

2022 年 FPGA 创新设计竞赛选题指南

——高云半导体

1. 基于 GW2A 的语音关键词识别系统

使用基于 GW2A 器件的板卡(推荐 Tang Primer 20K), 实现离线语音关键词检测, 并进行直观的结果展示, 如控制板载 LED 颜色, 屏显提示等。

设计思路参考:

使用 RISC-V 软核 + FFT 加速器+卷积加速器 + 推理框架实现

测试指标:

(1) 理想条件下的唤醒率/误警率

(2) 逐步提升噪声水平或者说话距离, 测试 唤醒率/误警率

参考资料:

RISC-V 软核: 可使用高云适配的 RV 软核, 也可自行移植其他开源 RV 软核如 PicoRV

<https://github.com/sipeed/TangNano-9K-example/tree/main/picotiny>

FFT 加速器: 可使用高云现成 IP

卷积加速器: 可参考高云 GOAI 实现:

<https://github.com/gowinsemi/GoAI>

推理框架: 可使用轻量级端侧推理框架 TinyMaix:

<https://github.com/sipeed/TinyMaix>

2. 基于 GW2A 的声场摄像头系统

使用基于 GW2A 器件的板卡(推荐 Tang Primer 20K), 实现基于麦克风阵列的声场摄像头功能, 即融合可见光与声场热力图信息, 在屏幕上进行直观展示

设计思路参考:

使用 RISC-V 软核 + FFT 加速器+互相关加速器 + DVP 摄像头+麦克风阵列 实现, 算法参考 GCC-PHAT

测试指标:

测试不同距离下声场热力图和可见光图像融合的的准确性

参考资料:

RISC-V 软核: 可使用高云适配的 RV 软核, 也可自行移植其他开源 RV 软核如 PicoRV

<https://github.com/sipeed/TangNano-9K-example/tree/main/picotiny>

麦克风阵列: 推荐使用 sipeed 的 R6+1 麦克风阵列, 也可自行搭建更多麦克风的大型阵列

FFT 加速器/互相关加速器(XCORR): 可使用高云现成 IP

3. 基于 GW2A 的目标物体识别系统

使用基于 GW2A 器件的板卡(推荐 Tang Primer 20K), 实现目标物体分类识别, 在屏幕上进行直观展示识别结果

设计思路参考：

使用 RISC-V 软核 + 卷积加速器 + 推理框架 实现

测试指标：

测试物体识别(分类)效果

参考资料：

RISC-V 软核：可使用高云适配的 RV 软核，也可自行移植其他开源 RV 软核如 PicoRV

<https://github.com/sipeed/TangNano-9K-example/tree/main/picotiny>

卷积加速器：可参考高云 GOAI 实现：

<https://github.com/gowinsemi/GoAI>

推理框架：可使用轻量级端侧推理框架 TinyMaix：

<https://github.com/sipeed/TinyMaix>

预训练模型：在以上 TinyMaix 中有预训练的 mobilenet 模型，可以直接使用；自行训练的模型酌情加分。

4. 基于 GW2A 的安全加密系统

使用基于 GW2A 器件的板卡(推荐 Tang Primer 20K)，实现主流安全加密系统。

设计思路参考：

(1) FPGA 逻辑实现 AHB/APB/Register 接口的 SM1、SM2、SM3、SM4、AES、DES、3DES、RSA、ECC、MD5 等主流安全算法的安全软核 IP；

(2) RISC-V 软核 + AHB/APB 接口的安全软核 IP，以及实现软件驱动和 API。

测试指标：

(1) RISC-V 软核 + AHB/APB 接口安全软核 IP，加解密；

(2) FPGA 逻辑 + Register 接口安全软核 IP，加解密。

参考资料：

RISC-V 软核：可使用高云适配的 RV 软核，也可自行移植其他开源软核。

5. 开放性选题