

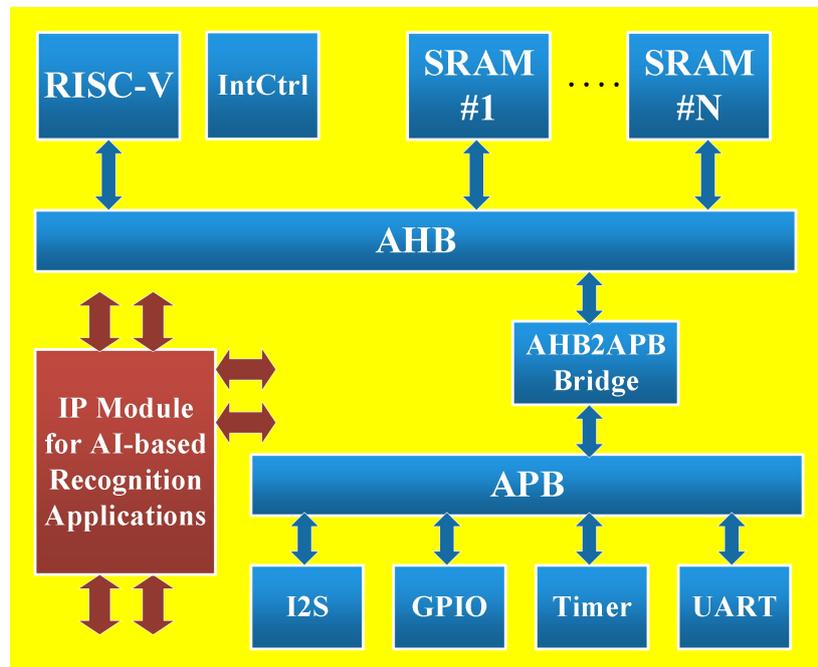
全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛'2021

(芯片设计赛道) 赛题指南

一、赛题简介

本赛题要求参赛队面向低功耗智能识别应用（包括但不限于：图像识别、视频识别、语音识别、图形识别、动作识别等），进行核心 IP 模块的硬件设计，并基于组委会指定的芯片硬件框架：1、完成集成该 IP 的系统搭建与功能验证；2、完成基于指定工艺库的综合和评估。

二、芯片硬件框架



图：指定芯片硬件框架图

本赛题，组委会指定的硬件框架如上图所示，包括：

- ✓ RISC-V MCU 以及相关的软件开发套件（或其它同类 RISC MCU、参赛队自主设计的系统控制器模块等）
- ✓ AMBA2.0 AHB/APB 总线（或其它同类嵌入式系统总线模块、参赛队自主设计的系统互联模块）
- ✓ 中断控制器
- ✓ 基于 Memory Compiler 的 SRAM 存储模块（位宽、深度、个数可根据实际需求定制，但位宽不得超过 1024bits，总大小不得超过 500Kbytes）
- ✓ UART 模块，Timer 模块，I2S 模块，以及 GPIO 模块

参赛队需要基于上述硬件框架，完成面向目标应用的芯片系统设计与实现，包括：

首先，完成面向目标应用的核心功能 IP 模块设计与实现；

其次，使用指定硬件框架中的若干模块（一个或多个模块）、以及所设计的核心功能 IP 模块，完成芯片系统的搭建；

最后，基于所实现的芯片系统，完成功能仿真和电路综合。

三、赛题说明

1、面向低功耗智能识别的 IP 设计与应用系统开发（简称：嵌入式系统芯片设计）

——赛题方向：智能识别芯片设计

低功耗智能识别系统是一种常见的人机交互接口，广泛应用于可穿戴设备、物联网器件以及其他基于电池供电的智能终端。由于面向图形图像、视频语音、动作姿态等智能识别的神经网络算法模型复杂多变，传统的计算架构和电路已无法满足面向低功耗高能效智能识别神经网络计算日益增长的硬件能效需求。随着智能终端市场规模进一步发展，专门用于低功耗智能识别处理的硬件模块和设备开始陆续亮相。随着智能识别交互生态的成熟，将会带动越来越多的设备智能化。汽车、电视、智能音箱（家庭机器人的雏形）、服务机器人等产品潜在用户数巨大，交互内容相对开放，交互过程中会产生大量高价值的用户数据，是国家和高科技企业未来争夺的重要阵地。本赛题旨在通过面向新一代智能识别的低功耗 IP 硬件设计和系统开发研究，进一步提高我国大学生在智能芯片领域的设计能力、增加技术储备。

本赛题的主要需求（包括但不限于）：

面向群体：研究生

- 1) 基于组委会指定的芯片硬件框架，开发面向“智能识别”应用的核心 IP 硬件、以及集成该 IP 的系统。
- 2) 指定的芯片硬件框架包括以下一个或多个模块：RISC-V MCU 以及相关的软件开发套件（或其它同类 RISC MCU、参赛队自主设计的系统控制器模块等）、AMBA2.0 AHB/APB 总线（或其它同类嵌入式系统总线模块、参赛队自主设计的系统互联模块）、中断控制器、基于 Memory Compiler 的 SRAM 存储模块（位宽、深度、个数可根据实际需求定制，但位宽不得超过

1024bits, 总大小不得超过 500Kbytes)、UART 模块, Timer 模块, I2S 模块, GPIO 模块。

- 3) 智能识别应用包括但不限于: 图像识别、图形识别、视频识别、语音识别、动作识别等。
- 4) 对于所选择的智能识别应用, 其测试库需为开源数据库, 或者可以第三方获取并独立验证的数据库。
- 5) 需完成面向智能识别应用的核心 IP 设计, 需要完成目标应用的核心功能: IP 设计文档、算法或功能验证模型、基于 HDL (推荐 Verilog) 的 RTL 功能模型、基于指定工艺库的综合网表 Netlist、综合后的时序/资源/功耗等参数报告与分析。
- 6) 需基于指定的芯片硬件框架, 完成集成 5) 所设计 IP 的智能识别应用系统开发, 包括: RTL 功能模型、基于指定工艺库的综合网表 Netlist、综合后的时序/资源/功耗等参数报告与分析。
- 7) 上述完成的 IP 设计和系统开发, 需结合实际的应用场景, 对硬件系统架构和 IP 电路设计方案, 进行分析和评估, 在以下一个或多个指标上进行优化设计, 包括但不限于: 性能、功耗、能效、吞吐率、识别精度、场景适配能力、系统灵活性等。

组委会鼓励方向 (完成以下方向, 组委会额外着重考虑):

- 1) 方向 1: 完成上述 6) 所开发系统的 FPGA 功能验证, 并具有一定的可展示性。
- 2) 方向 2: 完成上述 6) 所开发系统的 P&R 以及 Layout 设计, 并进行后仿验证和评估。

3) 方向 3: 采用国产 EDA 工具, 完成上述 5) IP 模块或上述 6) 系统开发中的部分设计仿真、综合评估等工作。

面向群体: 本科生

赛题要求与研究生组基本相同, 不同点在于:

- 1) 可以选择相对简单的智能识别应用, 例如: 手写数字识别, 等;
- 2) 研究生组赛题要求中的第 7 小项 (结合实际应用场景的性能/功耗等设计指标优化评估), 不作为必选要求。

四、技术支持

(一) 赛事答疑

- 1、QQ 交流群, 群号: 264443932。



扫码入群

基于本赛道问题, 采用集中时间答疑方式, 具体答疑时间另行公布。

(二) 技术培训

本芯片设计赛道, 会安排相关培训与指导, 请关注竞赛官网或者竞赛

公众号相关通知。

大赛官网：<http://www.socchina.net/>

大赛公众号：嵌入式芯片与系统设计竞赛



扫码关注

五、其它

本赛道其它未尽事宜，以组委会后续补充通知为准。

全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛组织管理委员会

2021年4月8日