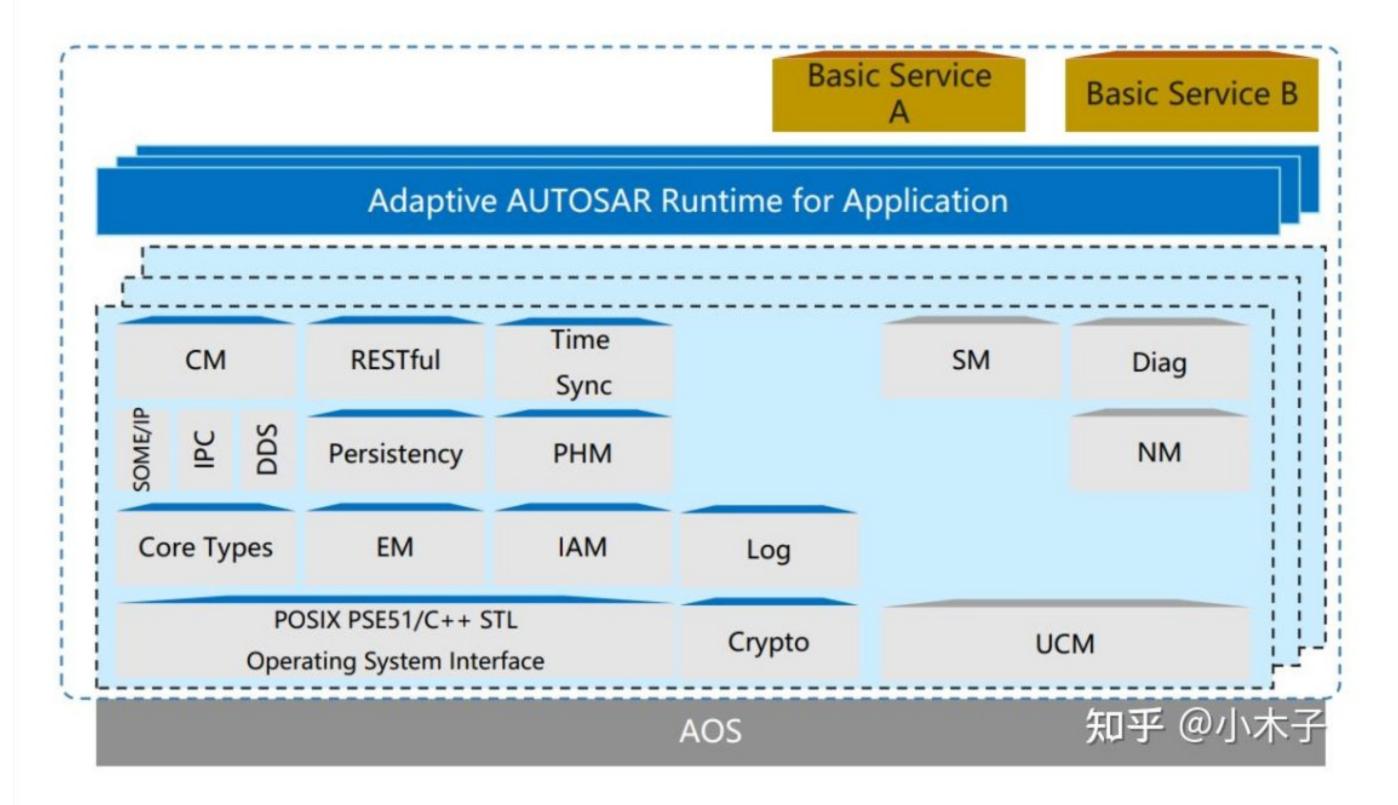


https://zhuanlan.zhihu.com/p/662970287

硬件平台 知此 四小木子

▲图5 MDC软件架构

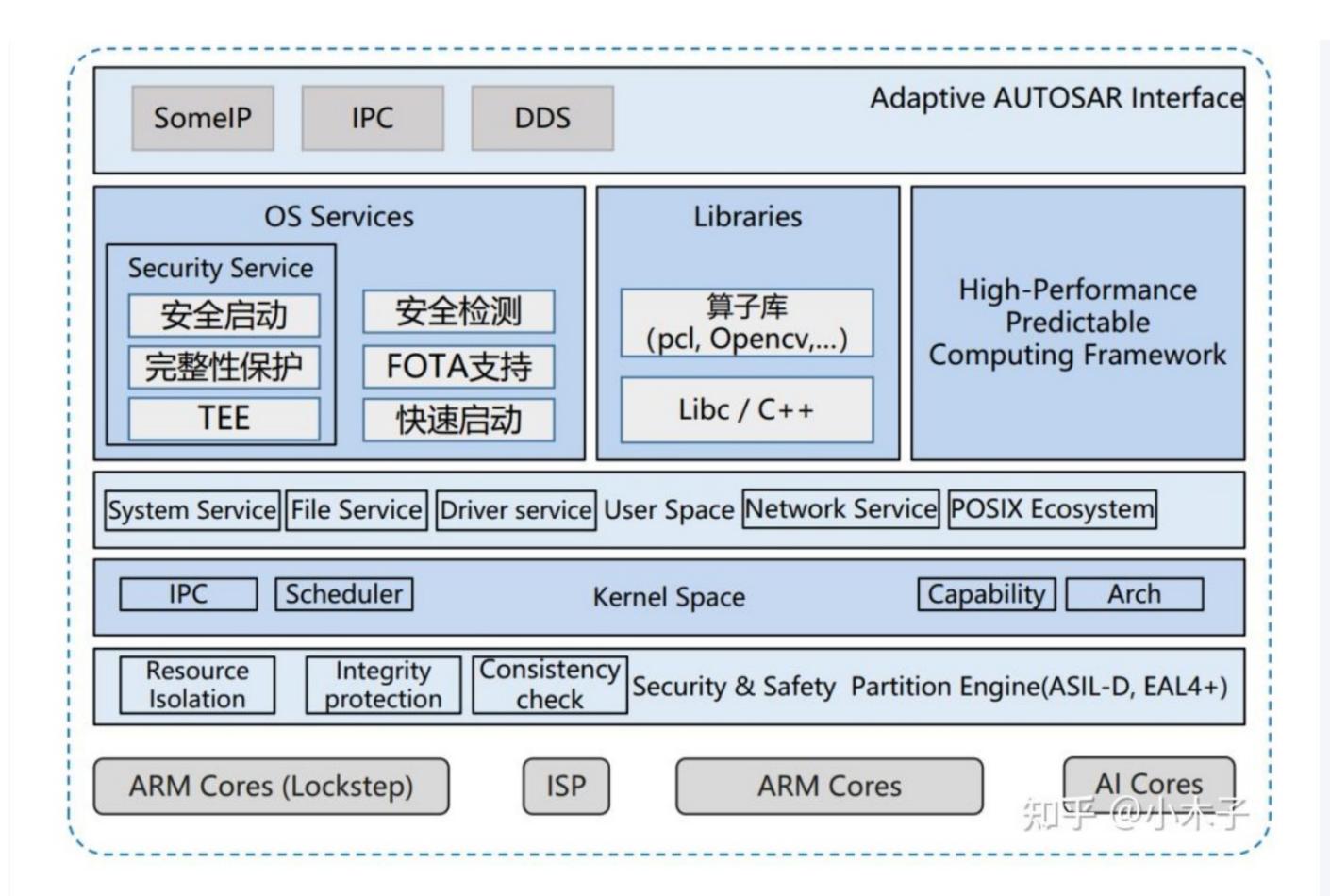
华为自主研发Adaptive Autosar⁺符合符合R19-11规范(及以上),具备通信管理、执行管理、状态管理、升级管理、健康管理、持久化、时间同步、访问管理、加密能力、诊断服务、网络管理,如图6所示,并且有符合Adaptive AUTOSAR 规范的配置工具。



▲图6 MDC Adaptive Autosar特性

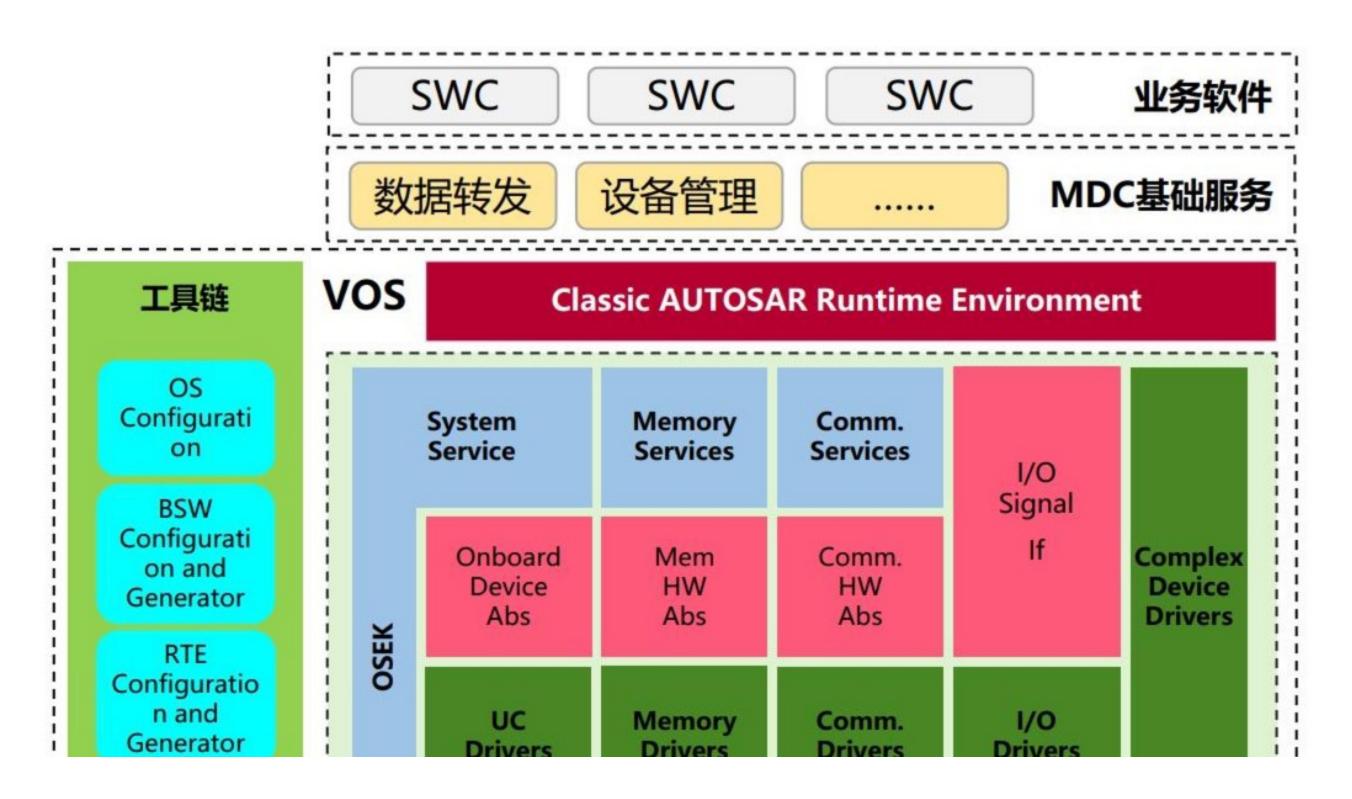
AOS⁺为华为自研的实时操作系统,兼容Linux接口,具有确定性调度,低延迟,功能安全和Security特性,并且兼容Linux驱动框架和三方库。

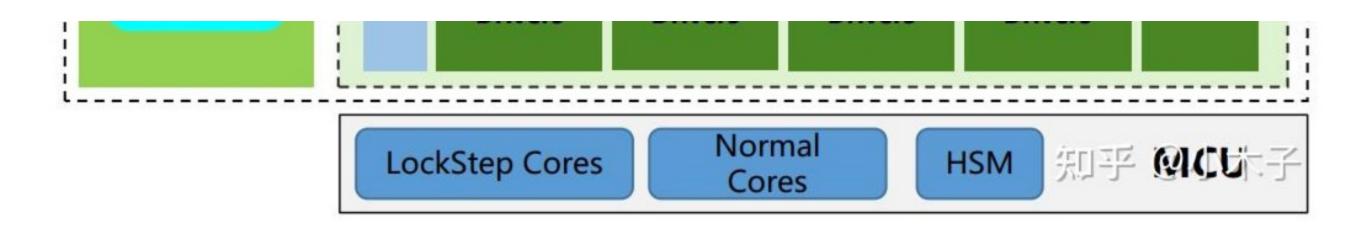
在开放方面,无缝兼容AUTOSAR,在安全方面,支持安全隔离,Safety-Critical与Non-Critical应用安全隔离,软硬件Co-Design,去中心化架构,屏蔽单点软硬件故障,在确定性延迟方面是开源Linux的十分之一,内核延时小于10us,支持CC EAL4++。



▲图7 AOS软件框架

最后在CP方面,有基于Classic AUTOSAR标准的VOS⁺,满足AUTOSAR CP4.4规范,提供完整的CAN/ETH协议栈、诊断、NM、标定、存储等功能和服务,提供高功能安全的运行环境,支持客户开发/部署ASIL-D级别的业务。并且如主流的AUTOSAR工具一样,图形化建模&开发工具,支持客户进行SWC的开发、BSW的配置等。

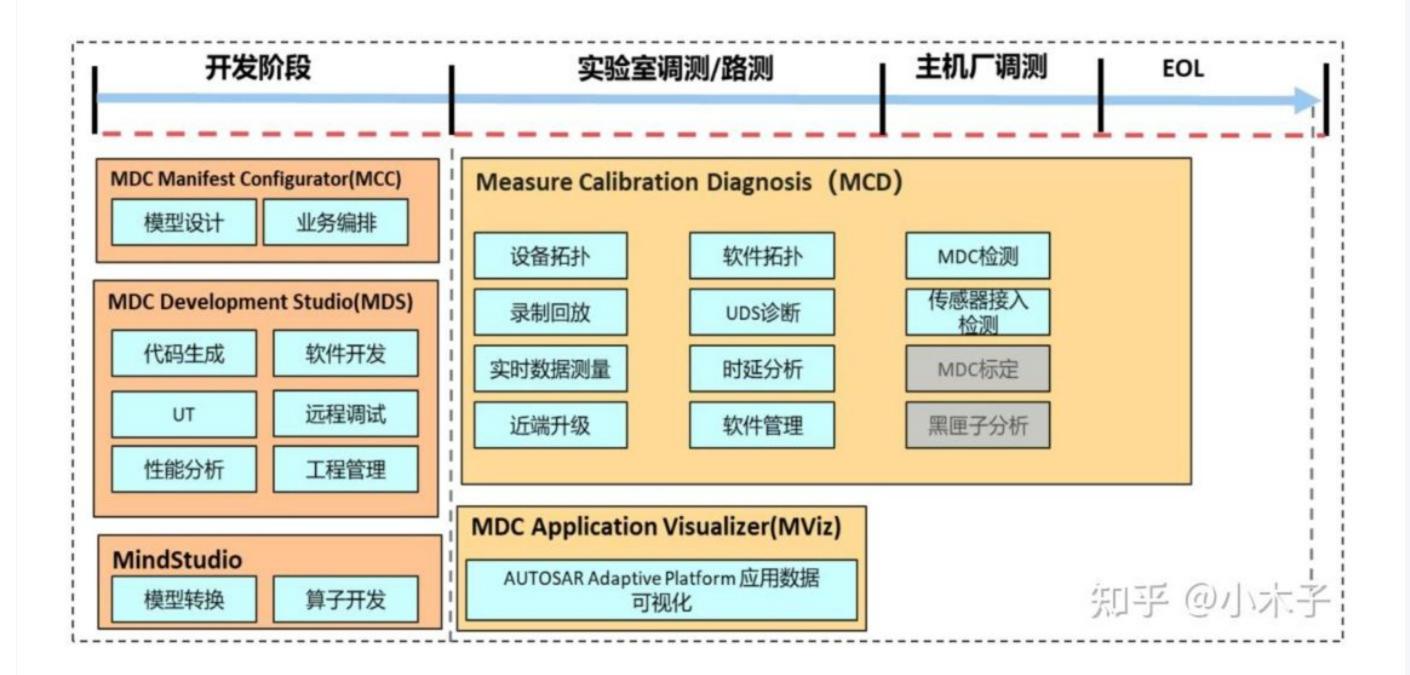




▲图8 VOS软件框架

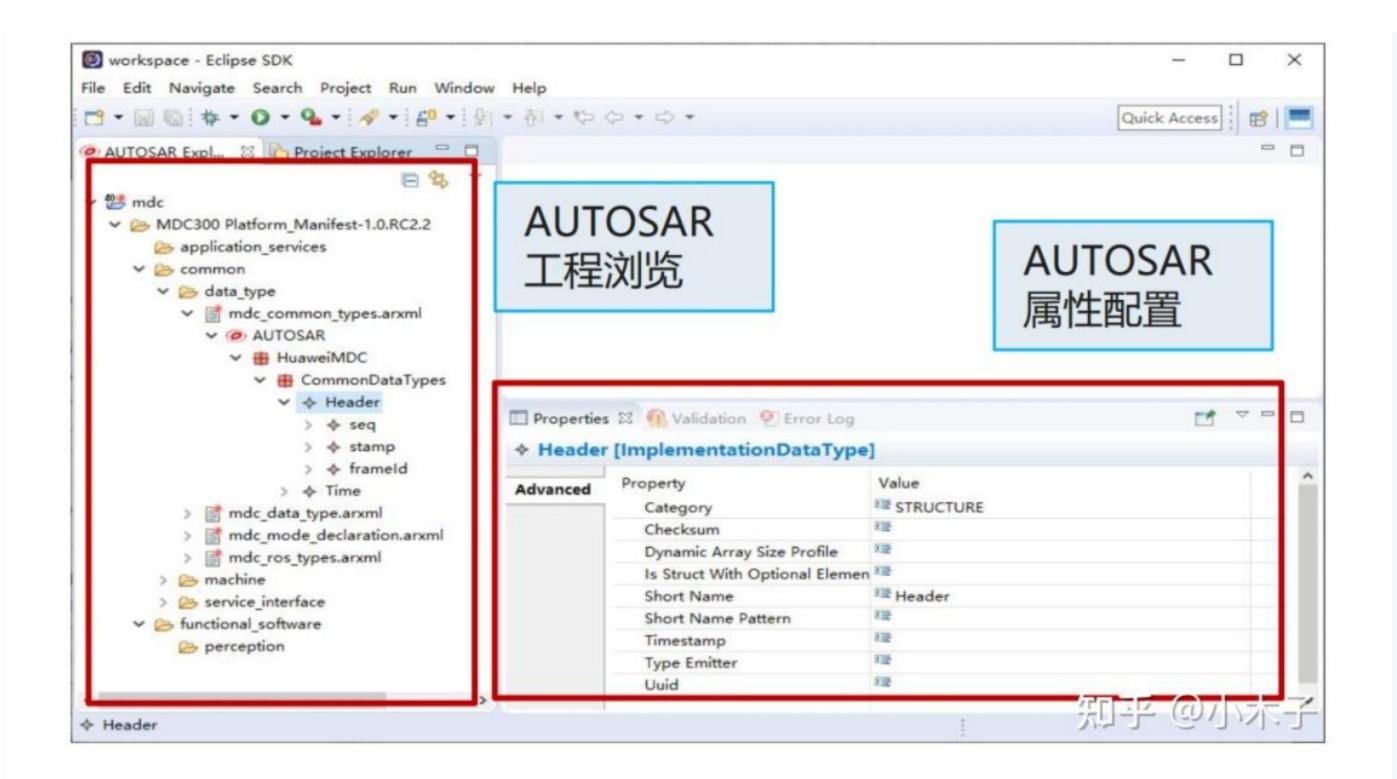
04.工具链

MDC平台提供完整调试工具,覆盖开发阶段、实验室调试/路测、主机厂调试、EOL,如下图所示。



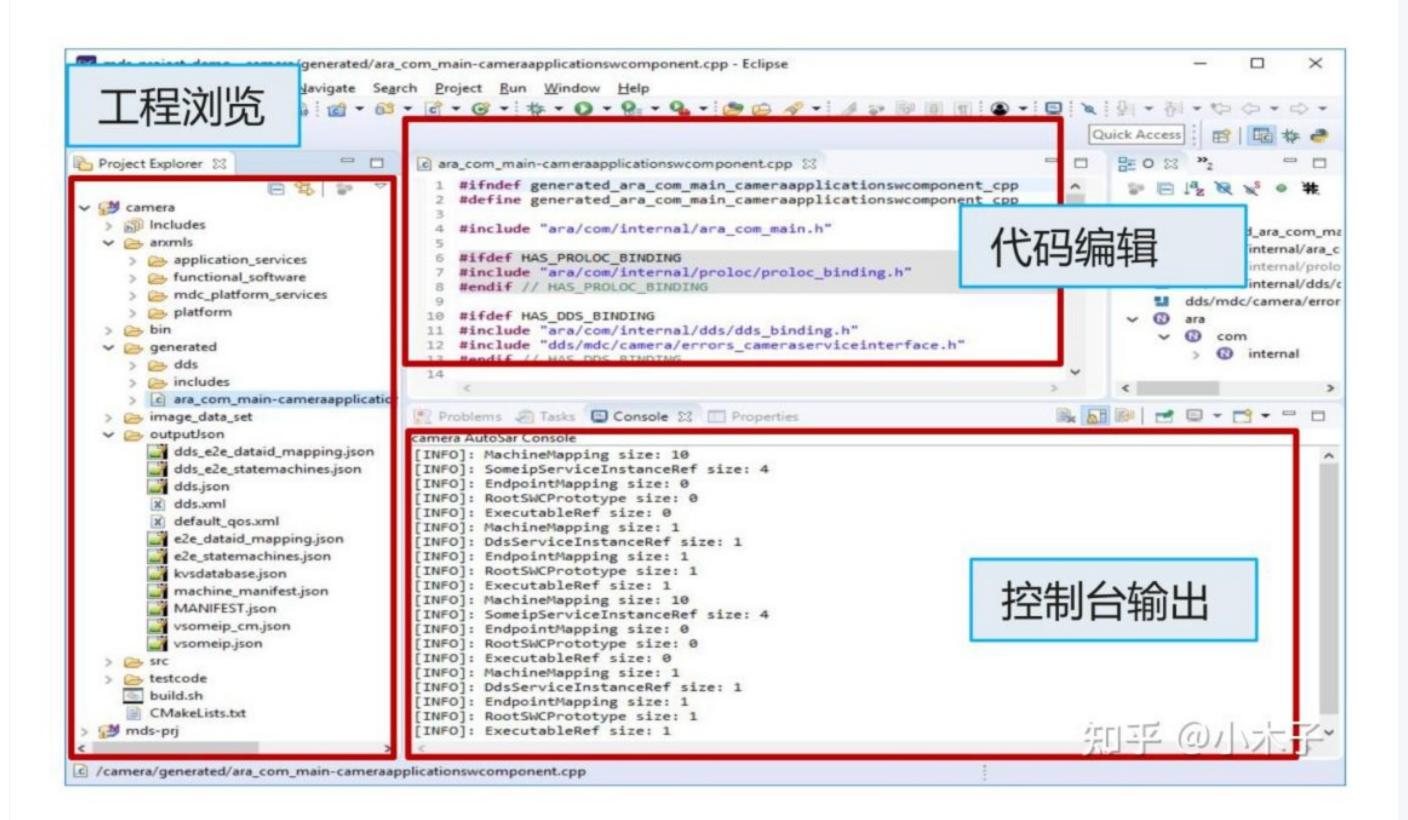
▲图9 MDC的工具链

MDC Mainfest Configurator为AUTOSAR AP的配置工具,工具界面如下图所示。



▲图10 MDC Mainfest Configurator

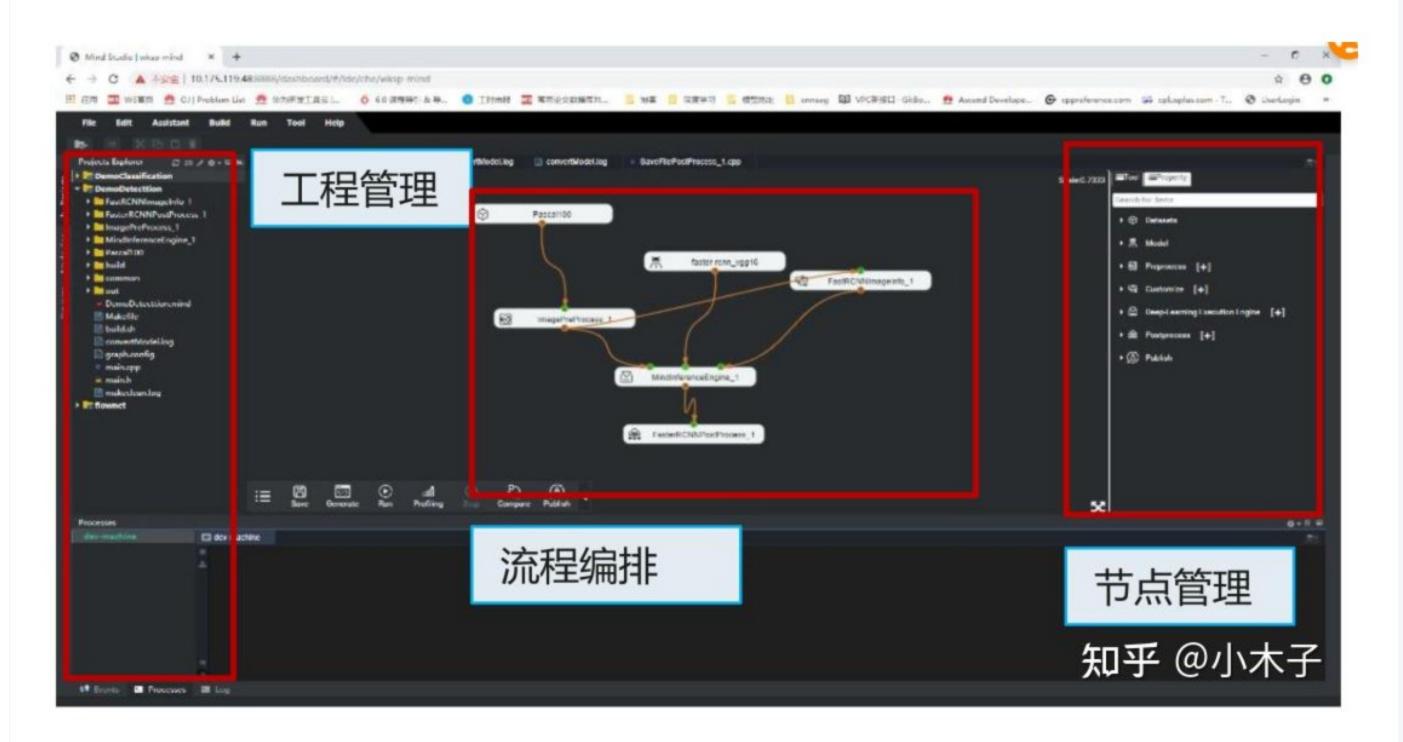
MDC Development Studio是一个完备的集成开发环境,支持代码编辑,代码自动生成、工程管理,项目构建、本地编译、远程调试和运行、UT管理等功能,并且支持导入导出符合 Adaptive AUTOSAR标准的配置文件,生成代码框架。



▲图11 MDC Development Studio

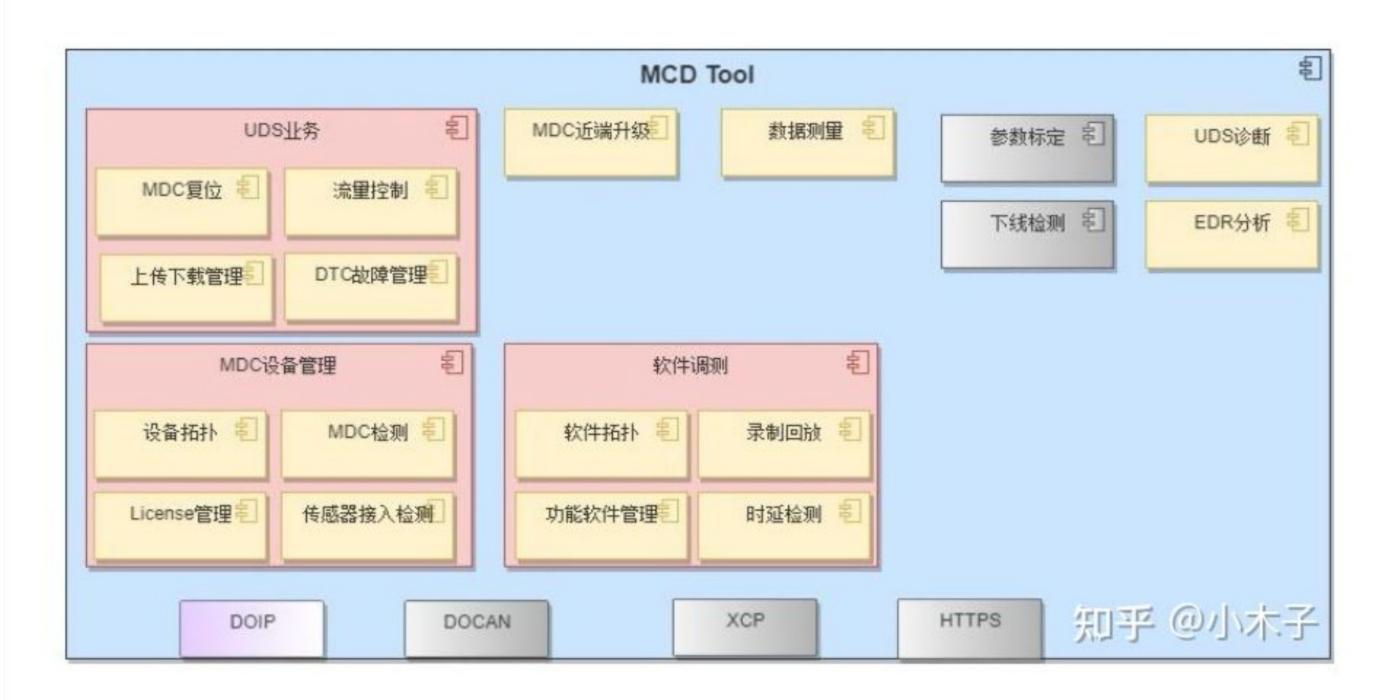
https://zhuanlan.zhihu.com/p/662970287

Mind Studio为AI集成开发环境,在开发调试方面,支持CPU,AICore不同架构;支持断点,打印变量,寄存器,调用栈;支持性能分析,日志分析;在模型管理方面,支持AI框架/算子库自动管理、离线模型转换、模型接口自动生成;在仿真方面,可以提供仿真运行库,模拟执行AI核功能。



▲图11 Mind Studio

Measure Calibration Diagnosis是一套调试工具体系,功能包括诊断上位机、标定上位机、测量上位机、近端升级上位机、下线检测上位机、自动驾驶健康分析仪、录制回放。可以支持调试、EOL、售后。



Page 10 (99+ 封私信 / 83 条消息) 详解华为智能驾驶MDC平台 - 知乎 https://zhuanlan.zhihu.com/p/662970287

▲图12 Measure Calibration Diagnosis

写到这里不得不感叹,华为的遥遥领先,从自研芯片、AP、CP以及OS,以及完整的开发调试工具链,国内还有哪家智能驾驶公司可以做到。