

清华的对外宣布的脉冲神经网络部署平台 BICM-Toolkit。BICM-Toolkit 是目前全球第一款打通了深度学习、脉冲神经网络、类脑芯片完整通路的平台，基于该平台，可以非常方便地进行测试和验证脉冲神经网络模型、融合神经网络。

有关于基于天机 X 的系统（包括端边形态）的软件栈和实用部署便利性的说明，我们基于您年初的给定的工作任务，主要针对天机 X 的硬件稳定性、逻辑软件的可实用性做了工作

此工作：能够方便天机芯片的算法部署，给出一整套的调测手段，能够缩短部署速度，工作实现包括：硬件和逻辑和软件

1. ①按照基于 EBPU，此 EBPU 称为端设备； ②同时开发了一个 9 芯片的 PCIE 加速卡，用于高速使用 ③ 同时 EBPU 与 NVIDIA 嵌入式相互结合，希望做成一体化的设备用于场景



图-EBPU 平台（硬件趋于稳定，当前优化了一个版本，PCB 已完成，未做实物）



图-SBPU(CBPU) 平台（给定一个 demo 版本，需要做深层优化）

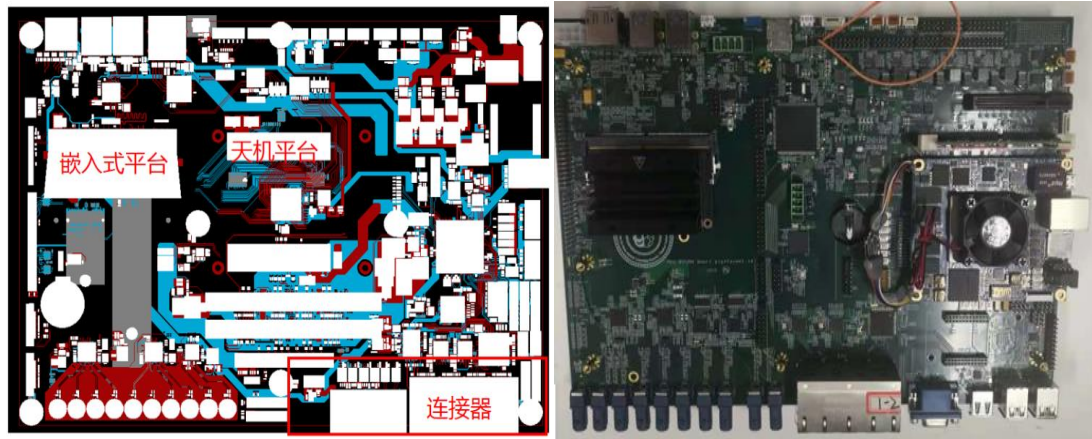


图-EBPU 与 NVIDIA 嵌入式相互结合 （包含 EPU/SOC/AI 加速，能够满足自动驾驶）

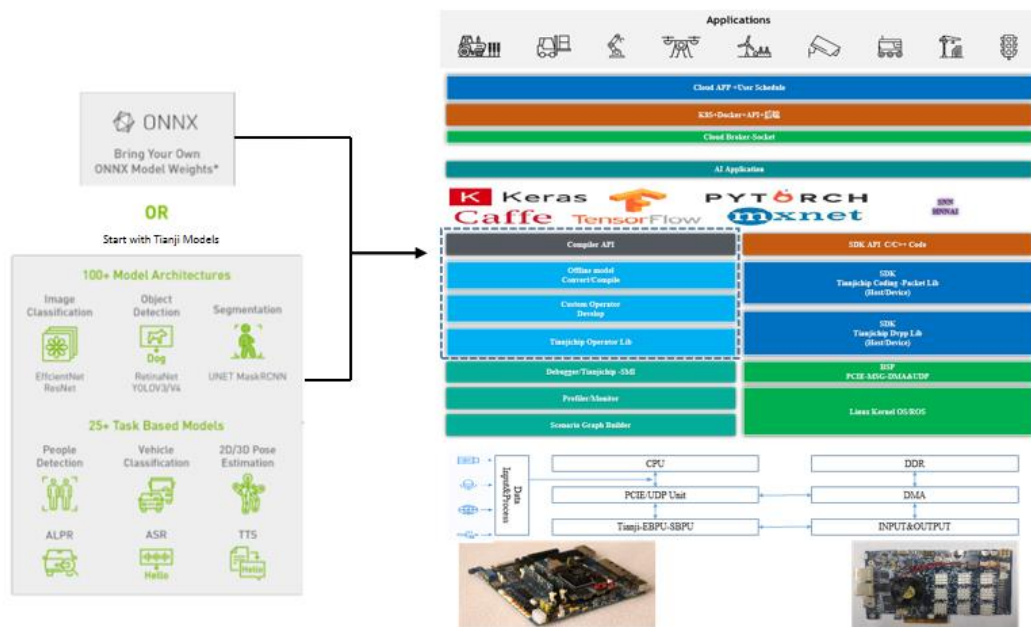
2. 逻辑上，我们主要实现了两个版本，①其中是天机控制器做天机的时序控制和调度，按照对应的软件栈实现部署；②完成第一个控制器特征的同时，能够实现天机的编码和组包，实现算法的部署和加速

3. 用户交付形式：目前包括三种形式，分别是命令行形式、QT 操作形式、云界面操作形式

4. 提出并要重点实现 BICM Toolkit 天机工作栈，此工具栈具有如下特征

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，其特征包括

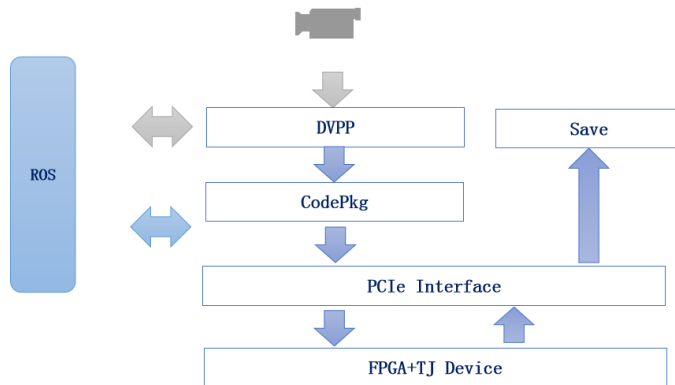
- （1）. BICM Toolkit 基于单纯 linux 平台或者 ros 平台；
- （2）. BICM Toolkit 提供 EBPU 版本的 UDP 和 SBPU(CBPU)版本的 pcie 的 SDK 包
- （3）. BICM Toolkit 将模型获取、模型测试和初始化、模型部署分成解耦的三个部分，使得不同领域的小伙伴能够独立工作；
- （4）. BICM Toolkit 提供 QT 口，方便用户按照自有场景参与实际部署；
- （5）. BICM Toolkit 具备完成的视频等格式的处理包、针对不同层次的天机控制器的编程包、以及适应多用户的中间件；
- （6）. BICM Toolkit 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。



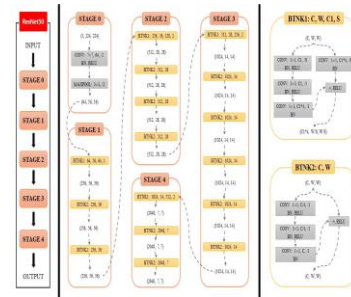
BICM Toolkit 组件名称:描述, 进度说明

- (1) . Cloud APP +User Schedule: 云用户端, 目前完成初步版本
- (2) . Sping+Docker+API+SOA: 后端微服务端, 目前完成初步版本
- (3) . Cloud Broker-Socket: 后端与后台 API, 目前完成初步版本
- (4) . Compiler API: 天机仿真器和编译器 API, 编译器相关此处不做说明
- (5) . Offline model Convert/Compile: 天机仿真器和编译器, 编译器相关此处不做说明
- (6) . Custom OperatorDevelop: 天机仿真器和编译器
- (7) . SDK API: 基于 C/C++/Python 的部署 SDK 的 API, 目前完成初步版本, 正在编写文档
- (8) . SDK-Tianjichip Coding -Packet Lib(Host/Device): 对应 1G 和 2G 的编码组包, 目前完成初步版本, 正在编写文档
- (9) . SDK-Tianjichip Dvpp Lib-(Host/Device): DVPP 前处理, 视频前处理, 目前完成初步版本, 正在编写文档
- (10) . BSP- PCIE-MSG-DMA&UDP: UDP 或者 PCIE 通信接口 API, UDP 开发已完成, PCIE 正在开发中
- (11) . Linux Kernel OS/ROS: 基于 linuxc 或者 ros 平台, 正在开发, 同时文档编写中
- (12) . Debugger/Tianjichip -SMI: **Pcie-dynamic-log** 调试器: 天机芯片和控制器调试器、Pcie 通信层(逻辑和实时业务实现), 正在开发, 同时文档编写中
- (13) . Profiler/Monitor: 调试器: 天机资源分析器和 Scenario Graph Builder: 调试器, 场景分析器, 正在开发, 同时文档编写中

Resnet50 QT版本或者linux版本的配置初始化（阶段一）、业务运行（动态运行和静态运行-阶段二）的一键式部署  
能够处理静态数据源、动态数据源、实时数据源  
产生的结果进行显示或者存储对比等特征



实现架构



网络实现

给定单一任务的运行顺序ID的实现概念，支持任务的断点续传和间隔处理的能力，视频流举例说明

- (1) 单一任务从原始显示、数据源获取以及处理一系列流程，以及最终的结果回显并存储，均赋予最小计算粒度对象一个ID
- (2) 原始显示的ID和最终的结果回显并存储的ID，按照对应会关系匹配存储
- (3) 单一任务从原始显示、数据源获取以及处理一系列流程ID，保证处理流程不更错



灵活式插卡端边产品



天机系列  
硬件形态



基于ROS的平台部署

天机平台的工作流程中，分为配置、前调测、业务调试，后续将采用配置和前调试使用QT工具完成，业务调试和部署采用云、业务代码、ros软件框架完成

如下是三大工具：包括UDP配置和前调测工具说明、PCIE配置和前调测工具说明和微码校准器工具说明

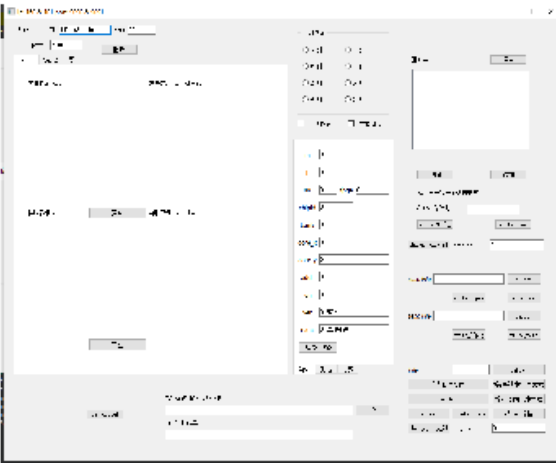


图-UDP配置和前调测工具说明

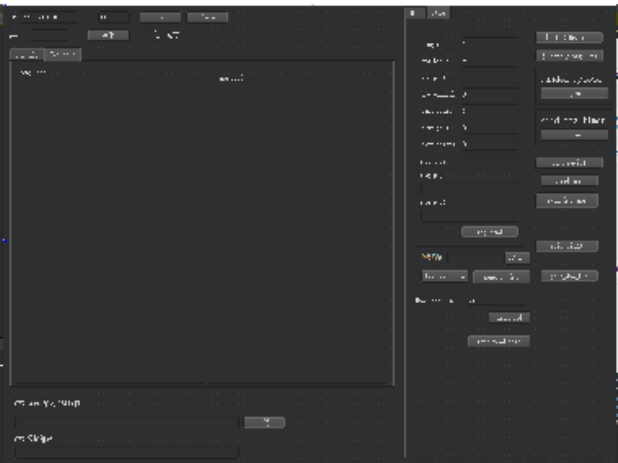


图-PCIE配置和前调测工具说明

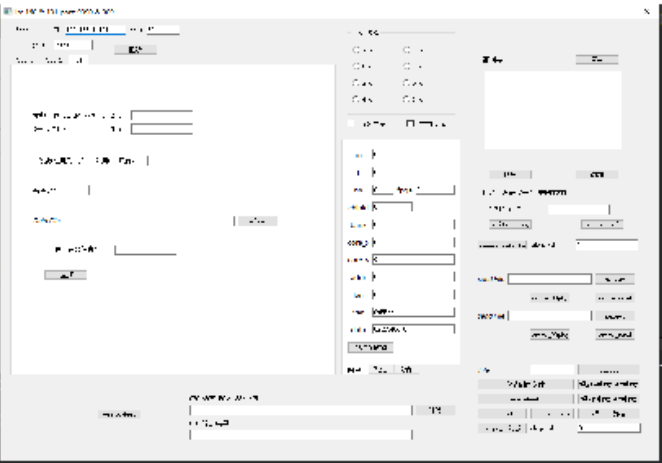


图-微码校准器工具说明

序号	工具名称	功能描述
1	UDP配置和前调测工具	用UDP链接与控制器通信，进行天机芯片配置、调试测试、运行。
2	PCIE配置和前调测工具	用PCIE与控制器通信，进行天机芯片配置、调试测试、运行。
3	微码校准器工具	将需要写入芯片的纯数据组成控制器使用的微码数据