

2023 年 FPGA 创新设计竞赛选题指南

——易灵思

参考选题

1. 基于 FPGA 的实时图像处理加速系统

➤ 设计要求

基于易灵思钛金系列器件 T35F324 或 Ti60F225 的 FPGA 开发板, 在实时视频采集显示的基础上, 采用 FPGA 进行运动跟踪、光流算法、2/3D 降噪等图像处理算法, 充分发挥易灵思 FPGA 的低功耗高性能的特性。

➤ 设计思路参考

FPGA 开发板由易灵思第三方合作伙伴—奥唯思提供, 板内已经集成了实时摄像头采集以及 HDMI/LCD 显示等相关 Demo, 参赛者可以基于 Demo 进一步实现图像加速处理等最终的应用, 并且最终在显示器上呈现采用 FPGA 进行加速实现的效果。

➤ 测试指标

- 1) 图像处理实时计算, 屏幕无卡顿及黑屏
- 2) 可以切换显示原视频以及算法处理后的视频
- 3) 对相关实现的算法有具体功耗、面积以及性能的指标数据

➤ 参考资料

- 1) 易灵思 T35, Ti60 产品规格书
- 2) 奥唯思 VF-T35F324, VF-Ti60F225 FPGA 开发板的配套开发资料
- 3) 《基于 MATLAB 与 FPGA 的图像处理教程》, 韩彬, 2023 年版

2. 高速 IO 的 Soft-CDR 收发实现

➤ 设计要求

基于易灵思钛金系列器件的板卡 (推荐 Ti60F225), 实现基于 Soft-CDR 的 SGMII 功能, 实现短距离、高带宽、无误码传输, 并能够直观的演示数据收发完整性。

➤ 设计思路参考

基于数据延迟链+IO 动态延迟调节来实现 Soft-CDR, 使用加法进位链来

实现数据延迟链路+K码+8b10b 编码+以太 802.3z+RISC-V 数据统计及控制。

开发平台：推荐 Ti60F225 开发板。

➤ 测试指标

- 1) 理想条件下固定帧长无误码传输
- 2) 固定帧长逐步提高有效数据带宽无误码传输
- 3) 随机帧长最大有效带宽传输, 有效带宽越接近 1Gbps 越好(数据包协议自定, TCP IP/UDP 均可)
- 4) 接口支持自协商 (加分项)

➤ 参考资料

- 1) 易灵思 RISC-V 软核: 可参考 SapphireSoC 或 TinySoC 相关文档
- 2) 加法进位链 TDC: 可参考易灵思进位链 Demo 例程
- 3) K 码+8b10b 编码+以太 802.3z: 可参考网络公开资料

3. 视频流媒体缩放

➤ 设计要求

基于易灵思钛金或 Trion 系列器件板卡 (推荐 Ti60F225 或 T35F324) 实现图像缩放功能。

➤ 设计思路参考

图像传感器或者 PC 作为图像输入源, 使用经典的算法: 最近邻 (Nearest scaling)、双线性 (Bilinear scaling) 或双立方 (Bi-cubic scaling), 来实现图像缩放功能, 使用 HDMI 或 MIPI DSI 或 LVDS 接口来显示图像; 可使用 RISC-V 处理器内核来做基本控制及统计数据显示 (UART)。

开发平台: 推荐 T35F324 或 Ti60F225 开发板。

➤ 测试指标

- 1) 视频传输无卡顿, 无错乱, 视频清晰度正常
- 2) 视频帧率、缩放比
- 3) 支持的算法难度越高, 得分越高
- 4) 额外的图像信息增强功能, 可作为加分项 (如图像超分辨率还原等): 可使用易灵思 TinyML AI 平台

➤ 参考资料

- 1) 易灵思 RISC-V 软核: Sapphire SoC 或 TinySoC 相关文档

- 2) 图像缩放算法: 可参考网络公开资料
- 3) 易灵思外存读写 Demo: 如 DDR3 控制器、HyperRAM IP 参考
- 4) MIPI DSI TX: 可参考易灵思官方 IP

开放式选题

推荐以易灵思 T20F256/T35F324/Ti60F225 开发板作为硬件载体, 或选用易灵思其它 FPGA 产品作为开发平台, 设计基于以下参考方向的创新应用:

1. 测量领域中的关键技术实现和应用
 - TDC (Time-Digital-Converter) 相关应用
2. 图像处理系统中相关技术实现和应用
 - 局部背光调节(Local Dimming) 算法实现
 - 各种 ISP 算法实现
3. 工业自动化系统中相关技术实现和应用
 - 时间敏感网络相关应用
 - 工业现场总线相关应用
 - 电机控制相关应用
4. 储能系统中相关技术实现和应用
 - ADPLL, MPPT, SVPWM, 微逆变器等相关应用算法
5. 其他具有实际应用场景的创新应用、算法、IP 等

开发平台

易灵思及合作伙伴将提供 T20/T35/Ti60 等开发平台, 所有需要借用平台的队伍在报名后请关注易灵思 9 月的线上培训活动, 活动中将介绍各类板卡的特点和用途以及获得板卡借用的条件; 未获得易灵思开发平台借用资格的队伍, 仍可自行制板或通过官方推荐的采购渠道自行购买, 自备或自购板卡不限型号、类别。

竞赛技术支持

为帮助同学们快速熟悉易灵思开发平台、解决竞赛中遇到的技术问题, 可以通过下列方

式进行自主学习和沟通交流：

1. 竞赛交流 QQ 群 (862560437)

— 请报名的同学务必加入，后续培训/活动/技术资料发放等，均在该群中通知。



2. 在线学习网站：请大家进入 QQ 群后获取

可查看易灵思 Efinity 开发环境、IP、Demo 等方面的教学视频、例程代码、技术文档等资料；可下载易灵思 Efinity IDE 环境。

3. 易灵思官方网站：www.elitestek.com

同学们可利用**校园邮箱**注册网站会员，开通权限后可查看所有技术文档。

4. 微信扫码关注易灵思官微，获取更多市场信息



注：上述技术资料仅供下载后自行学习使用，请勿用于商业用途、或篡改资料二次传播等，违者将追究法律责任。