

嵌入式系统简介

简单说明

嵌入式有三种形态

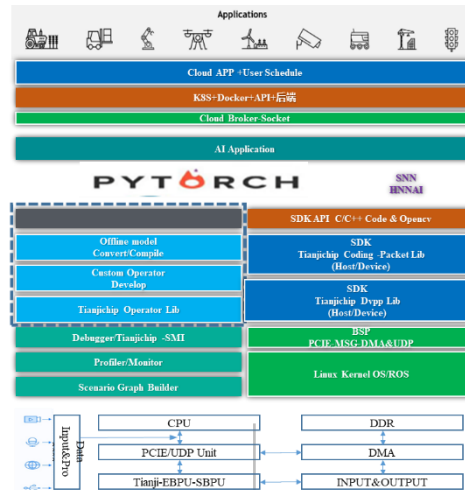
1. 形态1是SBPU，可以作为灵活插卡使用，也开发放置保护外壳中使用，包括网口、串口、加速单元等
- 2.形态1是EBPU，作为ATX小型机箱使用，包括网口、串口、加速单元、多媒体、CAM、防雷插头等
- 3.形态1 MDC，与NVIDIA soc结合使用，包括网口、串口、加速单元、多媒体、CAM、防雷插等，同时包含NVIDIA soc，具有全面性



多接口天机嵌入式平台

2022

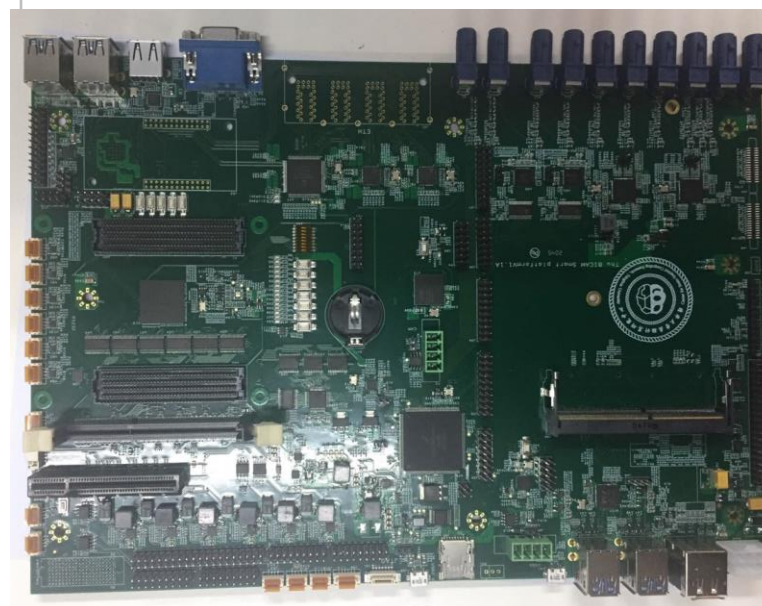
单一接口天机嵌入式平台



Bitorm SoftWare

2023

自动驾驶&机器人MDC综合平台



2024/2025

嵌入式硬件形态1-SBPU

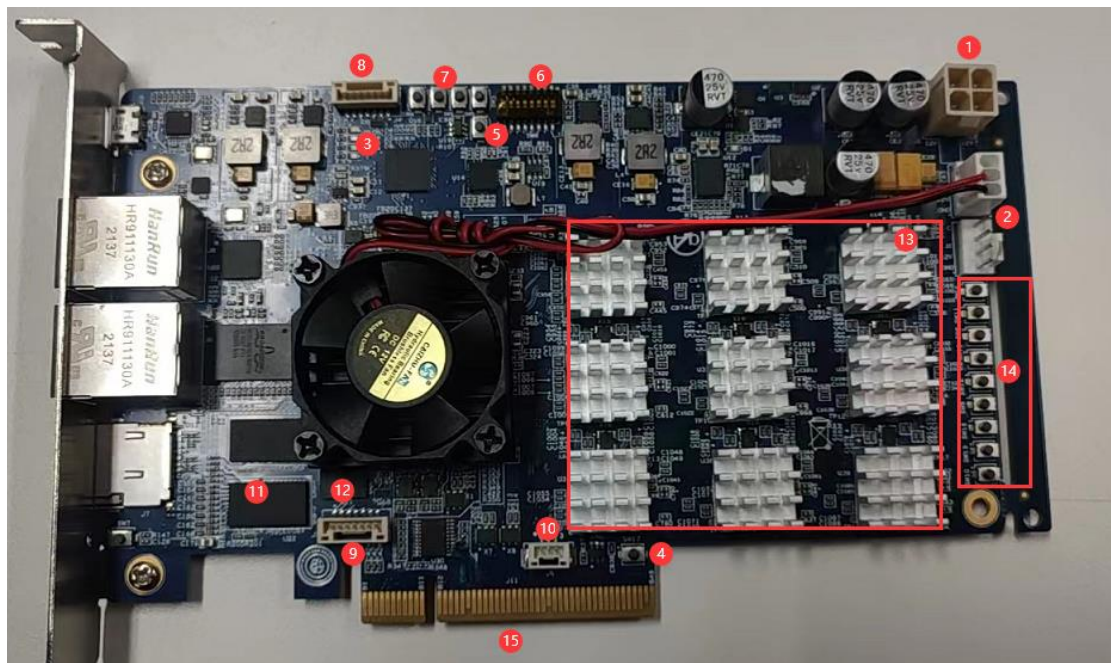


图-灵活插卡形态

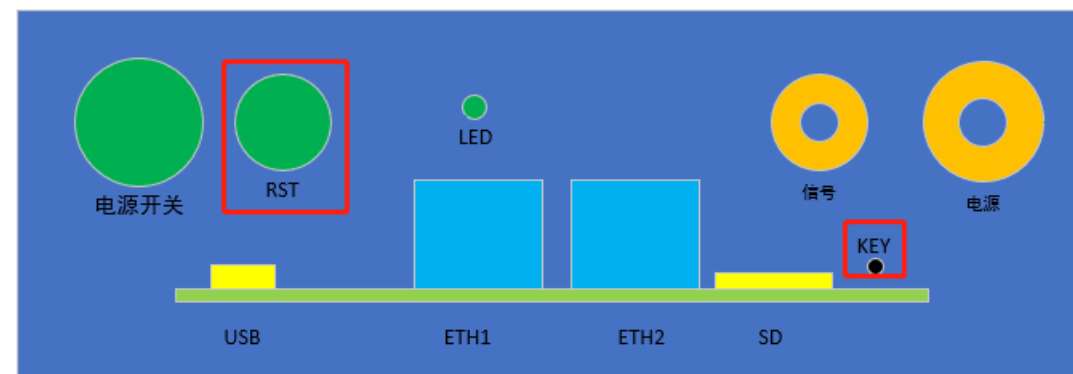
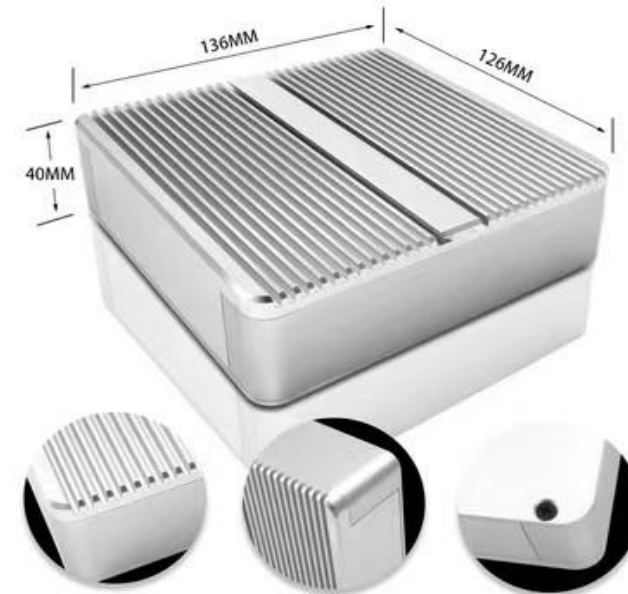
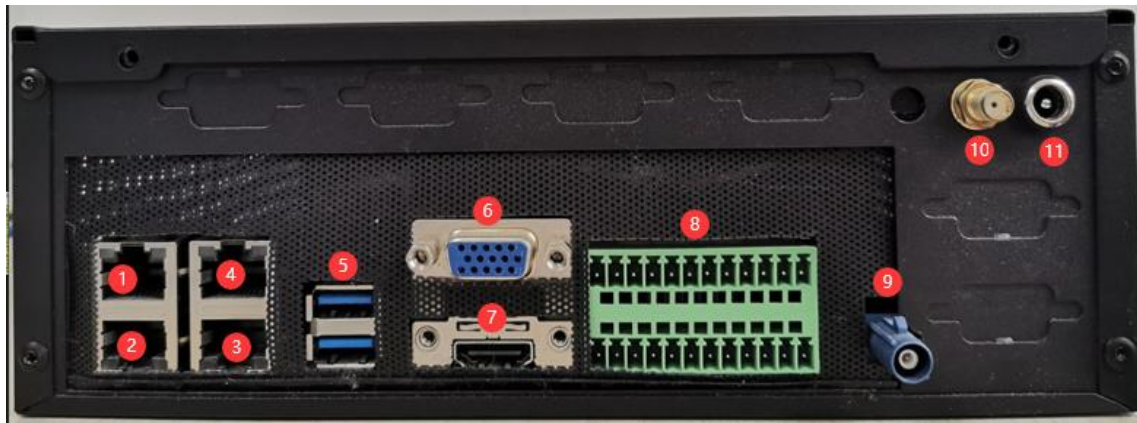
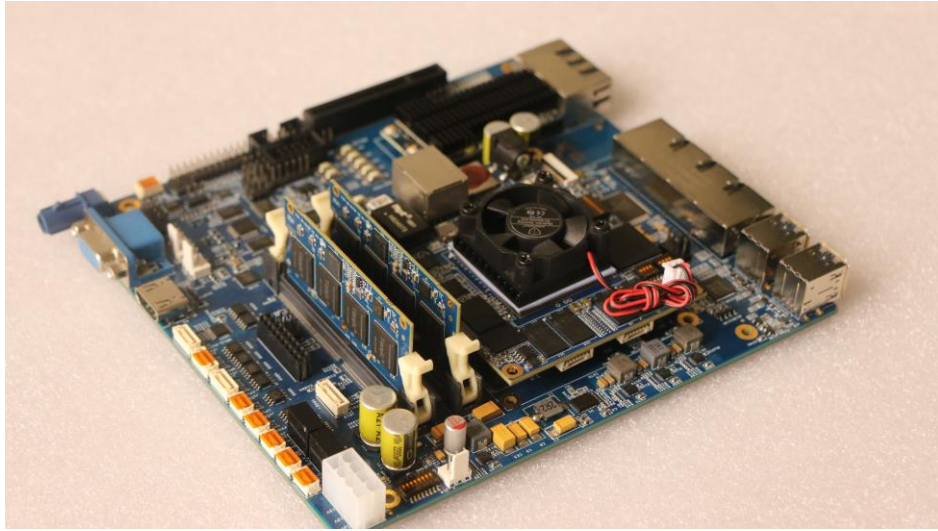
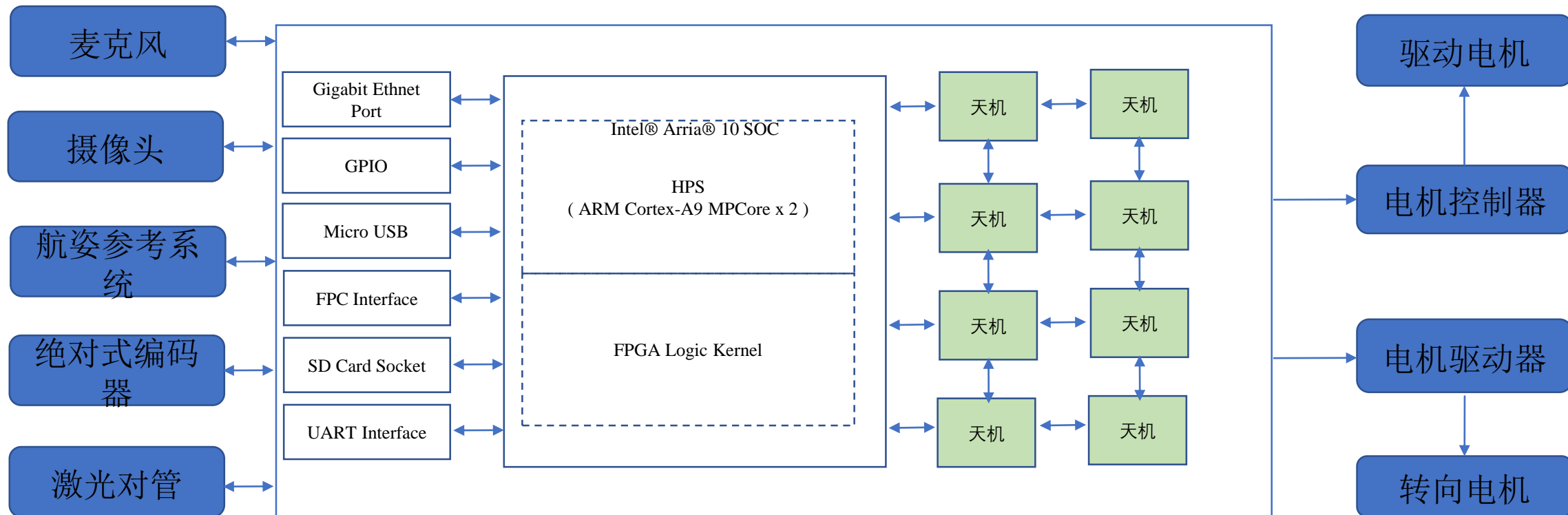


图-嵌入嵌入式形态

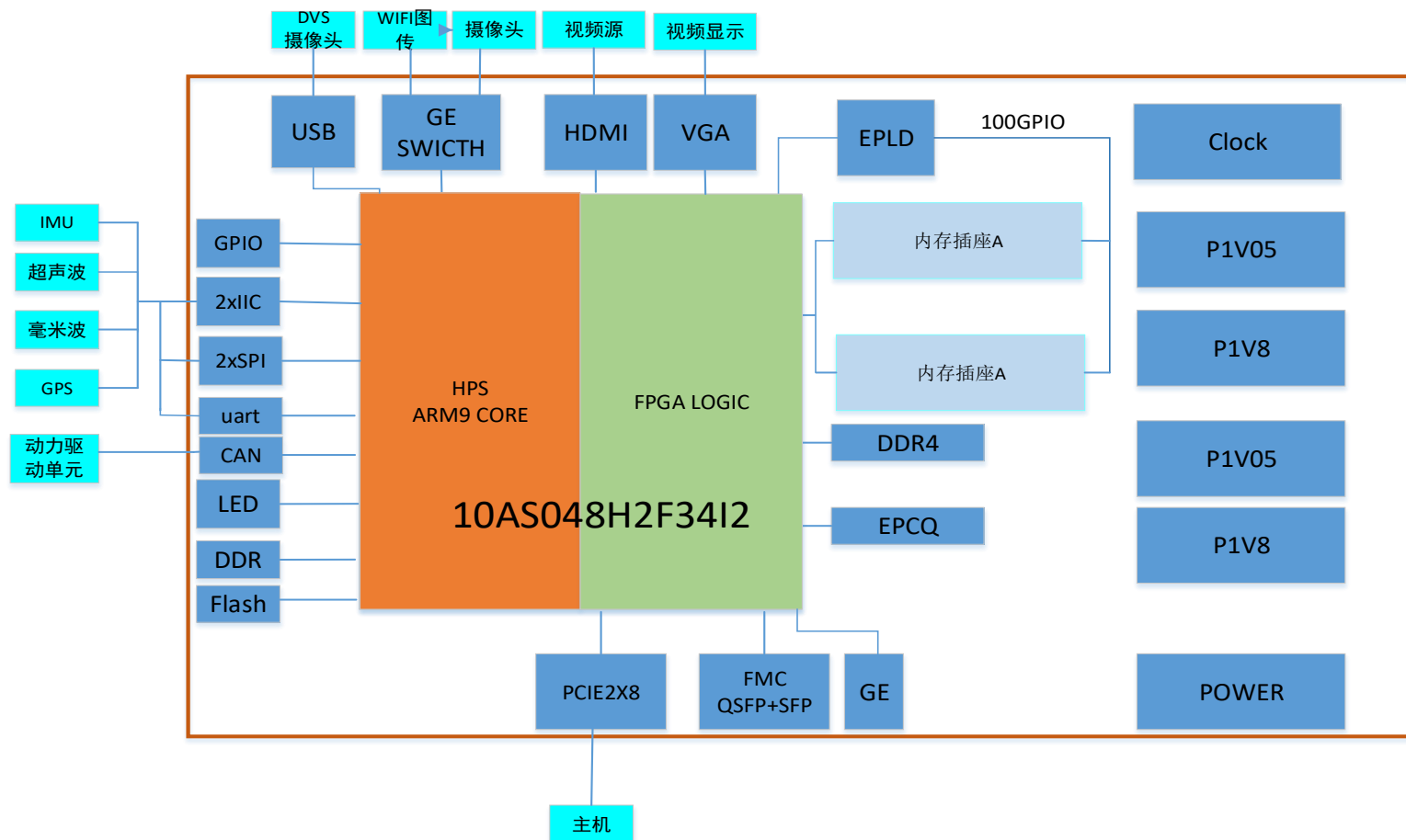
嵌入式硬件形态1-EBPU



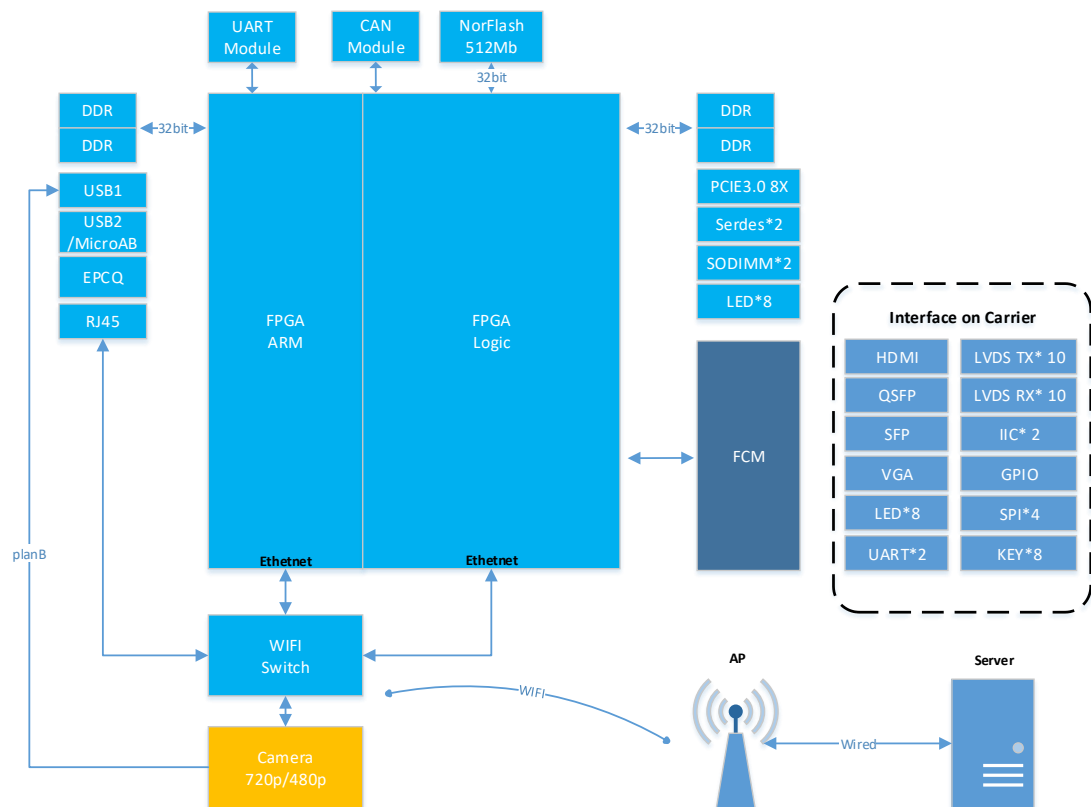
自动驾驶&机器人MDC综合平台示意图



自动驾驶&机器人MDC综合平台示意图



天玑条为核心的FPGA接口承载单元，能够作为智能车载机器人或者无人机系统的载体，与DVS摄像头、普通摄像头、超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达、加速器计、压力、陀螺仪等传感器、电机控制和飞行控制接口、4G/5G/wifi接口等互联的实现。



系统方案框图

模块有具有SOC架构的FPGA和天机构成，其中FPGA可以承载其中，SOC部分可以完成系统设备管理单元，统一协调管理配置该系统的工作使其正常，相关固件存储加载等多个任务。FPGA完成数据源获取与整形、接口转换、资源池管理，多任务动态调度、二级互联、数据源显示、天机实时配置等8大功能机制，天机完成深度算法的加速。

1个专业底盘与机械手臂的展示平台，15个小底盘和舵机的摄像头平台

1. 大平台，可以展示使用天机系统，完成包括多自由度云台控制的**摄像头的目标检测与识别**，通过天机控制底盘的任意移动，**规划控制**机械手臂能够对目标做一定的动作与操作；
2. 小平台，可以作为目标检测和瞄准系统



天机类脑系统配置用户栈工具

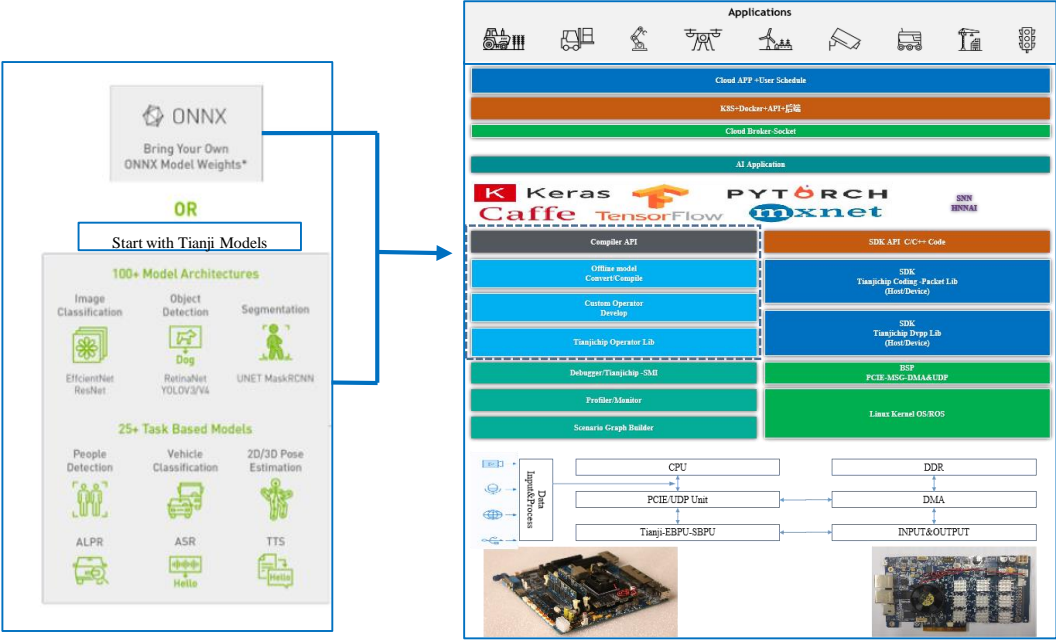


图-类脑软件栈 BICM Toolkit

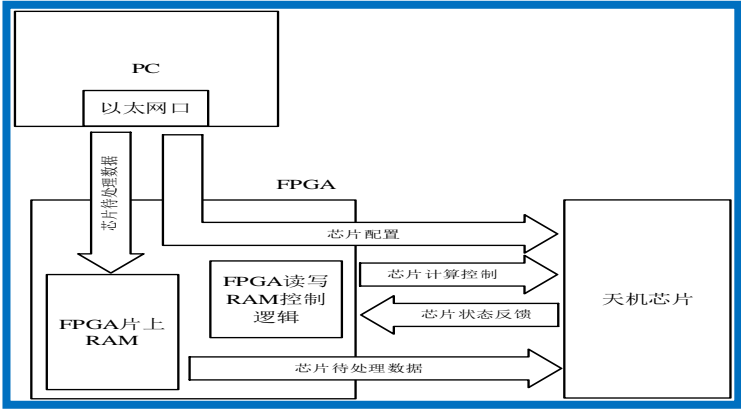


图-天机控制功能图
表-天机系列小工具

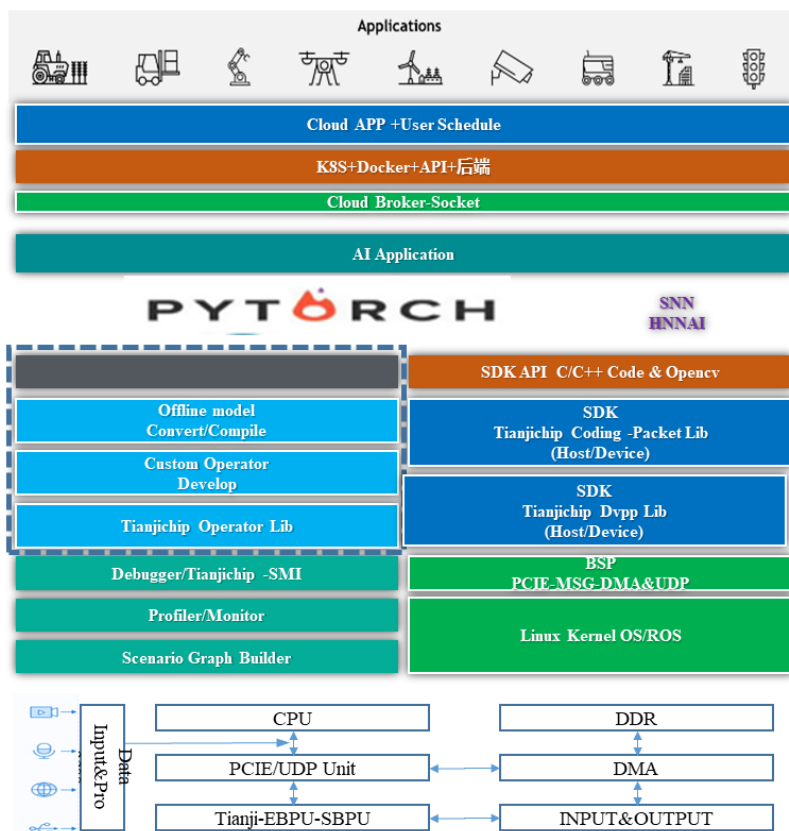
序号	工具名称	功能描述
1	微码指令集生成器工具说明	将需要写入芯片的纯数据组成控制器使用的微码数据
2	微码数据源整形工具	将处理后的数据源结合时序流以及core配比进行划分
3	微码数据源生成工具和传输工具	微码数据源生成工具和传输工具，将微码数据源整形后的数据按照微码数据包的格式打包发送
4	Ros&linux&qt-pcie&udp 固件接口	能够满足系列接口驱动

实现：BICM Toolkit是清华大学类脑计算中心基于融合形态的天机芯片的边端产品（EBPU和SBPU(CBPU)平台）的软件栈，能够加速ANN/SNN/HNN的测试验证部署等

成果与意义：

- （1）有利于天机系统的推广；
- （2）有利于类脑工作的阶梯型前进。

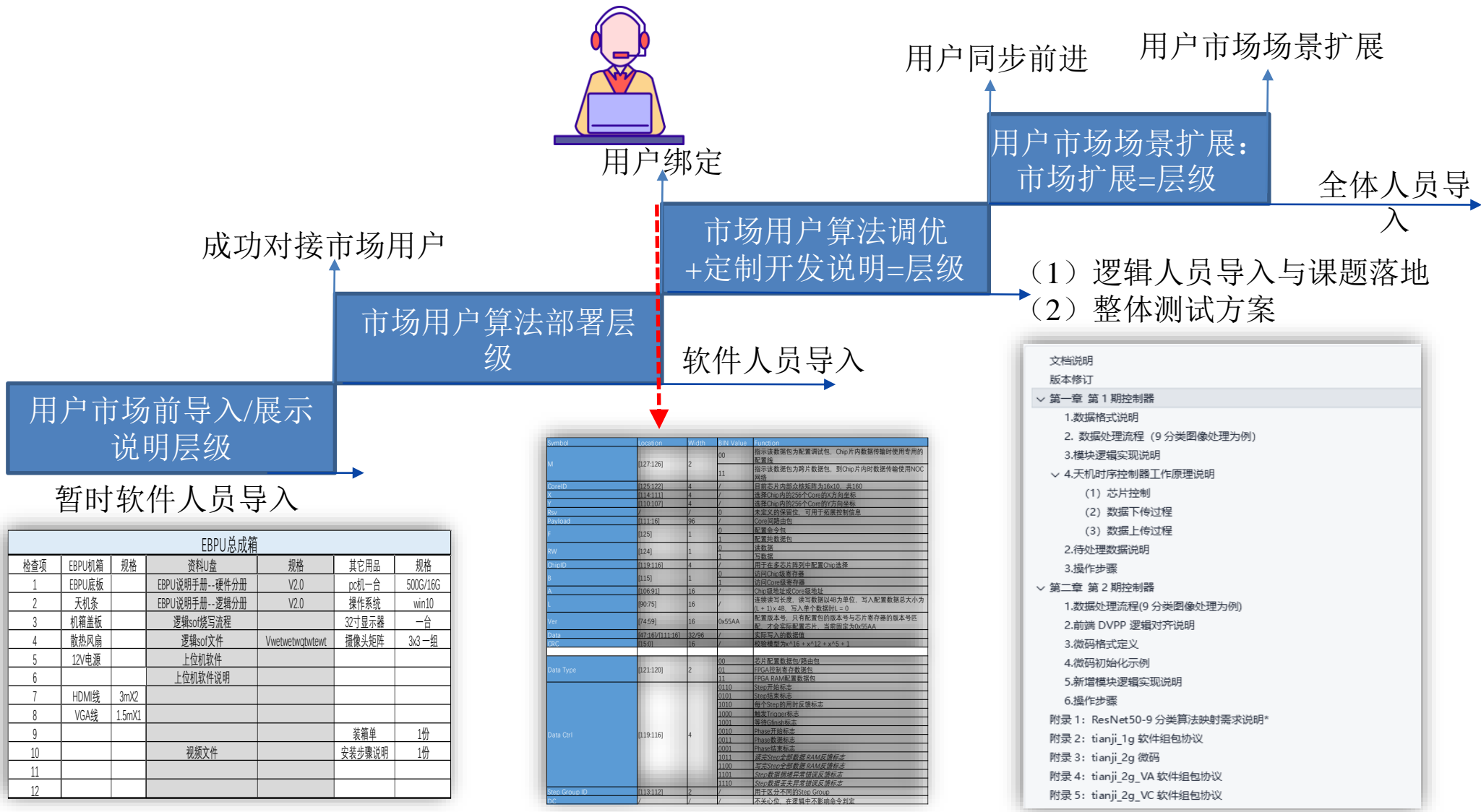
BICM Toolkit工作栈-Bitorm



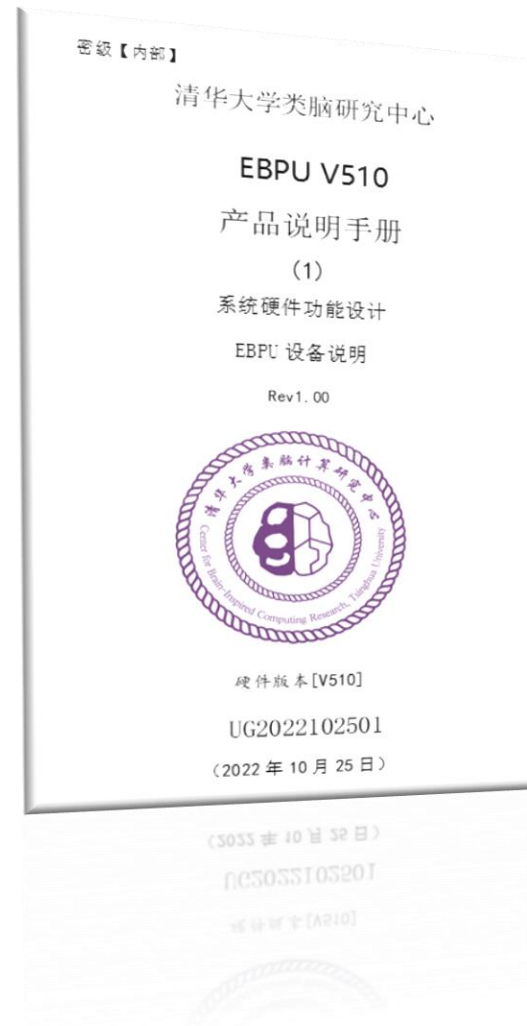
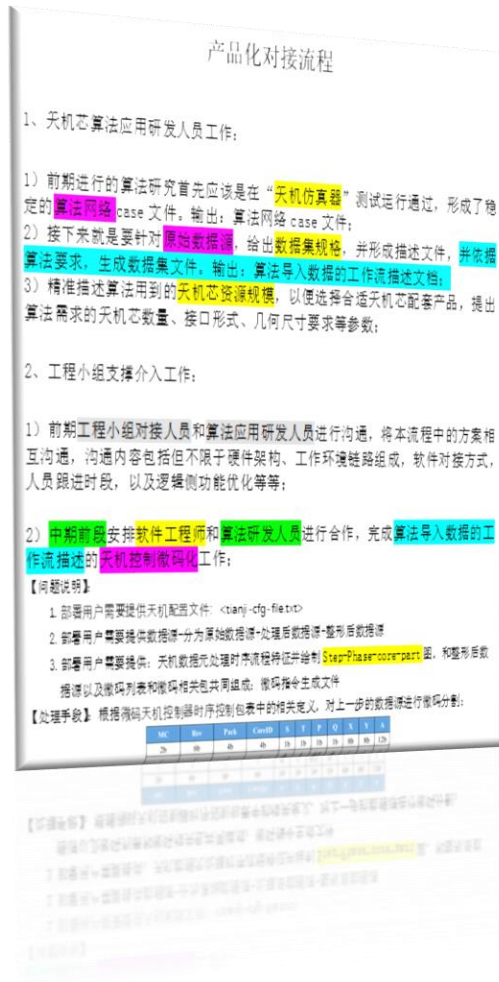
- (1) . BICM Toolkit基于单纯linux平台或者ros平台;
- (2) . BICM Toolkit提供EBPU版本的UDP和SBPU(CBPU)版本的pcie的SDK包
- (3) . BICM Toolkit将模型获取、模型测试和初始化、模型部署分成解耦的三个部分, 使得不同领域的小伙伴能够独立工作;
- (4) . BICM Toolkit提供QT口, 方便用户按照自有场景参与实际部署;
- (5) . BICM Toolkit具备完成的视频等格式的处理包、针对不同层次的天机控制器的编程包、以及适应多用户的中间件;
- (6) . BICM Toolkit能够嵌入ROS生态, 进行移动平台的部署形式
- (7) . BICM组件众多, 满足相应要求;
- (8) . BICM具有丰富的调试组件和调试方案, 提供动态调试方案;
- (9) . BICM目标是实现的案例包括resnet、mnist、dvs-net、snn-net、mtn-net网络, 满足不同部署者的参考需求;
- (10) . 以上总结, 使用BICM Toolkit, 能够加速天机类脑平台的部署速度。

备注: 更多的将从产品化角度进行复盘

端边产品化系统交付产品化四层阶梯图

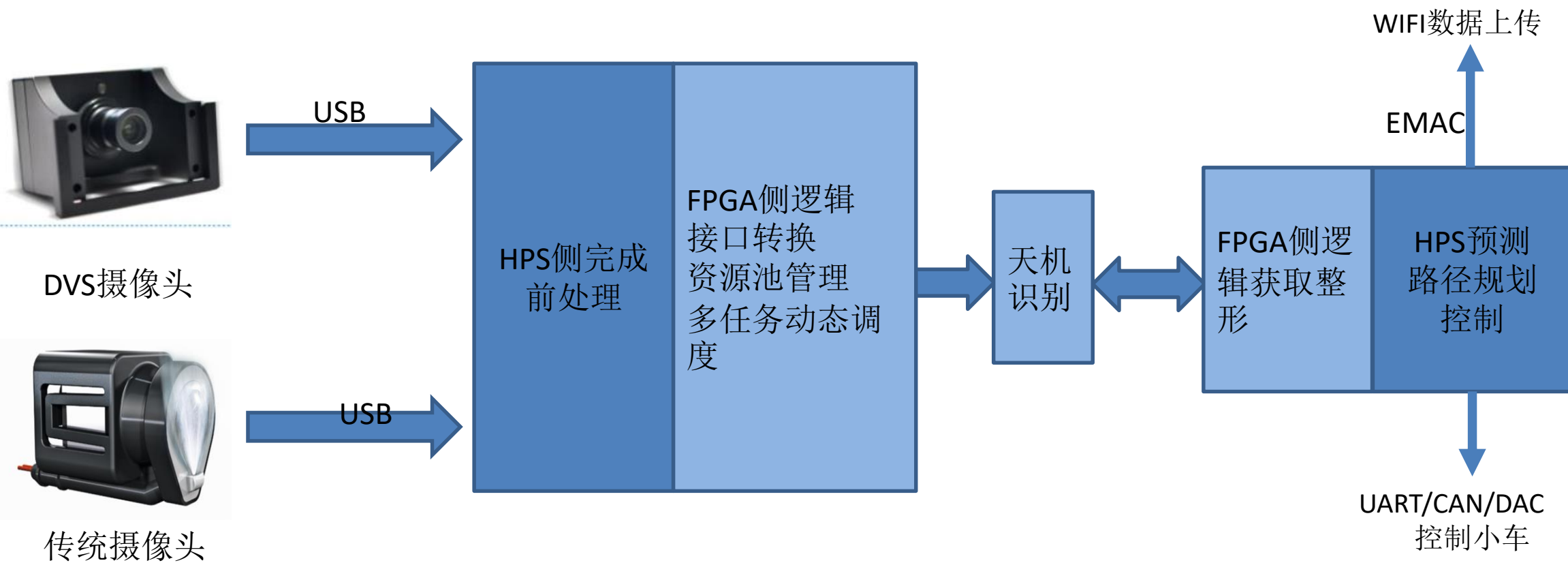


文档示例



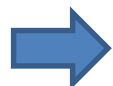
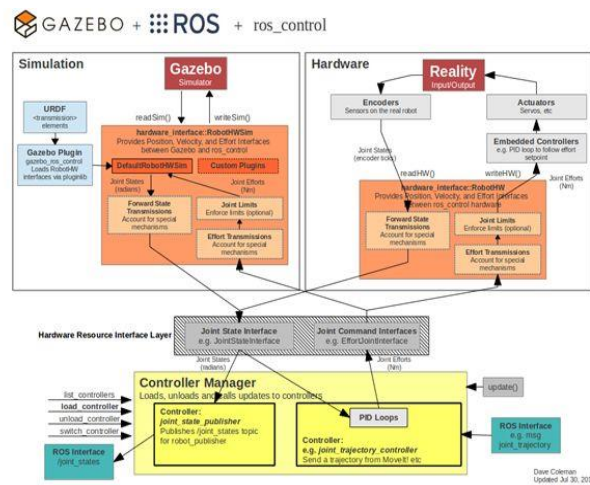
应用场景

一路传统摄像头和一路DVS摄像头，经过HPS侧的获取和前处理（将采样和去噪），经过H2F的IP，将2路信息融合或者分别进入天机进行处理，待天机处理完成，经过F2H的IP,使用WIFI将相关图像和处理结果传送至远端服务器进行深度处理，以及通过控制算法控制相应的小车和机械手臂。

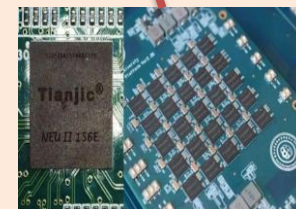
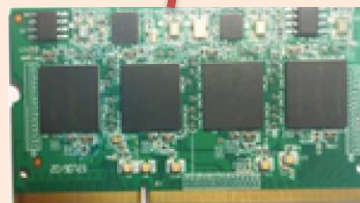


全自动驾驶平台 核心技术点

移动平台天机芯片嵌入生态的调研和实现，实现
对芯片的类脑移动平台天机生态嵌入，研究芯片
借ROS生态进行移动平台的扩张的形式；



智能终端系列
硬件形态



参考文档

1. 《EBPU和SBPU场景软件产品手册--架构层次体系要明确+业务本体要完整+调试手段和手册要清晰（天机层+天机控制器层+通信层+NOC层+软件分离层）+支持的demo要更多》
2. 《天机芯片类脑系统白皮书》
3. 《SBPU-C4加速卡加速卡和服务器和软件---综合版本 ---V3.1-20230614》可参考pcie-sbpu版本实现说明
4. 详细的版本说明，如下图路径所示

电脑 > Samsung_T5 (N:) > F > 7_3EBPU和SBPU实现说明_最产品与市场化 >			
名称	修改日期	类型	大小
7_3_EBPU和SBPU和MDC软件化的工程整理-第一期_市场导入和展示阶段-单机	2022/10/24 15:27	文件夹	
7_4_EBPU和SBPU和MDC软件化的工程整理-第二期-适配算法部署-单机	2022/10/25 10:54	文件夹	
7_4_EBPU和SBPU和MDC软件化的工程整理-第三期-整体项目定制与测试自动化-包括单机与集群	2022/10/25 15:50	文件夹	
7_4_EBPU和SBPU和MDC软件化的工程整理-第四期-全负责工程-依照用户实现	2022/10/30 20:04	文件夹	
7_5_EBPU和SBPU和MDC软件化的工程整理-第五期-云交付业务-正在实现中	2022/12/1 20:40	文件夹	
produt mal	2023/6/13 17:04	文件夹	
硬件开箱说明	2023/6/13 17:04	文件夹	

谢谢老师批评指正！