



第九届全国大学生集成电路创新创业大赛 飞腾杯赛道

基于飞腾派平台的火源检测无人机系统开发

CICC0900727

5月20日

目录

CONTENTS

1

主要工作

Main work

2

创新点

Innovation point

3

结果

Result

4

结论

Conclusion





1

主要工作

Main Work



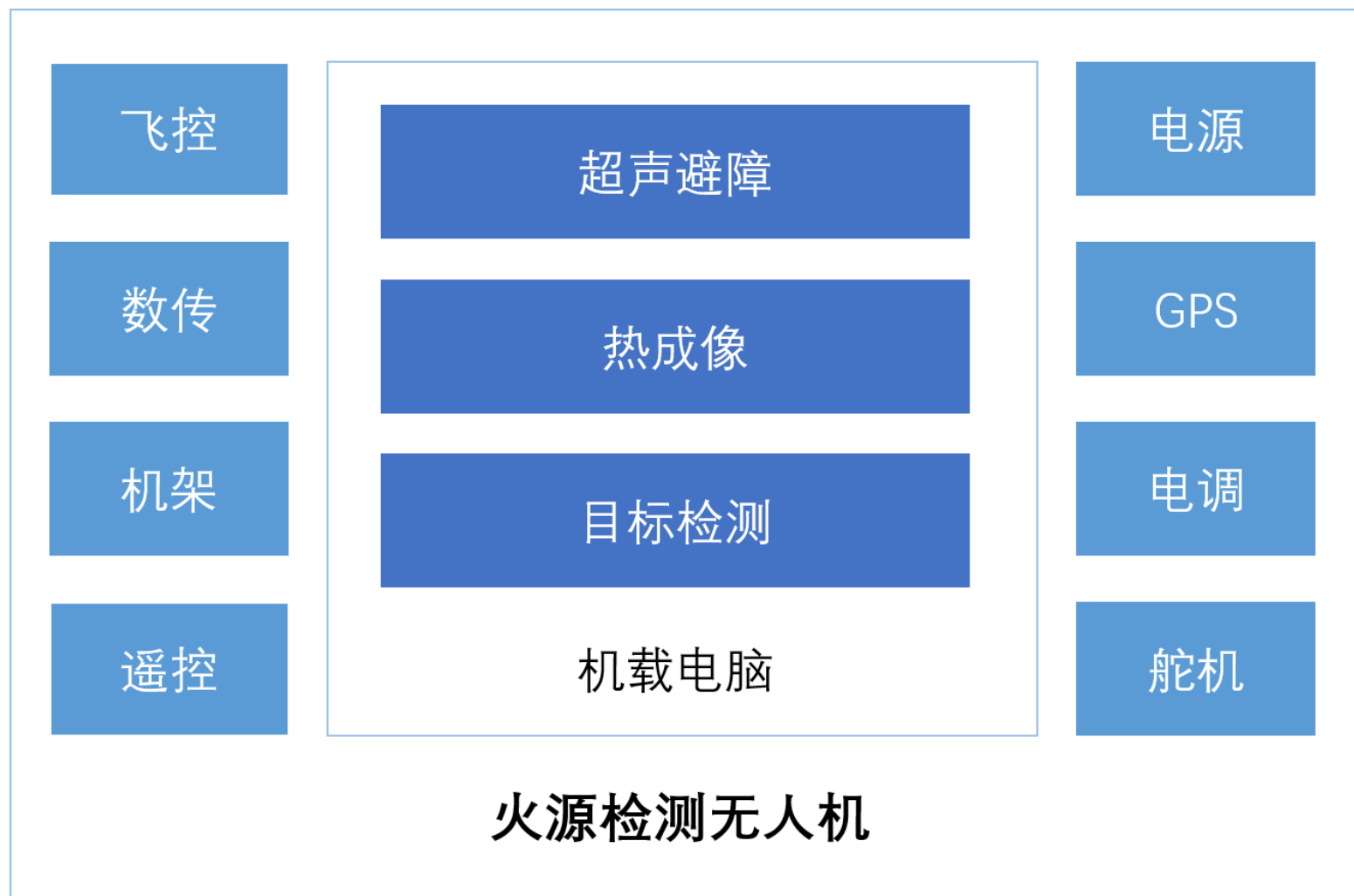
系统设计摘要

本系统基于飞腾多核处理器平台，采用主从核异构架构：主核运行Linux系统，负责热成像分析（MLX90640传感器）与轻量级目标检测；从核运行裸机程序，实现超声避障（MB1043传感器）的高实时响应。通过OpenAMP框架实现核间通信，结合PX4飞控与Holybro S500无人机平台，构建多传感器融合的自主飞行系统。系统利用多核并行处理与多模态感知（红外、超声、视觉），在森林火灾巡检、工业高温预警等场景中实现火源定位、动态避障与稳定飞行，充分发挥飞腾平台在嵌入式AI与实时控制中的性能优势。



集创赛

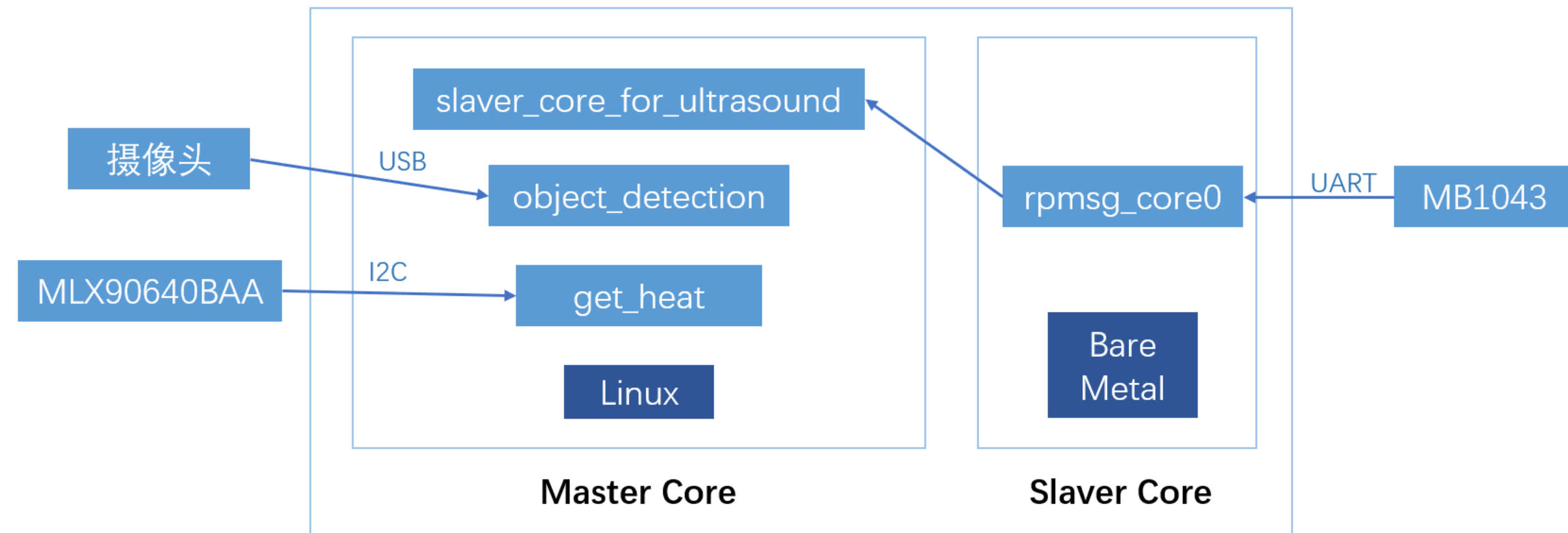
系统架构





集创赛

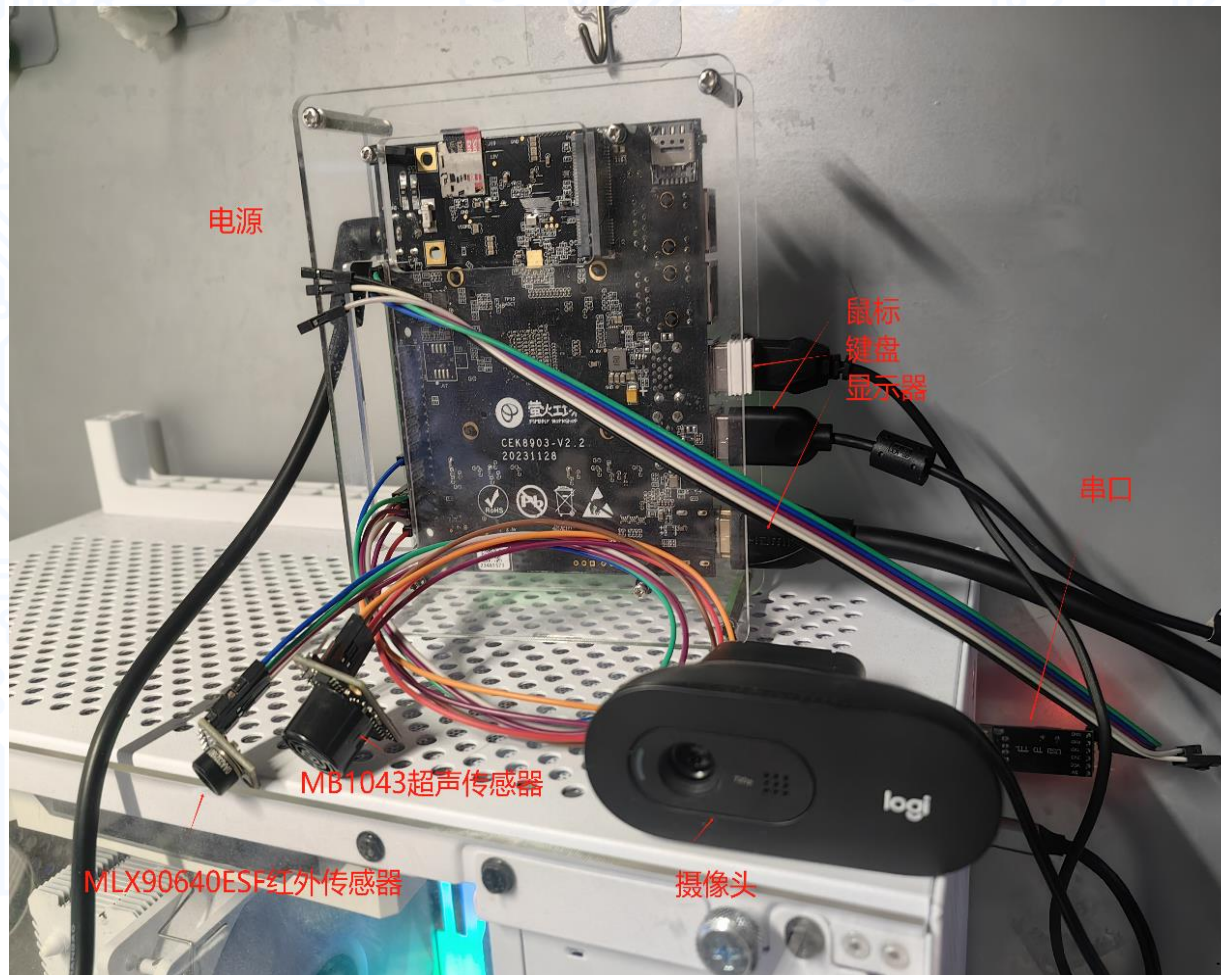
飞腾派部分架构设计



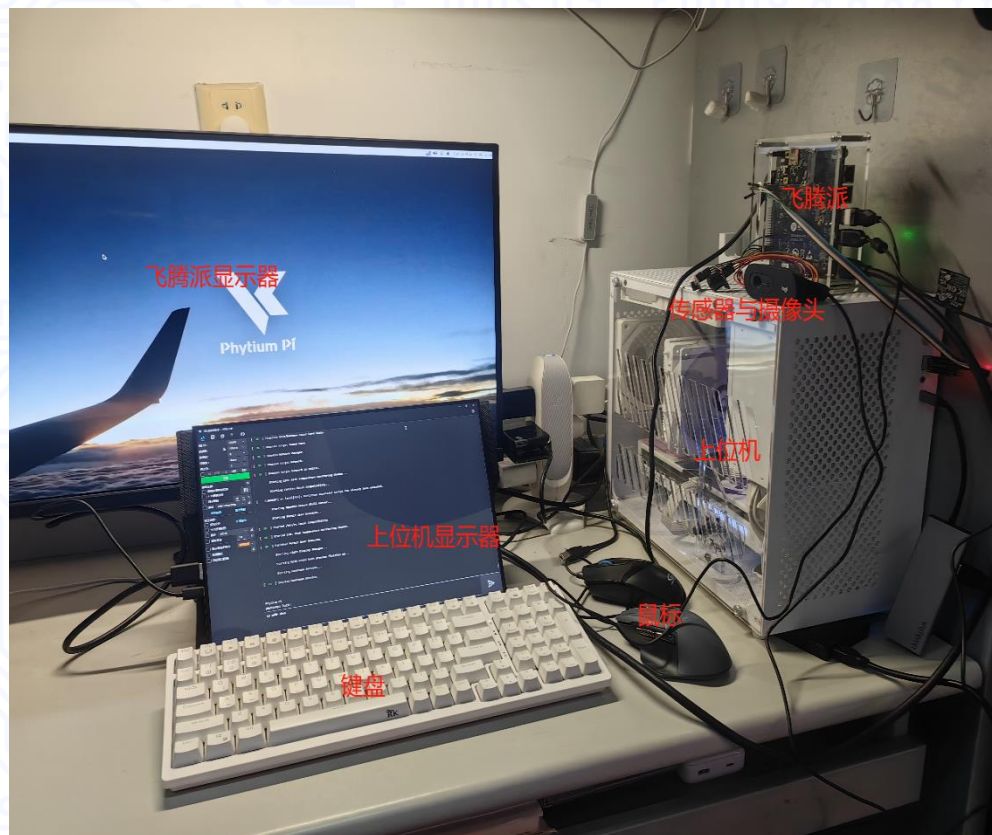


硬件选型与实践

- 飞腾派开发板
- MLX90640红外传感器
- MB1043超声传感器
- USB摄像头
- Holybro S500无人机



开发环境





2

创新点

Innovation point





多核异构系统设计

01

主核处理热成像/目标检测，从核（裸机）执行超声避障，通过OpenAMP实现低延迟核间通信，确保复杂任务与实时控制的并行高效。



多传感器融合感知

02

热成像（火源定位）+ 超声波（避障）+ 目标检测（环境识别），多维度数据融合提升无人机智能化决策能力。



轻量级算法嵌入式优化

03

基于开源项目nanodet，在飞腾派平台部署轻量化目标检测模型，实现边缘端实时目标检测，同时通过OpenMP进行并行加速



实时避障与飞行控制集成

04

超声测距数据直接联动飞控系统，触发紧急避障，保障复杂环境飞行安全。



3

结果

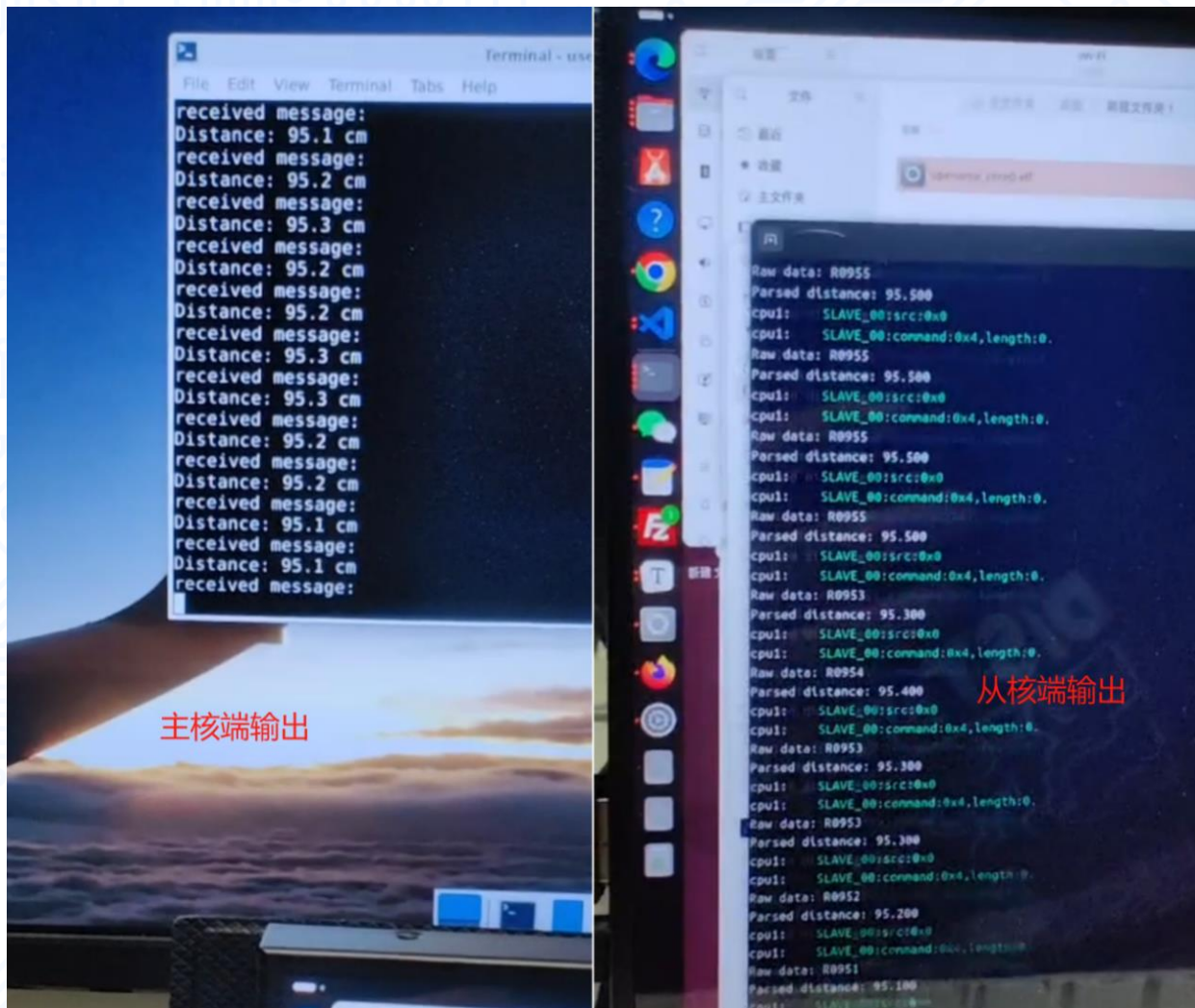
Result



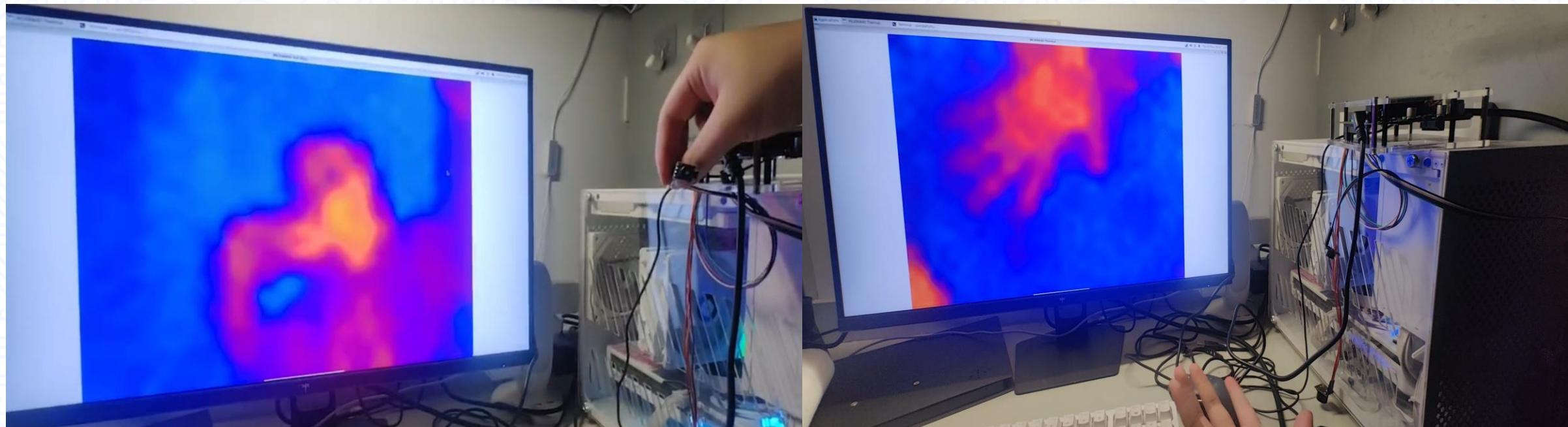


集创赛

超声避障测试



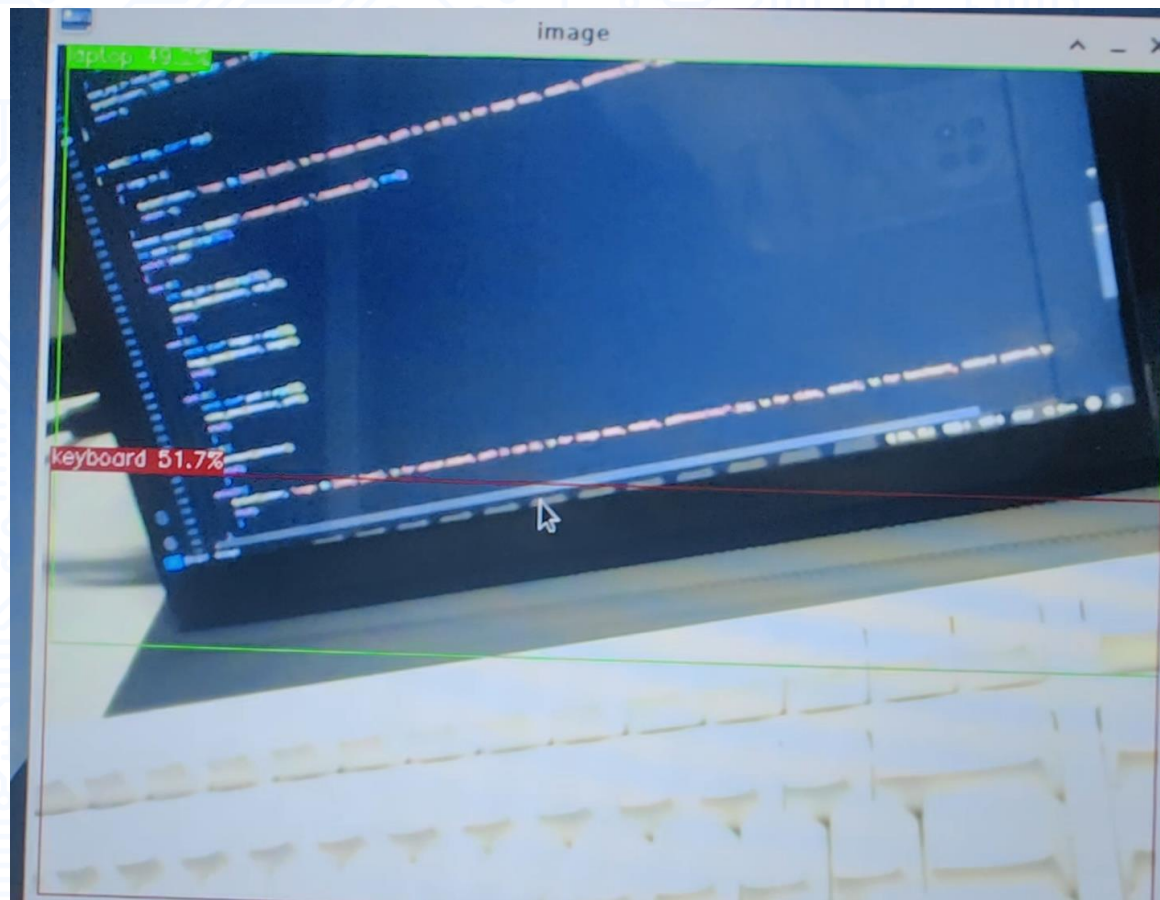
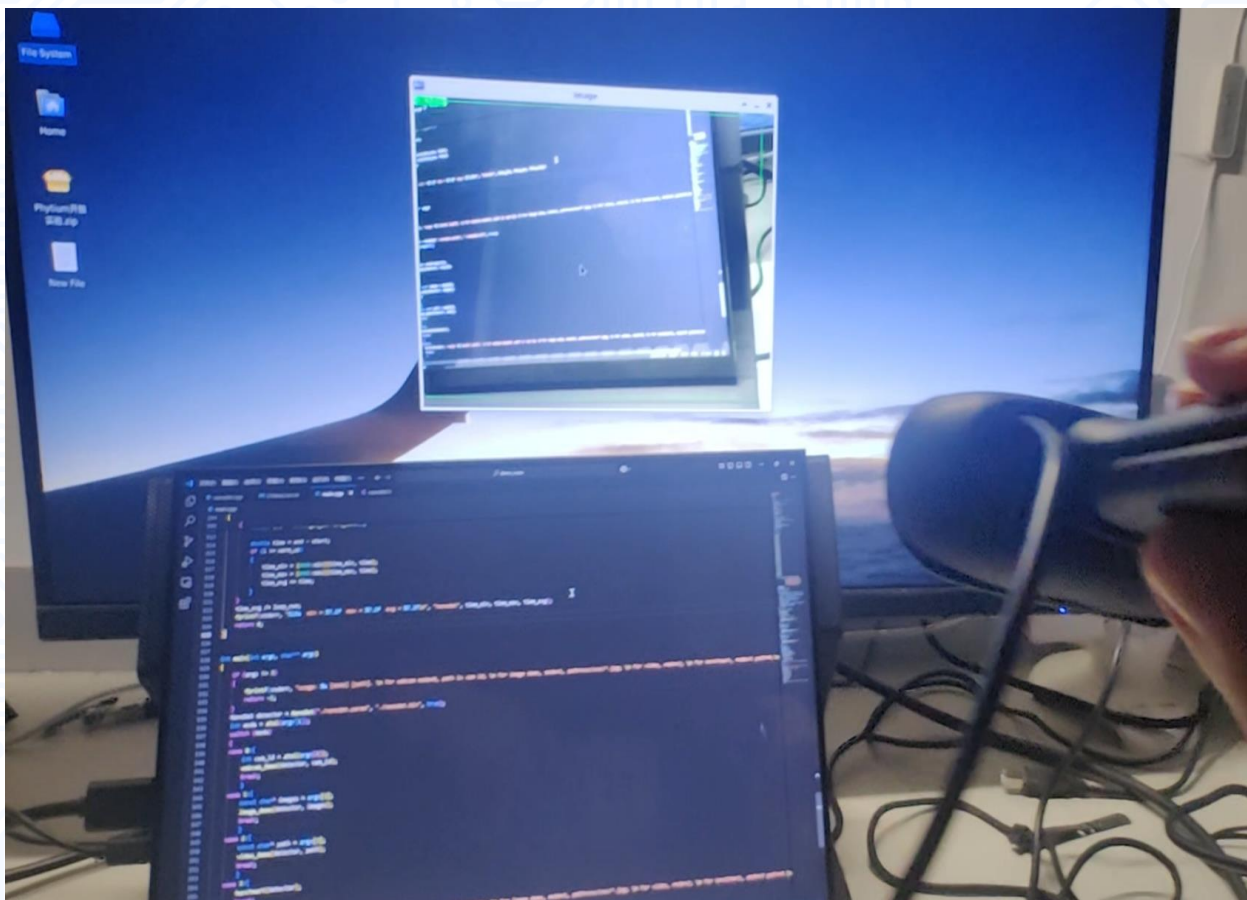
热成像测试





集创赛

目标检测测试



无人机测试





4

结论

Conclusion



结论

成功开发基于飞腾派的智能无人机系统，集成飞行平台与机载处理单元，实现多模态感知与并行分析。

测试项目有热成像数据采集、超声波实时测距、轻量化目标检测，验证全功能可行性。



飞腾CPU多核异构设计，主从核协同处理热成像、超声波避障及目标检测任务，提升效率。

多传感器融合（红外+超声+视觉）实现火源精准定位与避障，增强复杂环境适应性。

系统优化

算法
加速

提升目标检测实
时性与热成像精度
优化数据处理效率

多核
调度

优化任务分配策略
降低系统延迟
释放多核并行潜力

续航
增强

软硬件协同优化
降低功耗以
延长无人机飞行时间

通信
升级

改进协议与传输机制
提升模块间通信速度
与稳定性



参考资料

<https://edu.phytium.com.cn/classroom/3/threads>

https://gitee.com/phytium_embedded/phytium-standalone-sdk

<https://github.com/RangiLyu/nanodet/>

https://gitee.com/phytium_embedded



集创赛

一起从芯出发

中国集成电路未来之星从这里起步！

感谢聆听