

“兆易创新杯”第二十届中国研究生电子设计竞赛

企业命题/企业专项奖汇总

目 录

“兆易创新”企业命题	1
赛题一：基于兆易创新 GigaDevice 公司产品或相关开发板的 Endpoint AI（边缘 AI）电子系统设计	3
赛题二：基于兆易创新无线系列产品的智能物联网系统设计	5
赛题三：基于兆易创新多产品线融合的电子系统设计 （全开放命题）	7
“华为”企业命题	14
赛题一：躺卧姿势下手机横握识别	15
赛题二：终端设备防拆检测系统	16
“小米”企业命题	19
赛题一：能信一体化智能移动/可穿戴 IoT 硬件设计及应用	20
赛题二：智能汽车感知应用创新	23
赛题三：洗衣机永磁同步电机高性能无位置传感器控制策略研究	25
赛题四：基于 24G 毫米波人体存传感器的算法实现与应用	28
赛题五：蓝牙遥控器在空调上的应用	30
“优利德”企业命题	34

赛题：多功能高性能函数信号发生器	35
“飞腾”企业命题	42
赛题：基于飞腾 CPU 的电子系统设计(自由命题)	43
“算能”企业命题	59
赛题一：基于 TPU 平台的大模型智能交互系统开发	60
赛题二：轻量化 AIoT 系统设计与传统行业赋能应用	60
“无问芯穹”企业命题	75
赛题：端侧/云端协同应用电子设计挑战赛	76
“TI”企业命题	81
赛题一：基于 TI 毫米波雷达传感器的系统应用	82
赛题二：基于 TI 高性能处理器的边缘 AI 应用	83
赛题三：基于高性能实时 C2000 处理器的电子系统设计	83
赛题四：基于 TI 产品技术的自主命题应用	84
“新思科技”企业专项奖	86
“MathWorks”企业专项奖	88
城市具身智能赛题	92

“兆易创新杯”第二届中国研究生电子设计竞赛

“兆易创新”企业命题



GigaDevice

一、公司介绍

兆易创新科技集团股份有限公司（股票代码 603986）是全球领先的 Fabless 芯片供应商，公司成立于 2005 年 4 月，总部设于中国北京，在中国上海、深圳、合肥、西安、成都、苏州、香港和新竹，美国、韩国、日本、英国、德国、新加坡等多个国家和地区均设有分支机构和办事处，营销网络遍布全球，为客户提供优质便捷的本地化支持服务。

公司的核心产品线为存储器（Flash、利基型 DRAM）、32 位通用型 MCU、智能人机交互传感器、模拟产品及整体解决方案，产品以“高性能、低功耗”著称，为工业、汽车、计算、消费类电子、物联网、移动应用以及网络和电信行业的客户提供全方位服务。公司确立了以下行业领导地位：

- 全球排名第一的无晶圆厂 Flash 供应商。在 SPI NOR Flash 领域，市场占有率全球第二、中国第一，累计出货量超 270 亿颗。

- 中国品牌排名第一的 Arm®通用型 MCU 供应商，提供超过 63 个系列、700 余款型号选择，累计出货量超 19.8 亿颗。

- 指纹芯片行业领先。深耕传感器、信号链、算法及解决方案，做全生态的重要贡献者。

公司在质量管理方面有严格的标准与要求，已通过 ISO26262:2018 汽车功能安全最高等级 ASIL D 体系认证，并已获得 ISO 9001、ISO 14001、ISO 45001 等体系认证和邓白氏认证，同时积极推进产业整合，拓展战略布局，并与全球多家领先晶圆厂、封装测试厂达成战略合作伙伴关系，通过加强产业上下游合作、优化供应链管理，共同推进半导体领域的技术创新。

了解更多信息，请访问：www.GigaDevice.com。

二、奖项设置

1. “兆易创新”杯队伍 1 支：奖金 2 万元
2. 一等奖队伍 3 支：每队奖金 1 万元；
3. 二等奖队伍 8 支：每队奖金 5 千元；
4. 三等奖队伍 20 支：每队奖金 3 千元；
5. 竞赛组织突出贡献奖 3 名

注：

◇参与兆易创新企业命题拥有超高获奖比例和丰厚奖励，高达 32 支队伍有机会获得兆易创新企业命题奖项。

◇兆易创新企业命题奖项与研电赛技术竞赛开放命题效力相同，相互独立，互为补充。企业竞赛参赛队伍不仅可以获得企业专项奖，同时可以在技术竞赛初赛、决赛获得团队奖。

◇兆易创新企业命题由企业组织高校与企业专家进行评审，优秀团队有机会同时获得初赛、决赛团队奖及企业命题奖项。

◇参与兆易企业命题拥有超高晋级全国总决赛比例，2024 年第十九届研电赛中，高达 25 支队伍入围全国总决赛评选现场！

三、评选对象

报名团队需要基于兆易创新 GigaDevice 公司产品开发设计智能电子系统，作品需包括：系统方案设计、硬件平台搭建、软件代码调试、功能实现及演示等要素。

注意：作品设计务必真实使用兆易创新公司的相关产品，严格禁止以磨损丝印、P 图等各种方式的虚假使用，如发现上述情况，将取消作品评审资格。

四、命题描述

赛题一：基于兆易创新 GigaDevice 公司产品或相关开发板的 Endpoint AI（边缘 AI）电子系统设计

1. 赛题任务：参赛队伍须基于兆易创新主控芯片或相关开发板，完成系统方案设计、硬件平台搭建、软件代码调试、功能实现及演示。通过将 AI 模型、深度学习算法部署到主控芯

片上，搭建软硬件学习系统，应用于端点设备的应用。系统可以围绕下列领域（包含但不限于）展开：工业物联网场景检测或预测性维护、边缘智能物联网终端应用、图像或声音智能分析显示、消费电子智能信息交互、智慧医疗筛查与辅助，基于边缘 AI 技术的其他应用等。

2. 赛题要求：

1)基于机器学习或深度学习的原理，训练用于状态监测相关应用（如：人类活动检测、室内外场景环境参数异常检测、声音变化检测、物体检测等）的模型，并在兆易创新主控芯片上实现部署。

2)作品方案须基于兆易创新主控芯片搭建硬件系统，能够从外接输入（包括但不限于摄像头、麦克风、各类传感器等）获取数据，对数据进行预处理后输入模型进行推理，并对处理结果通过图形化显示、声光告警、机械控制等方式输出推理结果，可通过对结果的分析进行相应动作，实现某个场景下较为完整的系统功能。要求系统结构完备，能够持续流畅、稳定运行，有一定的应用价值。

3)作品方案中设计工作流程强化系统的通用性，使所设计的系统具有稳定性和准确性，能够方便在不同的应用或场景下切换，并对所设计的系统进行优化，探索硬件资源极限优化策略，提高运行效率。

4)作品方案需挖掘行业 and 传统方案的痛点提出 Endpoint AI 解决方案，具备一定的应用创新价值的同时，尽量使用兆易创

新多条产品线产品融合至作品当中，更多产品类型可参考方向三。

5)推荐使用 GD Embedded AI Tool 实现模型部署，将有额外加分。

3. 赛题支持：

1)IDE 软件支持：针对本次参与方向一 Endpoint AI（边缘 AI）方向命题的队伍，兆易创新可以提供 GD Embedded AI Tool（IDE）和相关示例，通过加入文末兆易创新企业命题 QQ 群联系获取。

2)针对本命题可提供硬件板卡免费申请使用，包括：

- GD32H759I-START 可用于主控芯片部署 Endpoint AI（边缘 AI）系统；
- GD32VW553K-START 可用于 Endpoint AI（边缘 AI）系统部署中的无线连接应用。

赛题二：基于兆易创新无线系列产品的智能物联网系统设计

1.赛题任务：参赛队伍须基于兆易创新无线产品系列 MCU（GD32VW553/GD32W515）或相关模组和开发板，设计一套完整的物联网电子系统，可融合多协议通信、环境感知、边缘计算与安全传输功能于一体，开发创新物联网解决方案。

2.赛提要求：参赛作品应具有前瞻性、创新性和实用性，结合实际需求和应用场景，充分发挥兆易创新芯片的技术优势。如 WiFi+AI 语音模型，WiFi+图形界面等技术能力与实际场景

的结合。同时，作品应注重隐私保护和安全可靠等方面，确保系统的可持续性和稳定性。

3.赛题支持

1)产品特性：GD32VW553 系列 MCU 采用了开源指令集架构 RISC-V 处理器内核，主频可达 160MHz，专为无线连接和边缘计算设计，支持 Wi-Fi 6 及 Bluetooth LE 5.2 无线连接协议，无缝适配 Matter 协议，并已通过 Matter 1.2 Light 设备认证。同时配备高级 DSP 硬件加速器、双精度浮点单元(FPU)以及指令扩展接口等资源。通过先进的射频集成、强化的安全机制、大容量存储资源及丰富的通用接口，以及出色的边缘处理和连接特性，GD32VW553 系列 MCU 在智慧家居、智能家电、工业互联网、通信网关等无线应用场景，都能够提供快速、稳定的响应。亦可成为办公设备、支付终端及各类物联网产品的理想选择。

2)模组与开发板：选择此命题的参赛队伍可以申请兆易创新为 GD32VW553 芯片设计的任意一款模组和开发板。兆易创新基于 GD32VW553 芯片推出了多款无线模组，为参赛选手提供了更多选项。更多模组资料与开发板资料，可参考：

•<https://www.gigadevice.com.cn/product/mcu/wireless-mcus/wireless-modules>

•<https://www.gd32mcu.com/cn/download?kw=GD32VW553&lan=cn>

3)开发工具：参赛队伍可以使用兆易创新免费的集成开发环境——GD32 Embedded Builder，支持图形化配置、

代码生成、工程编译和调试。此外，德国 SEGGER 已经与兆易创新达成战略合作，为开发者提供全免费可商用的 SEGGER Embedded Studio 集成开发环境(IDE)和整套开发工具。除此之外，兆易创新还提供了丰富完善的 SDK 软件开发工具包，简化开发流程，助力快速开发。

▶GD32VW553 快速开发指南:

<https://www.gd32mcu.com/data/documents/applicationNote/AN154%20GD32VW553%20Quick%20Development%20Guide.cn.1.2.pdf>

▶Wi-Fi SDK 开发指南:

<https://www.gd32mcu.com/data/documents/applicationNote/AN158%20GD32VW553%20Wi-Fi%20Development%20Guide.cn.1.1.pdf>

▶BLE SDK 开发指南:

<https://www.gd32mcu.com/data/documents/applicationNote/AN152%20GD32VW553%20BLE%20Development%20Guide.cn.1.2.pdf>

赛题三：基于兆易创新多产品线融合的电子系统设计 (全开放命题)

1. 命题描述:

兆易创新致力于打造“感存算控连”一体化芯生态，公司的核心产品线为存储器（Flash、利基型 DRAM）、32 位通用型 MCU、智能人机交互传感器、模拟产品及整体解决方案。

参赛队伍须采用兆易创新（GigaDevice）公司一条或多条产品线，独立完成系统方案设计、硬件平台搭建、软件代码调试、功能实现及演示。

2. 赛题要求：

1)参赛队伍需使用兆易创新 GD32 MCU 芯片作为主控进行设计开发。

2)鼓励参赛队伍融合兆易创新多产品线产品进行设作品设计与开发，评审时会根据融合与使用程度进行考量。

3)重点推荐但不限于以下应用领域：工业控制自动化、电机控制与变频技术、图像界面显示技术、车载电控单元、传感器网络、消费电子产品和智能硬件、物联网终端及人工智能等，解决实际痛点且具备实际商用价值的方案将有额外加分。

3. 赛题支持

核心产品线	细分产品类型
Flash	SPI NOR Flash/SPI NAND Flash/Parallel NAND Flash
MCU	高性能 MCU/主流型 MCU/入门级 MCU/低功耗 MCU/无线 MCU 和模组/车规 MCU/专用 MCU
Analog	专用电源管理/电机驱动/锂电池管理/高性能电源/模数转换器（ADC）/高精度基准源
Sensor	触摸控制/指纹识别/气压传感器

DRAM

利基型 DDR3L/利基型 DDR4/LPDDR4X

更多产品信息请在兆易创新官网
(www.gigadevice.com.cn) 查阅

GD32 MCU 产品家族

63个

系列

700+

产品型号

	Cortex®-M23	Cortex®-M3	Cortex®-M4		Cortex®-M33		Cortex®-M7	RISC-V
高性能		GD32F207 100MHz, 3M/256K GD32F205 100MHz, 3M/256K	GD32F470 200MHz, 3M/256K GD32F425 200MHz, 3M/256K GD32F407 180MHz, 3M/192K GD32F403 180MHz, 3M/128K	GD32F427 200MHz, 3M/256K GD32F450 200MHz, 3M/512K GD32F405 180MHz, 3M/192K	GD32G553 200MHz, 512K/128K GD32E518 180MHz, 512K/128K GD32E513 180MHz, 512K/128K GD32E507 180MHz, 512K/128K GD32E503 180MHz, 512K/128K	GD32F327 200MHz, 750K/128K GD32E517 180MHz, 512K/128K GD32E508 180MHz, 512K/128K GD32E505 180MHz, 512K/128K	GD32H796 200MHz, 384K/128K GD32H799 200MHz, 384K/128K GD32H757 200MHz, 384K/128K GD32H737 200MHz, 384K/128K	
主流型		GD32F107 100MHz, 3M/768K GD32F105 100MHz, 3M/768K GD32F103 100MHz, 3M/768K GD32F101 100MHz, 3M/768K	GD32F307 120MHz, 1M/96K GD32F303 120MHz, 1M/96K GD32E113 120MHz, 128K/32K GD32E103 120MHz, 128K/32K	GD32F305 120MHz, 1M/96K GD32C113 120MHz, 1M/96K GD32C103 120MHz, 128K/32K	GD32E502 180MHz, 384K/48K			GD32VF103 120MHz, 128K/32K
入门级	GD32E235 72MHz, 128K/32K GD32E230 72MHz, 64K/16K	GD32F150 72MHz, 512K GD32F130 48MHz, 544K/8K	GD32F350 180MHz, 128K/32K GD32F310 72MHz, 64K/8K	GD32F330 84MHz, 128K/32K				
低功耗	GD32L235 64MHz, 128K/24K GD32L233 64MHz, 64K/12K							
无线					GD32W515 80MHz, 384K/64K			GD32VW553 120MHz, 4M/32K
车规			GD32A490 180MHz, 3M/768K GD32A103 120MHz, 128K/32K		GD32A513 180MHz, 384K/48K GD32A508 180MHz, 512K/128K	GD32A503 180MHz, 384K/48K	GD32A74x 180MHz, Lockstep core GD32A72x 100MHz, Dual core GD32A71x 100MHz, Single core	
专用	GD32E232 72MHz, 64K/8K		GD32FFPR 180MHz, 3M/256K		GD32E501 200MHz, 512K/32K GD32EPR1 180MHz, 384K/96K+4M			

兆易创新 GD32 MCU 是中国高性能通用微控制器领域的领跑者，中国最大的 Arm® MCU 产品家族，中国第一个推出的 Arm® Cortex®-M3、Cortex®-M4、Cortex®-M23、Cortex®-M33 及 Cortex®-M7 内核通用 MCU 产品系列，并在全球首家推出 RISC-V 内核通用 32 位 MCU 产品系列，所提供的 63 个系列 700 余款产品选择为广大参赛队伍提供了广阔和丰富的创新开发选择。

五、硬件环境推荐：

本次兆易创新企业命题中电子系统设计可灵活应用 GD32 相关开发板，包括但不限于以下板卡：

1)聚沃科技 GD32H757 海棠派/GD32F470 紫藤派/GD32F427 丁香派/GD32F303 红枫派开发板/ GD32H7 双网口通讯方案板 /GD32G5 工业核心开发板/GD32F3-4G 通讯方案板（淘宝搜索“聚沃科技”有售）

2)乐育教育 GD32F3 苹果派/GD32F3 杨梅派/GD32F4 蓝莓派 /GD32E2 杏仁派开发板（均匹配教材、例程等技术资料，淘宝搜索乐育旗舰店旗舰店有售）

3)立创 GD32 开发板系列：立创·GD32VW553 无线开发板/立创·梁山派-GD32F470 开发板/立创·天空星-GD32F407 开发板/立创·GD32E230 开发板/立创·逻辑派-GD32F303-FPGA-G1 开发板（立创商城有售）

4)选手自选其他基于 GD32 MCU 的开发板

以上开发板均可凭企业命题报名表单，联系客服以优惠价格进行购买。同时，兆易创新提供了 GD32H759I-START、GD32F303R-START 开发板和 GD32VW553K-START 三套开发套件供各位参赛选手免费申请使用，参赛选手可以通过研电赛线上平台进行申请。

更多开发板资料可访问 GigaDevice 官网（www.gigadevice.com.cn）、GD32 MCU 官网（www.GD32MCU.com）、网盘、QQ 群文件进行下载。

六、输出要求

与研电赛技术赛道开放命题要求作品提交要求一致，包括：

- 1.技术论文（务必包含方案设计与算法实现文档）
- 2.方案介绍与功能演示视频
- 3.系统方案展示 PPT
- 4.门型展架设计图片与参赛照片
- 5.可提供带注释的工程源代码协助评审

七、评审标准

原则上，不同命题方向的参赛队伍分别进行评选，各命题方向晋级全国总决赛的比例一致。

1. 方案设计阶段

1)使用兆易创新主控芯片和工具开发设计流程（权值：20%）

2)系统功能性和可扩展性（权值：10%）

3)软件算法性能及创新（权值：20%）

4)兆易创新多产品线融合（加分项）

2. 系统实现阶段

1)硬件平台搭建（权值：10%）

2)功能实现及完善（权值：20%）

3)是否使用 GD Embeded AI Tool、GD32 Embedded Builder 、SEGGER Embedded Studio 等推荐 IDE 开发工具（加分项）

3. 作品及输出形式

- 1) 硬件电路、详细设计文档和软件代码（权值：15%）
- 2) 系统演示（权值：5%）
- 3) 方案应用领域、产业化及商用价值（加分项）

八、技术支持

1. GD32 MCU 相关教材已出版上市多本，可通过京东、天猫、当当等多个平台进行购买：

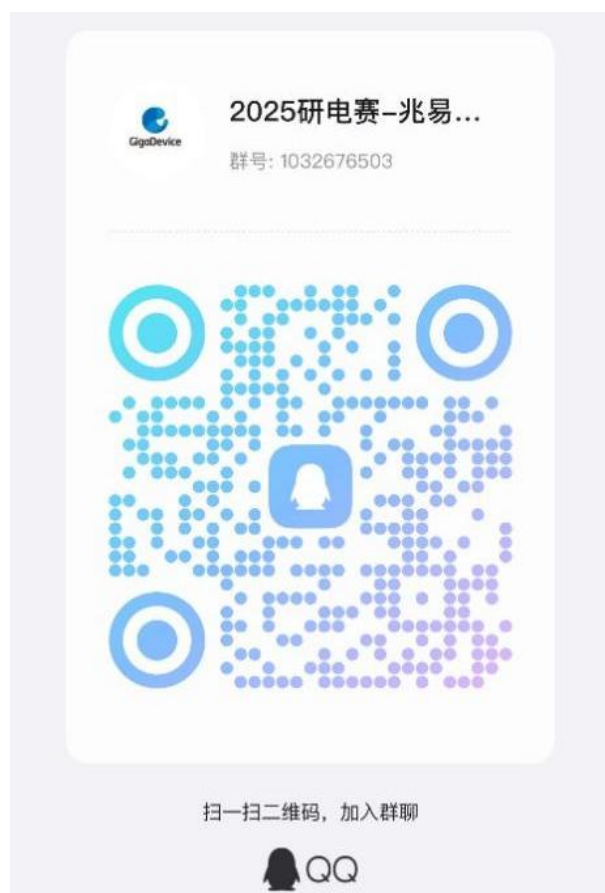
- a) 《GD32MCU 原理及固件库开发指南》
- b) 《工业互联网架构下的智慧照明》
- c) 《GD32F3 开发基础/进阶教程》
- d) 《GD32F4 开发基础/进阶教程》
- e) 《GD32E230 开发标准教程》
- f) 《GD32 微控制器原理与应用》
- g) 《emWin 应用开发指南——基于 GD32》
- h) 《FreeRTOS 原理与应用开发——基于 GD32》
- i) 《 μ C/OS-III 原理与应用开发——基于 GD32》
- j) 《立创 EDA 电路设计与制作快速入门》
- k) 《深入理解 RISC-V 程序开发》
- l) 《ARM Cortex-4 嵌入式系统设计》
- m) 《ARM MCU 嵌入式开发》

2. 技术网站：www.gigadevice.com.cn/www.GD32MCU.com

3. 微信公众号：GigaDevice/GD32MCU

4. 产品技术社区：<https://bbs.21ic.com/iclist-182-1.html>

5.研电赛兆易创新技术支持 QQ 群：1032676503



“兆易创新杯”第二十届中国研究生电子设计竞赛

“华为”企业命题



一、公司介绍

华为公司成立于1987年，目前约有20.8万名员工，其中约11.3万研发员工（占员工总数的54%），公司业务遍及170多个国家和地区，服务全球30多亿人口。

华为是全球领先的ICT（信息与通信）基础设施和智能终端提供商，愿景和使命为致力于把数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界。在通信网络、IT、智能终端、云服务、智能汽车解决方案、数字能源等领域为客户提供有竞争力、安全可信赖的产品、解决方案与服务，与生态伙伴开放合作，持续为客户、为社会创造价值，释放个人潜能，丰富家庭生活，激发组织创新。

二、奖项设置

- （一）一等奖队伍 2 支：每队奖金 2 万元；
- （二）二等奖队伍 6 支：每队奖金 1 万元；
- （三）三等奖队伍 12 支：每队奖金 5 千元；

华为-研究生电子设计竞赛人才招聘政策：

参加中国研究生电子设计大赛的获奖学生，可在招聘中提供 quickpass 政策：

- 获全国二等奖学生，可以免机考。
- 获一等奖及以上学生，免机考和一轮专业面试。
- 华为专项奖等同全国奖对应等级待遇。

三、命题描述

赛题一：躺卧姿势下手机横握识别

1、赛题描述：

手机横竖屏自动旋转是手机上一个基础功能，但是在躺卧姿态下，手机显示与用户期望的屏幕方向常常是不同的。可以通过识别人在躺卧姿态下，手机是否在横握状态，来判断手机显示方向。自选平台，发挥创意，独自完成运用智能手机的传感器识别该手机的躺卧场景下的正常手机显示屏幕切换；

赛题主要考察以传感器技术为基础实现躺卧场景下的手机横握识别，从而实现手机横竖屏智能切换。

(1) 以手机内置的加速度计，陀螺仪以及磁力计等为基础实现躺卧姿势下手机横握识别，不允许使用摄像头。

(2) 参赛赛队可以任选平台、工具、开发板、器件等。

2、输出要求：

(1) 系统方案介绍PPT；

- (2) 功能演示和自测视频；
- (3) 方案设计与算法实现文档。

3、评审标准：

(1) 测试场景：1、正常站姿或坐姿，手持手机，横竖屏可正常切换显示；（10分）2、仰卧场景（人体上半身与地面夹角小于30°仰面向上），双手或单手横握识别为横屏，双手或单手竖握识别为竖屏；（30分）3、侧卧场景（人体上半身向左或向右与地面平行），双手或单手横卧识别为横屏，双手或单手竖握识别为竖屏（30分）；4、各个姿态下，横竖屏转换时间 < 1s(10分)；

(2) 躺卧姿态切换、交换左右手或晃动手机等逆向场景，手机横竖屏正常显示，没有乱切换横竖屏（包含180°旋转）的现象出现。（10分）；

(3) 功能演示视频可以清晰呈现功能实现的完整过程和结果（10分）；

4、联系方式：wangxiyuan1@huawei.com（王老师）

5、赛题互动交流答疑社区链接：

<https://www.chaspark.com/#/races/competitions/1121244876139802624>

赛题二：终端设备防拆检测系统

1、赛题描述：

现代智能手机等终端设备，都具有一定的防水防尘能力，终端设备的电池盖、屏幕等组件的贴合情况对防水防尘能力有较高的影响；同时非专业人士自行拆解可能会对终端设备存在安全隐患；如果能够借助传感器、硬件电路辅助软件算法实现终端设备的拆解检测，对终端设备提升安全性意义重大。

自选平台，发挥创意，独自完成终端设备防拆检测系统设计及调试，实现如下功能：

(1) 设计硬件电路或者使用传感器实现终端设备后盖及屏幕是否被拆解过的检测能力（注：拆解定义为终端设备后盖或屏幕与主体完全分离）；

(2) 检测到的拆解状态需要有掉电纪录能力，不能因为更换电池或者整机掉电而清除；

(3) 尽可能减小方案实现的成本和方案的整体功耗；

(4) 检测方案不能增加终端设备厚度；

参赛赛队可以任选平台、工具、开发板、器件等；终端设备及后壳和屏幕组件可以使用真机或者自行搭建模块模拟；

2、输出要求：

(1) 系统方案介绍 PPT；

(2) 方案介绍及功能实物演示视频；

(3) 方案设计与算法实现文档，后续软硬件进一步优化的思考。

3、评审标准：

(1) 实现终端设备后盖拆解检测, 识别成功率 $\geq 90\%$
(15分), 实现终端设备屏幕拆解检测, 识别成功率 $\geq 90\%$
(15分), 检测方案不依赖系统供电可加分(10分); (注:
检测方案不依赖系统供电: 在终端设备关机状态下拆解后在开
机时需要能检测到设备被拆解过状态)

(2) 实现检测状态掉电存储(10分)

(3) 文档结构清晰, 注释详细准确(10分);

(4) 功能演示视频可以清晰呈现功能实现的完整过程和
结果,(10分);

(5) 实现改方案成本最低(10分) 实现改方案功耗最低
(10分);

(6) 针对本系统的未来技术和算法的改进方向阐述可加
分(10分);

4、联系方式: wangyoulei@huawei.com (王老师)

5、赛题互动交流答疑社区链接:

[https://www.chaspark.com/#/races/competitions/1121245860295
487488](https://www.chaspark.com/#/races/competitions/1121245860295487488)

“兆易创新杯”第二十届中国研究生电子设计竞赛

“小米”企业命题



一、公司介绍

小米集团成立于 2010 年 4 月，2018 年 7 月 9 日在香港交易所主板挂牌上市(1810.HK)，是一家以智能手机、智能硬件和 IoT 平台为核心的消费电子及智能制造公司。

2023 年，小米集团战略升级为「人车家全生态」，通过小米澎湃 OS 操作系统，全面打通人、车、家三大场景，实现硬件设备的无缝连接、实时协同。同时，带动产业链合作伙伴，共创以人为中心、主动服务于人的超级智能生态。小米深知底层核心技术自研的重要性，遵从深耕底层技术、长期持续投入、软硬件深度融合、AI 全面赋能的原则，为小米在智能手机、电动汽车、智能制造等关键业务领域提供强有力的技术支撑，助力小米成为新一代全球硬核科技引领者。

小米是全球领先的智能手机品牌之一，智能手机出货量稳

居全球前三。截至 2024 年 9 月，全球月活跃用户 6.86 亿。同时，小米已经建立起全球领先的消费级 AIoT（人工智能和物联网）平台，截至 2024 年 9 月 30 日，小米 AIoT 平台已连接的 IoT 设备（不包括智能手机、笔记本电脑及平板）数达到 8.61 亿。集团业务已进入全球逾 100 个国家和地区。2024 年 8 月，小米集团连续六年进入《财富》“世界 500 强排行榜” (Fortune Global 500)。

小米集团目前为恒生指数、恒生中国企业指数、恒生科技指数及恒生神州 50 指数成份股。

二、奖项设置

1. 一等奖队伍 1 支：每队奖金 2 万元；
2. 二等奖队伍 3 支：每队奖金 1 万元；
3. 三等奖队伍 10 支：每队奖金 5 千元；
4. 实习、校招面试直通车：为获奖队伍安排实习和校招面试直通车，同等条件优先录用；
5. 获奖队伍还可获得小米精美礼品。

三、命题描述

赛题一：能信一体化智能移动/可穿戴 IoT 硬件设计及应用

1. 命题描述

针对小米移动/可穿戴应用场景，设计并开发同时具备能

量传输/获取和信号传输/感知的一体化智能硬件系统，包括且不限于无线充电、能量收集、携能通信、信号传感、环境感知等功能的交叉应用和创新设计，需具备实际应用意义。参赛队伍须独立完成系统方案设计、硬件平台搭建、软件代码调试、功能实现与演示。

2. 答题要求

- (1) 自选或使用指定硬件平台进行作品开发；
- (2) 至少包含一种能量传输/获取功能；
- (3) 至少一种信号传输或环境感知功能；
- (4) 至少包含一项创新领域，包括且不限于：材料、器件、模块、硬件/软件架构、算法及应用功能等；
- (5) 推荐基于澎湃 OS（含小米 Vela）进行硬件开发，可获得额外加分；
- (6) 作品的体积及功耗应参考现有产品或场景应用的限制条件；

3. 输出要求

- (1) 系统方案介绍 PPT；
- (2) 方案介绍及功能演示视频；
- (3) 方案设计与算法实现文档；
- (4) 工程源代码（含清晰可读的注释说明）。

4. 评审标准

4.1 标准分

(1) 作品展示与功能完整性 (40 分)

- a. 系统平台：系统平台结构完整，外观整洁美观；（10 分）
- b. 系统功能：能够实现作品所提核心功能（10 分），并达到先进指标（10 分）；
- c. 功能演示：系统功能实现稳定，演示无失误；（10 分）

(2) 技术文档 (20 分)

- a. 设计方案是否完整，描述是否清晰（5 分）；
- b. 核心硬件工程文件和软件代码是否完整、真实（5 分）；
- c. 方案测试结果是否足以验证所提功能（10 分）；

(3) 创新性（至少满足其中一项，依据创新程度打分） (20 分)

- d. 基础理论创新；
- e. 器件应用创新；
- f. 硬件系统创新；
- g. 软件架构创新；
- h. 控制算法创新；
- i. 应用功能创新；

(4) 应用价值：作品是否解决用户的实际问题，具有推广意义（20分）

4.2 附加分

(1) 小米澎湃 OS（含 Vela 操作系统）(10分)

(2) 小米 AIoT 开发平台(10分)

赛题二：智能汽车感知应用创新

1. 命题描述

随着人工智能、传感器等技术的突破性发展，智能汽车正从概念加速迈向产业化，成为全球汽车产业转型升级的核心方向。在智能汽车的技术架构中，感知系统作为车辆与外界交互的“感官神经”，是自动驾驶决策与控制的前提，也是保障行车安全、提升驾驶效率的关键技术环节。如何充分的利用这些传感器提升乘客的驾乘体验成为一个新的发展点，催生了一系列创新需求与挑战。

鼓励参赛队伍基于小米 Vela OS、小米 AIoT 实训箱，指定硬件开发板等软硬件能力，围绕「人车家全生态」利用摄像头、UWB、NFC、蓝牙等传感器和通讯技术，实现一项或多项汽车感知（定位、目标识别、生物特征检查）功能。参赛队伍须独立完成如下功能的系统方案设计、硬件平台搭建、软件代码调试、功能实现及演示。

(1) 车主靠近车辆时，系统自动检测携带智能钥匙（通

常为电子钥匙卡或小型遥控器)或车主人脸信息并解锁车门,当车主离开时自动上锁;检测距离要求:车辆 1m 以内车辆解锁,离开车辆 2 米以上车辆上锁;

(2) 检测车辆周边接近的陌生人,越过电子围栏警戒线时调用摄像头麦克风录像录音并存储,若发生擦碰及时通知车主(app 消息推送,短信等)。电子围栏范围:车身周边 1m 以内。

2. 输出要求

- (1) 系统方案介绍 PPT;
- (2) 方案介绍及功能演示视频;
- (3) 方案设计与算法实现文档;
- (4) 工程源代码(含清晰可读的注释说明)。

3. 评审标准

3.1 标准分(100 分)

(1) 硬件设计:自建场景模拟平台,完成硬件制作(20 分)

(2) 软件设计:实现靠近解锁、离开上锁功能(20 分);完成入侵检测、录音录像记录,擦碰通知功能(30 分)

(3) 性能评价:满足智能钥匙检测距离要求(10 分),满足电子围栏范围要求(10 分)

(4) 输出物：完成输出要求（10分）

3.2 附加分（最高 25 分）

(1) 小米 Vela 操作系统(10分)

(2) 使用了上面未提及的感知技术（10分）

(3) 系统功耗整体小于 5W (5分) 注：不含演示时连接的屏幕，PC 等设备

赛题三：洗衣机永磁同步电机高性能无位置传感器控制策略研究

1. 命题描述

主题：针对家用吹风机产品中的永磁同步电机，设计一种无位置传感器控制策略（算法不做限制）。

目的：（1）闭环启动；（2）逆风启动；（3）全速域下的稳定运行和转矩输出；（4）较强抗扰能力。

2. 答题要求

（1）提出一种无位置观测器算法，得到转速与位置估计；

（2）电机性能展示：转速曲线、加速度曲线、关键时间点的相电流波形、DC 电压曲线、视频展示这些是必须的，其他展示形式可自由发挥；

（3）测试 PMSM 的关键工况。

a. 静止状态时的快速闭环启动并达到最高转速；

b.逆风下快速达到最高转速（额外提供成功启动并运行的最大逆风转速）；

c.顺风时快速切入主动控制并达到最高转速（需要提供切入主动控制时的相电流波形）；

d.最高速稳定运行时，突然施加逆风环境后的表现。

3. 输出要求

（1）完整控制代码（C语言嵌入式代码及详细注释）；

（2）实验数据：转速曲线、加速度曲线、关键时间点的相电流波形、DC电压曲线、视频展示这些是必须的，其他展示形式可自由发挥；

（3）不同算法对比分析（信噪比、收敛速度、抖振效果、纹波、谐波对比），可以是理论层对比、抑或实测数据对比；

（4）论文（含算法创新点、实验验证）或技术报告。

4. 评审标准

4.1 标准分（100-120分）

项目	分值	说明
算法创新性和工业实际应用性	30	观测器结构改进、抗噪设计合理性
代码质量	30	代码注释、模块化、实时性优化

	(代码定点化+20)	
实验完整性	20	覆盖全部测试场景， 数据可信度
文档规范性	20	逻辑清晰，图表专业

4.2 附加分 (0-20 分)

不同算法对比分析这点，理论层分析不额外加分；代码实现 1 个观测器是最低要求，每多实现一个额外的观测器且满足“测试 PMSM 的关键工况”，则额外增加 10 分，最高 20 分。

5. 平台介绍

(1) 0 硬件平台：风机（正弦波驱动）；开发板不做限制要求

(2) 软件平台：基于 ARM 平台架构即可。

(3) 附件（风机规格）

电机类型	最高转速	扇叶	电压	电流	频率	驱动方式	功率
PMSM	>3000rpm	顺风/逆风	\	\	\	正弦波	<200W

注意：初赛不提供风机；决赛根据入围选手的风机差异大小和选手数量，提供统一风机。

赛题四：基于 24G 毫米波人体存在传感器的算法实现与应用

1. 命题描述

基于市面上的毫米波芯片及模组，实现人体存在检测的算法在室内家居场景的应用。

主题：针对家居环境中人体活动感知的需求，使用 24G 毫米波雷达系统（不限雷达形态和天线数量）检测环境中人体的存在及状态（数量，运动轨迹，活动状态等）。

本赛题要求参赛队伍须独立完成系统方案设计、硬件平台搭建、软件代码调试、功能实现及演示。

2. 答题要求

（1）设计一种基于 24G 毫米波雷达的人体存在感知算法，可以感知环境中的人及其状态；

（2）实现在一定区域范围内判断人的数量、运动轨迹，活动状态(运动或静止)等功能，检测准确率大于 80%；

（3）可以满足典型家居使用场景，如检测距离 8 米，水平角度 120° ，至少检测 3 人；

（4）能够滤除家居环境中的一些常见干扰，如窗帘，绿植，桌椅等。

3. 输出要求

（1）人体感知算法的设计说明；

(2) 实验数据和指标参数：如检测范围，分辨率，灵敏度等，可提供仿真数据或者实测数据；

(3) 软硬件方案介绍及功能演示视频；

(4) 工程设计软硬件资料（源代码含清晰可读的注释说明）。

4. 评审要求

4.1 标准分（100分）

(1) 感知算法的创新性和实用性：基于 24G 毫米波雷达的人体存在感知算法（30分）

(2) 检测效果评估：a. 多人存在检测；b. 运动轨迹跟踪；c. 干扰物滤除（30分）

(3) 代码质量：代码注释、模块化、实时性优化（20分）

(4) 文档规范：逻辑清晰，图表专业（20分）

4.2 附加分

(1) 实现 3 人以上的人体存在检测及运动跟踪，每多一人加 5 分，最多加 15 分；

(2) 在以下任意场景的检测准确率大于 90%，加 10 分。

a. 目标人静止不动 10s 以上，检测目标不会丢失；

b. 两个人相向运动后离开，两个检测目标均不会丢失；

c. 一个人静止，另一个人运动到其附近后离开，两个检测

目标均不会丢失。

赛题五：蓝牙遥控器在空调上的应用

1. 命题描述

主题：设计一款低功耗蓝牙(BLE)遥控器，替换现有红外遥控器，能够实现一个蓝牙遥控器对多个空调设备的控制及双向通信，该蓝牙遥控器具有较低功耗，能使用电池供电并可实现。

本赛题要求参赛队伍须独立完成系统方案设计、硬件平台搭建、软件代码调试、功能实现及演示。

2. 答题要求

(1) 设计一种基于 BLE 协议的一对多网络拓扑结构，该网络包括一个中央设备和多个外围设备，设备角色说明如下：

a. 中央设备：作为控制指令或者状态请求的发起方，可同时管理多个外围设备，和每个外围设备具备双向通讯能力；

b. 外围设备：作为数据采集或者控制执行的节点，能及时响应中央设备的指令或者请求，并可向中央设备回复执行结果或者参数状态；

在空调遥控应用中，遥控器即是中央设备，空调主机则是外围设备。

(2) 中央设备作为遥控器可以实现低功耗运行，可依据实测功耗电流计算典型应用场景(电池容量 500mAh，每天遥控 20 次)下的电池供电寿命；

(3) 基于上述网络拓扑的空调遥控应用需要具有一定的实用性，针对以下使用场景需能提出完整的解决方案。

a. 遥控器和空调可以快速安全的完成配对/断开操作；

b. 针对多个空调的使用场景，遥控器可以快速切换目标设备并确认目标设备执行状态；

c. 遥控器可以群控多个空调。

3. 输出要求

(1) 网络拓扑结构和通讯协议的设计说明；

(2) 关键场景的方案介绍及功能演示视频；

(3) 实验数据和性能指标：如遥控设备数量，设备响应时间，遥控距离，功耗电流等；

(4) 工程设计软硬件资料（源代码含清晰可读的注释说明）。

4. 评审标准

4.1 标准分

(1) 蓝牙遥控方案的创新性和实用性：基于 BLE 协议实现的一对多的蓝牙遥控方案（30分）

(2) 功能完整性：针对关键场景有完整解决方案，功能演示和实验数据完整（30分）

(3) 代码质量：代码注释、模块化、实时性优化（20分）

(4) 文档规范：逻辑清晰，图表专业（20分）

4.2 附加分

(1) 实现一定的安全性，包括但不限于身份认证，通信加密，隐私保护等安全防护能力；(15分)

(2) 不使用红外作为辅助通信。(5分)

5. 支持平台介绍

开发平台：

(1) 可以选用市面上通用的蓝牙芯片方案，如 Nordic, SiliconLab, 乐鑫, Telink 等。

(2) 使用小米 IoT 的蓝牙模组：

<https://iot.mi.com/v2/new/doc/embedded-dev/ble-sdk/quickstart#%E8%8E%B7%E5%8F%96%20SDK>

四、小米平台介绍

所有命题均可自选平台，命题三进入决赛后统一提供平台，命题一、命题二加分项推荐平台介绍如下：

1. 小米澎湃 OS: <https://hyperos.mi.com/>

2. Open Vela 开源资料：

(1) Xiaomi Vela 官网: <https://iot.mi.com/vela>

(2) Github 源码地址: <https://github.com/open-vela>

(3) Gitee 源码地址: <https://gitee.com/open-vela>

3. 小米 AIoT 开发平台：

<https://pan.baidu.com/s/1HF1nM47i0QoR4f4qvjKZTA?pwd=z3xm>

（链接可查看平台介绍，报名赛事后可申请平台借用）

五、技术支持

赛事咨询&技术支持请联系：杜老师

Email: hr-ur@xiaomi.com

WeChat: 1228913006

“兆易创新杯”第二十届中国研究生电子设计竞赛

“优利德”企业命题



一、公司介绍

优利德科技（中国）股份有限公司是集仪器仪表研发、生产、销售为一体的仪器仪表综合型企业。公司秉承为全球用户提供高质量、高安全性、高可靠性、高性价比的测试测量产品及综合解决方案，坚持以科技及人文为本，致力于成为仪器仪表的全球知名品牌。

优利德成立于 2003 年，总部设于东莞松山湖园区。主要产品包括测试仪器、通用仪表、专业仪表、温度及环境测试仪表等。测试仪器先后推出了数字示波器、函数/任意波形发生器、频谱分析仪、可编程直流电源、数字万用表、数字交流毫伏表、可编程直流电子负载、智能电参数测量仪、数字电桥、直流电阻测试仪、电池内阻测试仪、多路温度测试仪、可编程耐压测试仪、可编程交流变频电源、教学实验平台等多款产品，广泛应用于高等教育及科研、移动通信、半导体设计与测试、汽车电子、新能源、工业生产及自动化、计量检测认证等领域。

二、奖项设置

1. 一等奖队伍1 支：每队奖金1 万元；
2. 二等奖队伍6 支：每队奖金5 千元；
3. 三等奖队伍12 支：每队奖金3 千元；

三、命题描述

赛题：多功能高性能函数信号发生器

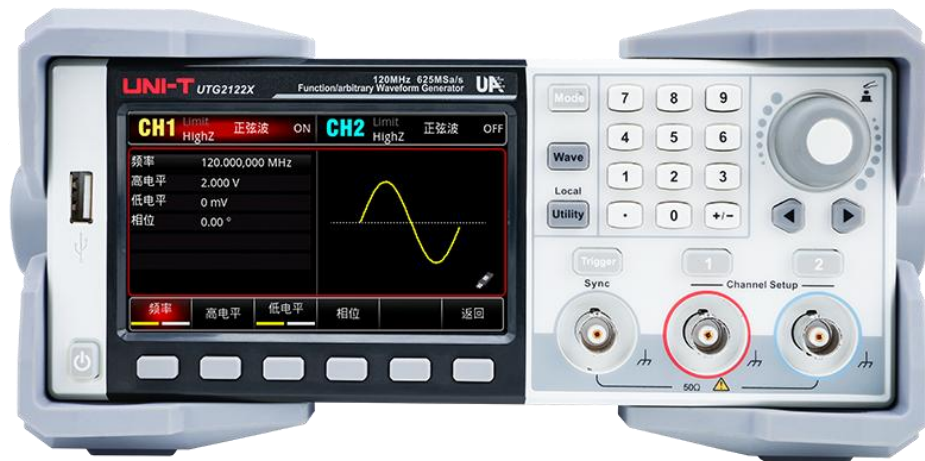
1. 赛题描述：

基于优利德公司提供的硬件平台，利用硬件平台上具有的FPGA，ARM，DAC 等硬件资源参赛选手可以参考以下内容选择赛题方向：

- 1) 设计一个生成脉冲波的算法及实现
- 2) 基于硬件平台设计一个任意波生成功能的软件
- 3) 设计一个 PRBS（伪随机）序列产生功能
- 4) 设计一个噪声带宽可调信号产生功能

2. 硬件环境：

信号发生器硬件平台是 UTG2000X 系列函数信号发生器，UTG2000X 系列使用直接数字合成技术以产生精确、稳定的波形输出，低至 1 μ Hz 的频率分辨率，是一款经济型、高性能、多功能的函数/任意波形发生器。可生成精确、稳定、纯净、低失真的输出信号，操作便捷、优越的技术指标及人性化的图形显示，是满足学习、测试需求、提高工作效率的多用途设备。

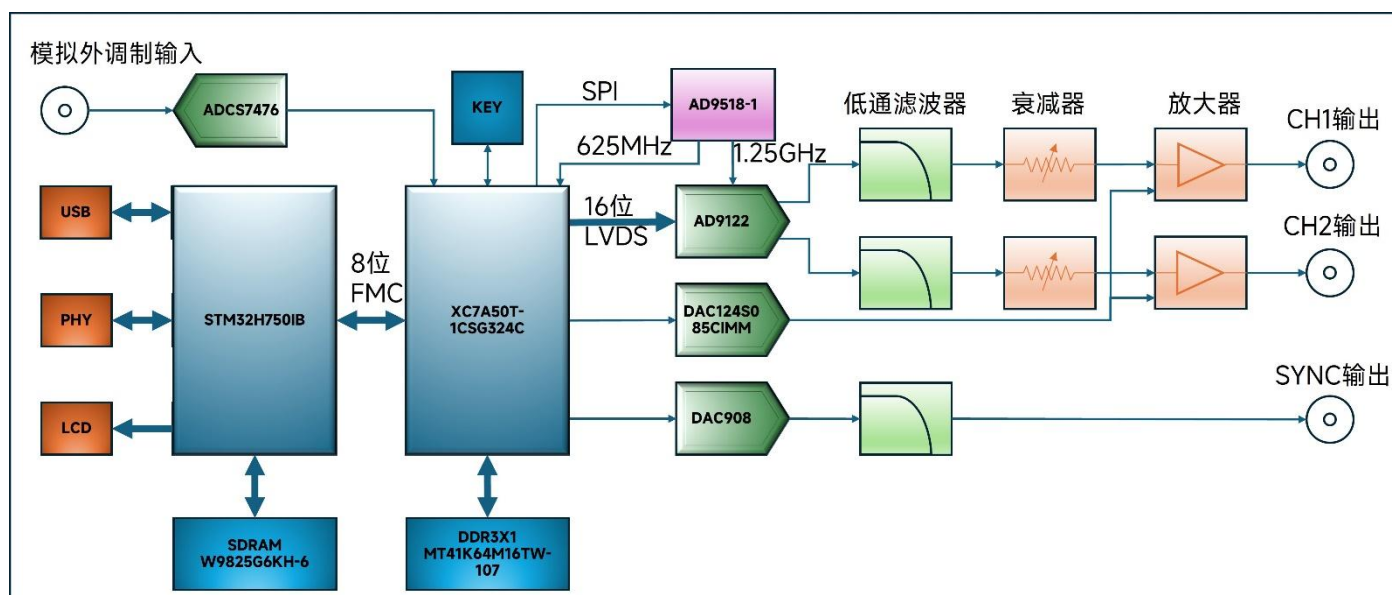


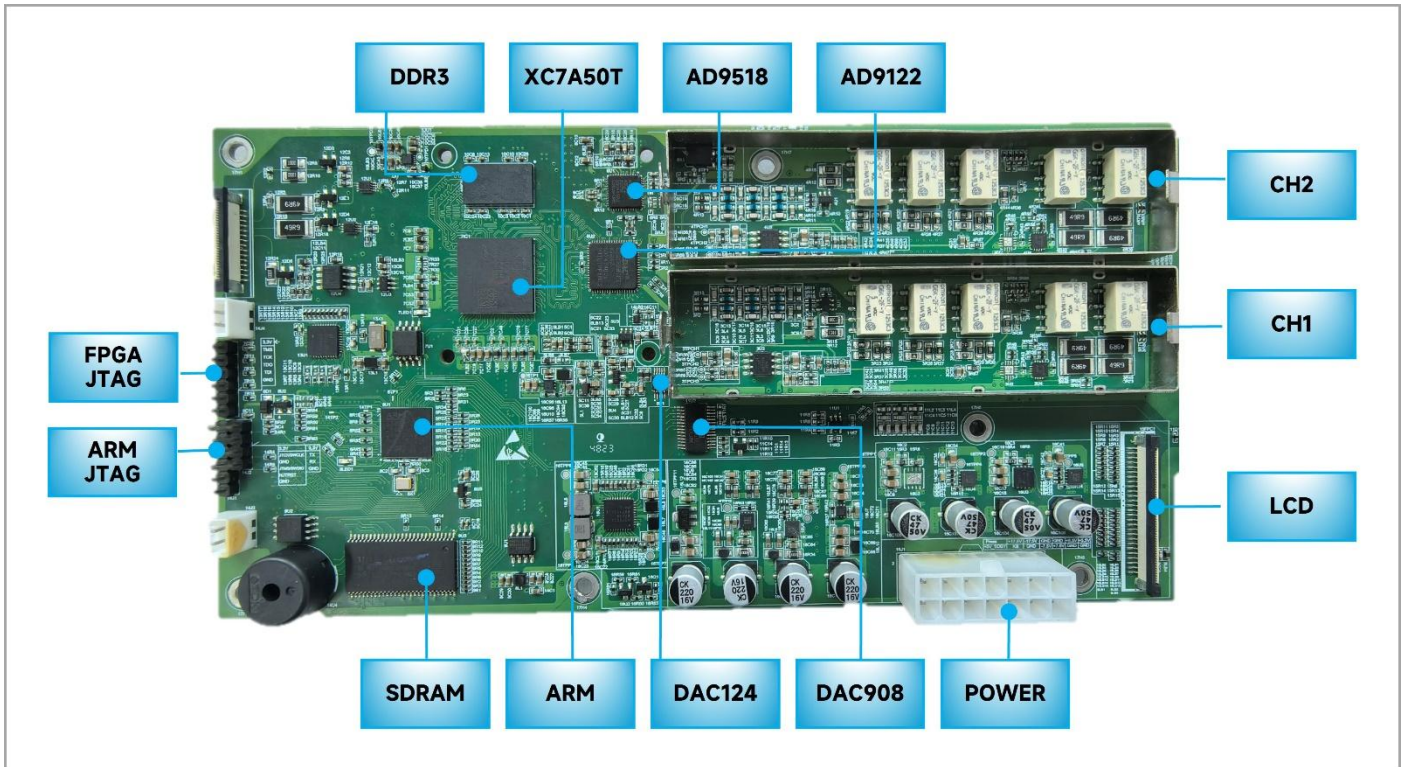
- 1) 双通道等性能最大输出频率 120 MHz，最大输出幅度 20 Vpp
- 2) 625MSa/s 采样率，16-bit 垂直分辨率
- 3) 具有 11 种基本波形输出：正弦波、方波、脉冲波、斜波、任意波、谐波、表达式、伪随机码、噪声、直流、双脉冲。
- 4) 方波最高频率 50MHz，抖动低
- 5) 宽动态高精度边沿时间可调的脉冲波，可实现边沿时间精细可调，具有极高的调节分辨率和调节范围
- 6) 具有低谐波失真的优异性能
- 7) 丰富的模拟和数字调制功能：AM、PM、FM、DSB-AM、ASK、PSK、BPSK、QPSK、FSK、3FSK、4FSK、QAM、OSK、PWM、SUM
- 8) 支持扫频和脉冲串输出
- 9) 任意波形长度 8pts ~ 64Mpts 范围内可逐点输出低抖动波形

- 10) 支持通道复制，跟随和叠加设置
- 11) 可通过上位机任意波形编辑器生成任意波形
- 12) 具有 7 位硬件频率计功能
- 13) 内置 200 种任意波形
- 14) 标配 USB Host, USB Device 和 LAN 接口
- 15) 支持 SCPI 可编程仪器标准命令
- 16) 4.3 英寸 TFT LCD 电容触摸显示屏

开发资料包含：完整的系统及必要的外设驱动、开发板操作说明、原理、配件清单、demo 程序、二进制执行文件清单等。

信号源原理框图如下图所示：





3. 参数/资源

<p>ARM STM32H750IB</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 内核 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 32 位 Arm® Cortex®-M7 内核，带有双精度 FPU 和 L1 缓存：16 KB 数据和 16 KB 指令缓存；主频高达 480 MHz，MPU，1027 DMIPS/2.14 DMIPS/MHz (Dhrystone 2.1)，具有 DSP 指令 • 内置存储器 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 128 KB Flash 存储器 ◦ 1 MB RAM：192 KB TCM RAM（包括 64 KB ITCM RAM+128 KB DTCM RAM，用于时间关键型程序），864 KB 用户 SRAM，以及备份域中
----------------------------	--

	的 4 KB SRAM
数字采集系统	FPGA: XC7A50T-1CSG324C DAC: AD9122 DDR3: MT41K64M16TW-107
通道	带宽: DC 至 120 MHz 交流幅度 (负载 50Ω): $\leq 20\text{MHz}$: $1\text{mVpp} \sim 10\text{Vpp}$ 、 $\leq 60\text{MHz}$: $1\text{mVpp} \sim 5\text{Vpp}$ 、 $\leq 120\text{MHz}$: $1\text{mVpp} \sim 2\text{Vpp}$ 。 直流偏移 (负载 50Ω): 范围 (峰值 AC + DC) $\pm 5\text{V}$

4. 赛题要求:

参赛选手可以结合实际情况选择一下四个方向的命题:

四个方向的命题, 都要求电压, 频率, 直流偏移可以调节, 采样率不低于 500MSa/s 。

1) 设计一个生成脉冲波的算法及实现

a) 利用数字频率合成技术(DDS), 生成一个频率, 上升边沿、下降边沿以及占空比可调的脉冲波算法并且在硬件平台上实现。

b) 要求脉冲可以标准脉冲波形输出, 可以幅度相关调制, 例如 AM, ASK; 也可以频率相关的调制, 例如 FM, FSK; 并且可以扫频, 例如线性扫频, 对数扫频, 频率可以从大到小也可

以从小到大进行扫频。

c)开发相应的算法，人机交互界面，FPGA 产生信号程序。

2)基于硬件平台设计一个任意波生成功能的软件

a)基于硬件平台设计一个可以生成任意波形的软件，任意波形可以设置点数，波形电压，采样率可调。

b)任意波有标准波形插入功能，有三角函数公式，对数，取整等输入功能，不限于基本公式，可自己扩展例如数字信号处理算法输入功能等。

c)开发相应的算法，人机交互界面，波形生成功能，波形输出和导出。

3)设计一个 PRBS（伪随机）序列产生功能

a)基于硬件平台设计一个 PRBS 产生功能，要求 PN3、PN5、PN7、PN11、PN13、PN15、PN17、PN21、PN23、PN25、PN27、PN31、PN33 可选，边沿时间可设置。

b)要求位率可任意设置，最高位率不低于采样率的 1/4。

c)开发相应的算法，人机交互界面，FPGA 产生序列程序。

4)设计一个噪声带宽可调信号产生功能

a)基于硬件平台设计一个噪声带宽可调信号产生功能。

b)要求噪声带宽在 1Hz-200MHz 可调。

c)要求滤波器阶数小于 50 阶，平坦度 0.5dB。

d)开发相应的算法，人机交互界面，FPGA 噪声生成程序。

输出要求：

■系统方案介绍 PPT

- 方案介绍与功能演示视频
- 方案设计与算法实现文档，即论文
- 带注释的工程源代码，能够编译和演示

评审标准：

- 用户体验和功能完备性（40分）：产品的用户界面设计、易用性和功能完备性。
- 可扩展性和开放性（20分）：产品的可扩展性和对开放创新模式的支持程度。
- 行业需求满足程度（10分）：针对特定行业需求的解决方案的实际效果和推动作用。
- 文档结构清晰，注释详细准确（10分）
- 功能演示视频包含 PPT 讲解和功能实现的完整过程（10分）
- 附加分 20 分：技术创新性和实用性，算法、系统设计或应用开发的创新性和实际应用价值。

四、技术支持

邮箱：mkcb167@uni-trend.com.cn

官网：<https://instruments.uni-trend.com.cn/> 研电赛专栏

技术交流 QQ 群：755182779

“兆易创新杯”第二十届中国研究生电子设计竞赛

“飞腾”企业命题



飞腾信息技术有限公司是国内领先的自主核心芯片提供商，由中国电子信息产业集团、天津市滨海新区政府和天津先进技术研究院于2014年联合支持成立。目前飞腾公司的总部设在天津，在北京、长沙、成都、广州和深圳设有子公司，在上海、南京、武汉、西安、银川、沈阳、海口等地设有办事处。

飞腾公司致力于通算处理器、智算处理器等高端芯片的研发设计和产业化推广，20年为国造芯，面向国家战略需求研制了10余款高性能CPU，生态伙伴超7100家，相关产品广泛应用于政务办公、金融、电信、电力、能源和轨交等重要领域，打造多款“大国重器”。截至2024年12月，飞腾系列CPU芯片累计销量超过1000万片。

飞腾公司始终坚持“核心技术自主创新，产业生态开放联合”的发展理念，以“聚焦信息系统核心芯片，支撑国家信息安全和产业发展”为使命，努力成为世界一流芯片企业，用中国芯服务社会。2019年，习近平主席在天津考察时对飞腾公

司的工作给予充分肯定，并殷切嘱托大家心无旁骛、勇担重任。

一、奖项设置

1.企业命题前 20%团队入围全国总决赛，入围团队全部获得企业专项奖

2.一等奖队伍 1 支，每支奖金 10000 元；

3.二等奖队伍 2 支，每支奖金 3000 元；

4.其余队伍为三等奖，共享 8000 元荣誉奖金。

一、赛题描述

赛题：基于飞腾 CPU 的电子系统设计(自由命题)

1、硬件环境：

1) 基于飞腾 CPU 的硬件平台；

2) 其他外设根据系统设计自行配置；

2、赛题要求：

参赛队伍使用基于飞腾 CPU 的硬件平台完成一个电子系统构建，系统可以围绕下列领域（包括但不限于）：政务智能终端、金融机具、电信通信设备、电力装备、石油装备、交通装备、教育信息化设备、医疗信息化设备等。要求所实现系统在所选应用场景具备一定创新性、实用性。

阶段一：软硬件环境搭建

基于飞腾 CPU 完成系统所需的软硬件环境搭建。

阶段二：电子系统设计与实现

1) 根据电子系统设计方案，完成所选场景下的目标任务，并充分发挥飞腾 CPU 的算力优势。

2) 作品设计合理、具备一定实际应用价值；

3) 允许采用异构架构，但应充分发挥飞腾 CPU 在作品应用场景下的算力优势；

4) 搭载飞腾 CPU 的设备（或组件）可以是系统的一部分，但需展现该设备（或组件）在系统中的具体作用。

5) 加分项：

- 结合飞腾 CPU 的特点，对关键代码进行优化，实现系统性能提升（例如：通过 Neon 对核内 SIMD 部件进行并行程序优化、多核并行……）；

- 极端或复杂场景的功能实现；

- 符合新质生产力范畴，能推动新业态的发展；

- 具有一定的商用价值。

注意：以上阶段每个参赛队伍均需实现

二、作品提交要求

作品汇报	1) 作品汇报 PPT ➤ 内容：软硬件环境搭建、创新点、主要工作、测试结果、结论
------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 格式：pptx 或 ppt 2) 作品汇报演示视频 ➤ 内容：作品汇报 PPT 讲解、软硬件环境搭建、系统功能演示、优化前后效果对比 ➤ 时长：不超过 15 分钟 ➤ 格式：mp4
文档(设计文档)	<p>1) 需提交设计文档，内容要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 应用场景调研（行业背景、设计系统在所选行业应用价值和意义） ➤ 系统概要设计（功能定义、核心参数、模块划分、接口描述） ➤ 详细设计与实现（硬件设计、软件设计、关键代码分析等） ➤ 系统测试与分析（功能、性能、稳定性、经济性四个指标的量化数据） ➤ 应用与展望（分析商用价值并对设计系统在行业中的应用展望） ➤ 参考文献 ➤ 附录：说明（包含软件版本、硬件规格描述、软硬件环境搭建流程、性能优化分析、系统运行流程）

	2) 格式: word 或 pdf 文档
软件代码	<p>1) 源代码</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 源工程代码, 写明软件版本和硬件平台, 可直接测试验证 ➤ 代码命名规范、注释合理 ➤ 代码与设计文档互相匹配 <p>2) 可执行文件和执行所需输入文件</p>
其他	利于作品展示的方面: 硬件实物图片、系统操作指南、成本核算等

三、赛题评审标准

评分项	评分内容及标准	评分依据	分值
系统搭建	<p>1) 硬件选型和搭建;</p> <p>2) 软件环境搭建;</p> <p>3) 系统运行步骤;</p>	<p>硬件选型和构建清晰;</p> <p>软件适配过程清晰;</p> <p>系统运行过程描述清晰;</p>	10
系统设计文档	<p>1) 系统概要设计;</p> <p>2) 详细设计与实现;</p> <p>3) 系统功能测试与分</p>	<p>系统设计简洁明了;</p> <p>实现过程描述清晰;</p> <p>功能验证和分析完</p>	20

	析；	整；	
创新性和实用性	1) 应用场景或系统实现创新； 2) 实用价值；	创新性、实用性高；	40
作品汇报演示视频	1) 汇报视频内容完整、逻辑顺畅； 2) 系统搭建和功能演示、性能优化前后对比； 3) 视频清晰无卡顿、衔接顺畅、展现形式好；	作品演示内容完整； 清晰度高、讲解流畅；	20
源代码	1) 源代码规范； 2) 工程完整； 3) 可编译执行；	源代码提交完整； 代码书写规范； 执行流程；	10
性能调优 (加分项)	1) 性能瓶颈分析； 2) 调优机制和实现； 3) 调优结果； 4) 调优结果分析；	性能瓶颈分析合理； 机制选择依据和实现思路清晰； 调优结果好（加速	20

		比、能耗比等)； 调优结果分析透彻；	
--	--	-----------------------	--

参赛作品建议尽量体现创新性、实用性、可靠性，评委在评审时会综合作品的上述特性评定作品等级并打分。

四、参考资料

为助力选手高效备赛，飞腾公司为参赛者提供全方位支持。具体内容可登录飞腾人才赋能官方网站

(<https://edu.phytium.com.cn/>) 搜索 “研电赛” 进行查看：

赛题解析与培训：

飞腾讲师团队开设多节技术培训课程，对赛题解析、飞腾派开发板技术进行全方位讲解，课程详情可通过飞腾人才赋能官方网站【研电赛专题】进行查看。

快速通道：

<https://edu.phytium.com.cn/classroom/2/courses>

技术交流社区：

搭建研电赛“飞腾杯”技术交流社区——飞腾工程师常态化驻场答疑，打造从技术解惑到经验共享的一站式备赛交流空间。快速通道：<https://edu.phytium.com.cn/group/2>



扫码快速进入 2025 研电赛飞腾杯技术交流社区

五、支撑保障

5.1、技术支持

我们提供了多种技术支持方式，您在使用飞腾平台做设计时产生的任何技术问题都可以通过以下方式与我们取得联系：

1. 邮件：

发送邮件至 juqinghua1631@phytium.com.cn 详细描述技术问题并留下联系方式，我们会通过邮箱或者电话与您联系。

2. 技术交流微信：



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

5.2、硬件支撑

提供飞腾派教育开发板免费借用，请通过**上面的邮箱或者微信的方式**与我们联系，开发板也可自行购买。

飞腾平台已适配外设链接：

<https://www.phytium.com.cn/hardware/hardware/list> 参赛硬件平台，包括但不限于以下平台：（见：六、附录）

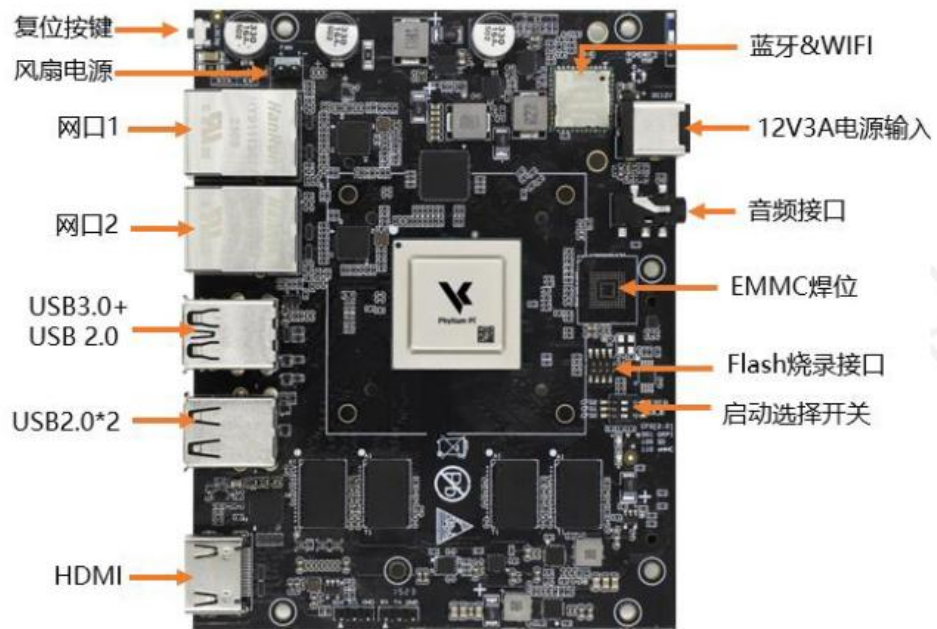
六、附录：基于飞腾 CPU 的部分硬件平台

6.1 教育开发板

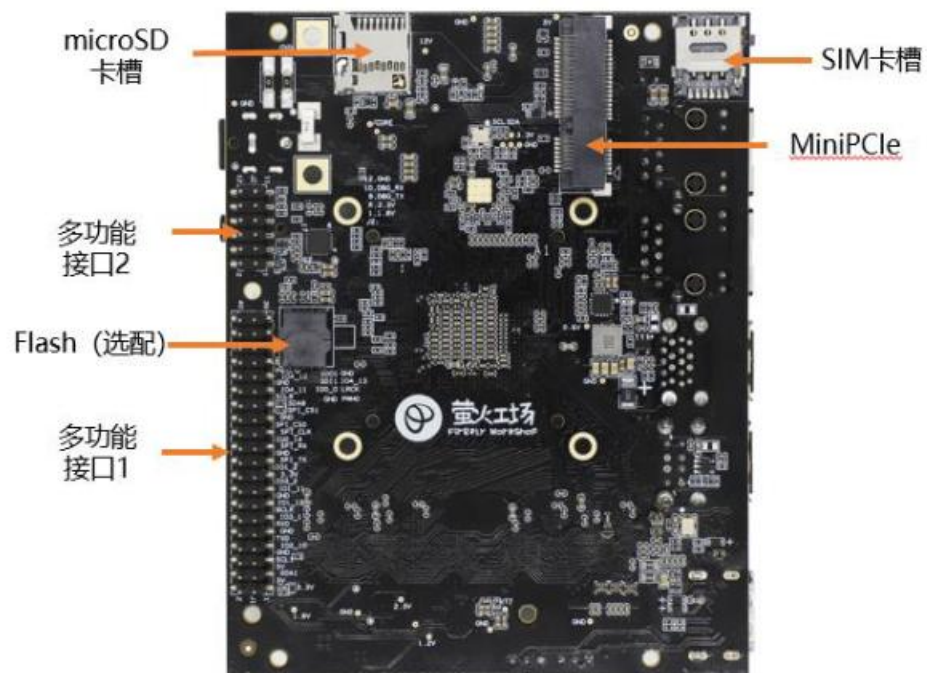
飞腾派开发板

飞腾派是由萤火工厂研发的一款面向行业工程师、学生和爱好者的开源硬件。具有定制化、体积小、接口丰富和支持多种国内外操作系统等特点。适用于各类嵌入式、物联网、人工智能相关设计开发，在有限成本下功能尽可能丰富。飞腾派主板采用飞腾嵌入式四核处理器，该处理器兼容 ARMv8 指令集，包含 2 个 FTC664 核和 2 个 FTC310 核。主板搭载 64 位 DDR4 内存，支持 SD 或 eMMC 外部存储。主板板载 WiFi、蓝牙、陶瓷天线，可快速连接无线通信。另外还集成了大量外设接口：双路千兆以太网、USB、UART、CAN、HDMI、音频，集成一路 miniPCIE 接口，可实现 AI 加速卡与 4G、5G 通信等多种功能模块的扩展。支持 Ubuntu、Debian 等国外主流操作系统，也支持国内 OpenKylin、OpenHarmony、SylxOS、RT-Thread 等国产操作系统。

正面：



背面：



参数名称	参数说明
CPU	飞腾四核处理器， 2*FTC664@1.8GHz+2*FTC310@1.5GHz
内存	64 位 DDR4，2G 和 4G 两个版本
硬盘	支持 microSD 和 EMMC 启动
网络	2 个 RJ45 千兆以太网接口
USB	1*USB3.0 host, 3*USB2.0 host(键鼠)
PCIe	1*Mini-PCIe，支持 AI、5G/4G、SATA 转换等模组
蓝牙	蓝牙 BT4.2/BLE4.2
WiFi	2.4G+5G 双频 WiFi
显示	1*HDMI，支持分辨率 1920*1080
视频解码	支持 VPU 硬解，格式：H.265/264
音频	3.5mm 耳机口输出
UART	1*调试串口+2*MIO(可配置多功能 IO 口为 UART 模式)
I2C	2+2*MIO(可配置多功能 IO 口为 I2C 模式)
I2S	1 路

SPI	2 路
CAN	1 路 CANFD
GPIO	最多 29 个
SIM 卡	支持 1 路 SIM 卡
SD 卡	支持 1 路 SD 卡
LED 灯	电源指示灯和状态指示灯
供电要求	12V、3A 直流电源
工作温度	0-50° C

6.2 桌面端 CPU

飞腾腾锐 D3000

飞腾腾锐 D3000 是飞腾新一代高效能桌面 CPU，集成了 8 个飞腾自主研发的新一代高性能处理器核 FTC862，兼容 64 位 ARMv8 指令集并支持 ARM64 和 ARM32 两种执行模式，支持单精度、双精度浮点运算指令和 ASIMD 处理指令，主频达到 2.5GHz，支持硬件虚拟化，支持商业和工业分级。

该产品在计算性能方面较上一代有大幅提升，兼顾桌面终端、一体机、高性能笔记本、云终端和边缘服务器等，应用场景更为广泛。

同时该产品集成了丰富的拓展接口，支持飞腾自主定义的新一代处理器安全架构规范 PSPA 2.0，能够满足更复杂应用环境下用户对于性能和安全可靠的需求。

类别	参数
核心	飞腾自主高性能处理器核 FTC862
核数	8 核
主频	最高 2.5GHz
存储控制器	2 个 DDR5 接口，兼容 DDR4
PCIe 接口	28 lanes PCIe 5.0/4.0/3.0
网络接口	2 个以太网接口，均支持 SGMII 和 USXGMII
存储接口	3 个 SATA 3.0
其他接口	4 个 UART 接口、64 个 GPIO、4 路 PWM、2 路通用 SPI master、3 路 I2C/PMBUS、2 路 I3C、2 路 CAN-FD、1 路 LocalBus
安全技术	支持 PSPA 2.0 安全规范

飞腾腾锐 D2000

飞腾腾锐 D2000 是一款面向桌面应用的高性能通用处理器，集成 8 个飞腾自主研发的新一代高性能处理器内核 FTC663，

采用乱序四发射超标量流水线，兼容 64 位 ARMV8 指令集并支持 A64 和 A32 两种执行模式；最高主频 2.3GHz；支持单精度、双精度浮点运算指令和 ASIMD 处理指令；支持硬件虚拟化；集成系统级安全机制，能够满足复杂应用场景下的性能需求和安全可靠需求；支持商业档和工业档质量等级。

类别	参数
CPU	8*FTC663，运行频率 2.0–2.3GHz
缓存	8MB 二级缓存，4MB 三级缓存
内存	2 个 DDR4 接口，支持 DDR4 核 LPDDR4
PCIe 接口	2 个 x16(可拆分为 2 个 x8)，2 个 x1PCIe3.0 接口
安全技术	支持 PSAP1.0 规范、基于域隔离机制，集成 ROM 为可信启动根，多种密码加速引擎
其他接口	1 个 SD2.0，4 个 UART，32 个 GPIO，4 个 I2C，1 个 QSPI 接 Flash，2 个通用 SPI，2 个 WDT，3 个 CAN2.0
典型功耗	40W，支持 DVFS、电源关断、时钟关断，关核、降频

6.3 服务器平台

飞腾腾云 S5000C

飞腾腾云 S5000C 是飞腾新一代高性能服务器 CPU，相比上一代产品，该产品单核计算性能大幅提升，拥有 64 核、32 核、16 核 3 种产品形态，兼容 ARMv8 指令集，支持硬件虚拟化，产品支持商业和工业分级，该产品主要面向计算服务器、存储服务器、AI 服务器、高端网安、行业级业务主机服务器系统、大型互联网数据中心等场景。

类别	参数
子型号	飞腾腾云 S5000C-64
核心	飞腾自主高性能处理器核 FTC862
核数	64 核
主频	2.1GHz
二级缓存	32MB
三级缓存	32MB
存储控制器	8 个 DDR5 接口
PCIe 接口	96 lanes PCIe 5.0
其他接口	12 个 UART，18 个 I2C，8 个 SPI，4 个 QSPI，1 个 PMBus，1 个 AVSBus，4 个 GPIO，

	8 个 WDT，中断控制器等
多路支持	最多 128 核心互联
安全技术	支持 PSPA 1.0 安全规范

类别	参数
子型号	飞腾腾云 S5000C-32
核心	飞腾自主高性能处理器核 FTC862
核数	32 核
主频	2.3GHz
二级缓存	16MB
三级缓存	16MB
存储控制器	4 个 DDR5 接口
PCIe 接口	80 lanes PCIe 5.0
其他接口	6 个 UART，10 个 I2C，4 个 SPI，2 个 QSPI，1 个 PMBus，1 个 AVSBus，2 个 GPIO，4 个 WDT，中断控制器等
多路支持	最多 128 核心互联

安全技术	支持 PSPA 1.0 安全规范
------	------------------

类别	参数
子型号	飞腾腾云 S5000C-16
核心	飞腾自主高性能处理器核 FTC862
核数	16 核
主频	2.3GHz
二级缓存	8MB
三级缓存	8MB
存储控制器	2 个 DDR5 接口
PCIe 接口	48 lanes PCIe 5.0
其他接口	3 个 UART, 5 个 I2C, 2 个 SPI, 1 个 QSPI, 1 个 PMBus, 1 个 AVSBus, 1 个 GPIO, 2 个 WDT, 中断控制器等
多路支持	最多 128 核心互联
安全技术	支持 PSPA 1.0 安全规范

“兆易创新杯”第二十届中国研究生电子设计竞赛

“算能”企业命题



一、公司介绍

算能专注于 RISC-V、TPU 处理器等算力产品的研发和推广应用。公司秉持全面开源开放的生态理念，引领智算技术创新，打造覆盖“云、边、端”全场景产品矩阵，在城市运营、智能制造、大模型应用、智能终端等多元场景得到了广泛应用和用户认可。自 2016 年以来，旗下品牌算丰 SOPHON 系列产品已完成多次迭代，每代产品相较于前代产品均实现了能耗比倍数级提升。在 RISC-V 领域，算能备受关注，稳居行业领先地位。

公司在北京、上海、深圳、青岛等国内 10 多个城市及新加坡等国家设有研发中心，研发人员占比超过 70%，其中硕博占比超过 80%。

更多信息可查阅官网：<https://sophgo.com/site/index.html>

二、奖项设置

1. 一等奖队伍 1 支：每队奖金 1 万元；

2. 二等奖队伍 2 支：每队奖金 5 千元；
3. 三等奖队伍 3 支：每队奖金 3 千元；

三、评选对象

本届参赛方案需基于算能 BM1684/BM1684X 系列及 CV1800B/SG200X 系列芯片开发设计，聚焦边缘 AI 计算与轻量化 AIoT 创新。方案须涵盖智能硬件、物联网终端、人工智能及边缘 AIoT 应用等领域，展示系统软硬件协同设计与创新算法实现的综合实力。

四、命题描述

赛题一：基于 TPU 平台的大模型智能交互系统开发

命题描述：基于少林派、Airbox，结合大模型技术实现边缘智能交互系统的软硬件协同设计。系统应具备处理复杂的推理任务，支持大规模数据分析和多种智能应用的集成能力。建议方向包括但不限于：智能办公场景（长文档结构化解析与多语言翻译、基于 RAG 的政务知识库问答系统）、浏览器自动化工具（自动化操作流程生成、跨模态自动化插件）等。

赛题二：轻量化 AIoT 系统设计与传统行业赋能应用

命题描述：基于 CV1800B/SG200x 芯片，设计轻量化 AI 算法与传统行业结合的嵌入式系统。针对传统行业智能化发展需求和轻量化需求，实现 AI 赋能的如家居、教育领域的智能应用，并通过模型裁剪实现"大模型能力下沉"。建议方向包括但不限于：智能办公端侧系统（会议纪要语音转写、微型知识库

问答机器人)、智能家居电子仪表系统(电子仪表盘自动读数及数据采集分析)、跨设备交互插件(Chrome 插件与端侧硬件联动)等。

赛题要求:

1. 创新性: 参赛作品需体现出明显的创新思路, 结合人工智能领域当前热点技术提升用户体验。

2. 实用性: 作品需要在算能产品上实现部署, 产品在功能性、完整性和实用性可以满足用户实际使用, 具备实际商用价值将有额外加分。

3. 复杂性: 鼓励作品具备丰富的可扩展性, 能够与多种 AIOT 设备或传感器结合, 并实现设备之间的智能互联互通。

五、评审标准

输出要求:

- 1)系统方案介绍 PPT
- 2)方案介绍与功能演示视频
- 3)方案设计与算法实现文档
- 4)带注释的工程源代码

项目	内容	分值	评分要求
方案	系统工作原理	10	设计一个完整的、可实现的应

设计阶段 (20分)	(工作流程)分析、关键技术/算法原理分析		用场景，系统工作原理阐述清楚，关键技术或算法原理分析到位
	体系结构设计 (架构设计：结构选择、模块划分、技术选型、接口描述等)	10	结构选择合理，模块划分明确，关键模块技术选型好，模块接口描述清晰；结构同时兼备复杂性、实用性和创新性
系统实现阶段 (45分)	硬件详细设计与构建(基于开发板的硬件连线示意图、实物图)	10	硬件连线示意图清晰明了，实物图示说明详细
	边缘计算应用场景的创新性	5	0~2分：算法使用了TPU或RISC-V处理器算力，能够实现市面上一些传统的主流算法应用 3~5分：作品涉及的应用场景有别于传统的业务场景，有助

			于发掘 TPU 或 RISC-V 处理器的新应用场景
	算法的创新性	5	<p>0-2 分：使用算能已经支持的模型，只更换数据集完成模型训练</p> <p>2-3 分：能使用业内常用算法，针对任务进行微调，重新设计训练过程或网络结构</p> <p>4-5 分：在特定任务上，准确性或推理速度优于业内常用算法</p>
	系统功能实现与可扩展性	25	<p>0-8 分：不使用其他外设，设计一个完整的系统</p> <p>8-15 分：作品在满足特定功能的前提下，具备接口扩展、功能扩展、应用扩展等多层面的延伸性。在提供的开发板之外增加了外设</p> <p>15-20 分：系统结构完整，工作负载稳定可靠，具备独特创新性，算法或应用具备创新</p>

			性。在模拟场景中实现了部署 20-25分：能从系统的角度，详细考虑到系统方案的商业使用等，使其可以在真实场景中进行部署，实现落地
作品及输出形式 (35分)	详细的方案设计文档、硬件电路、软件代码等内容	15	1) 设计方案合理、逻辑清晰 2) 软件代码规范、完整 3) 模块设计内容详细、充分
	汇报PPT、演示视频	10	1) 现场答辩和问答表现，PPT讲解清晰流畅 2) 演示视频效果，基本功能演示正确
	现场演示系统	10	现场演示硬件和软件系统完整性和功能性，要求兼备复杂性、创新性和实用性

六、支持平台介绍

1. 少林派开发板



少林派开发板是搭载算丰 BM1684 处理器，拥有 17.6Tops INT8 峰值算力，以 BM1684 作为核心器件，核心芯片全自主可控，提供超强算力+多路视频编解码能力。支持 3 路 mini-PCIe，4 路 USB。可扩展多种外设模块。可以根据场景需求实现最优配置，最合理成本，最优能耗，最优功能选择。硬件生态丰富，可连接的外设多样。支持丰富的软件开发生态体系，支持主流深度学习框架。“少林派”核心板可以扩展屏幕、键盘、鼠标、摄像头、耳机、VR 等各种设备。可以在“少林派”上 DIY 一个全场景的边缘计算工作站，实践各种 AI 实验。也可以嵌入到无人车和无人机中，实现移动终端的边缘计算。

Shaolin Pi Specification		
Key Features	Description	
Processor	SOPHON BM1684	
AI Computing Power	Up to 17.6TOPS@INT8 Up to 2.2TFLOPS@FP32	
Multimedia	Video Decoding	H.264/ H.265:1080P@960fps
	Video Encoding	H.264/ H.265:1080P@50fps
Memory	Interface	LPDDR4x 128bit 68.256GB/s
	Max. Capacity	16GB
USB	2xUSB3.0,4xUSB2.0 Supports USB to CAN, Lora, Bluetooth	
Ethernet	2x Gigabit Ethernet	
SATA	1x M.2 SATA	
HDMI	Support HDMI high-definition	

	display interface
MiniPCIE	Supports onboard MiniPCIE interface; Supports MiniPCIE to HDMI, WiFi+Bluetooth,5G,4G, and GPIO; Support for external FPGA expansion
Size	163mm x 112mm

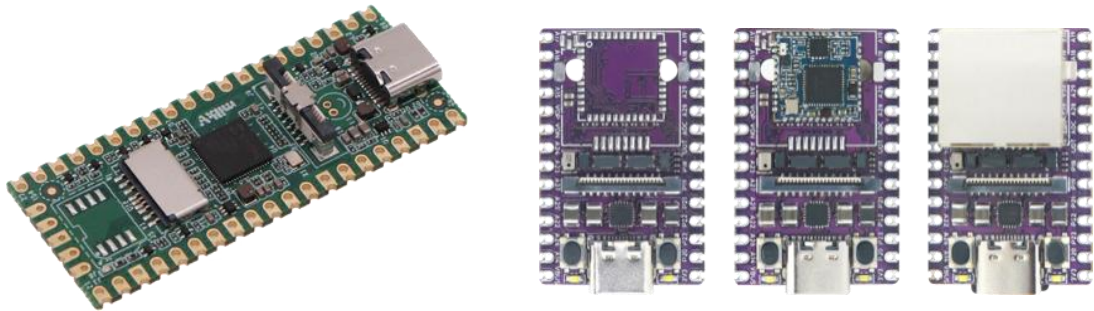
2. Airbox 微服务器



Airbox 微服务器搭载算智算处理器 BM1684X，拥有高达 32Tops INT8 峰值算力，16GB LPDDR4X 内存和 64GB eMMC。支持主流编程框架（包括 TensorFlow, Caffe, PyTorch, Paddle, ONNX, MXNet, TensorRT, and DarkNet），工具链完备易用度高，算法迁移代价小。支持边缘端部署 ChatGLM2、DeepSeek R1、Stable Diffusion、Llama2、SAM、Whisper 等超大参数模型。无需昂贵的硬件设备和繁琐的配置环境，一根网线即插即用，大大降低使用门槛，保障数据的安全和隐私。可广泛用于教育、文旅、工业、园区、物联网设备等。

Airbox Specification		
Key Features	Description	
Processor	SOPHON BM1684X	
Computing Power	Up to 32TOPS@INT8 Up to 2TFLOPS@FP32	
Multimedia	Video Decoding	H.264/ H.265:1080P@25fps
	Video Encoding	H.264/ H.265:1080P@25fps
Memory	Interface	LPDDR4x 128bit 68.256GB/s
	Max. Capacity	16GB
USB	1x USB Type-C Debug UART; 1x TF	
eMMC	64GB	
Ethernet	2x Self-adaptive 10/100/1000Mbps	
Power Interface	12V/5A ~ DC-Jack	
Power	~ 25W	
Size	105.7 * 83.5 * 43.7 (mm)	

3. CV1800B/SG200X 系列开发板



CV1800B/SG200X 系列开发板是基于算丰 CV1800B/SG200X 芯片所设计的开源硬件，能够同时运行基于 LINUX 和 RTOS 的操作系统，为专业人士、工业 OEM 企业、物联网爱好者、业余爱好者、DIYers 和创作者提供了一个可靠、低成本且极具功能的平台。这些芯片已经成功在 OpenEuler、ArchLinux、Fedora、Debian、OpenWRT、FreeRTOS、AliOS、RT-Thread 等 10 余个操作系统完成移植以及实现 opencv-mobile、ncnn、SQLite 等软件栈的适配，同时支持 50 多种传感器。

	Duo Specification	Duo 256 Specification	Duo S Specification	LicheeRV Nano Specification
Key Feat	Descriptio	Descriptio	Descriptio	Descriptio

ures	n	n	n	n
Processor	SOPHON CV1800B (1 core@1GHz + 1 core@700M Hz)	SOPHON SG2002 (1 core@1GHz + 1 core@700M Hz)	SOPHON SG2000 (1 core@1GHz + 1 core@700M Hz)	SOPHON SG2002 (1 core@1GHz + 1 core@700M Hz)
TPU	0.5TOPS@INT8	1TOPS@INT8	0.5TOPS@INT8	1TOPS@INT8
Memory	DDR2 64MB	DDR3 256M	DDR3 512M	DDR3 256M
Storage	1xMicro SD slot,1xSD NAND solder pad	1xMicro SD slot,1xSD NAND solder pad	1xMicro SD slot,1xSD NAND solder pad	1xMicro SD slot,1xSD NAND solder pad
USB	1 x Type-C for power and data, USB Pads	1 x Type-C for power and data, USB Pads	1 x Type-C for power and data or 1x USB 2.0 A	1 x USB2.0 OTG Type-C

	available	available	Port HOST	
Camera	1x 16P FPC connector (MIPI CSI 2-lane)	1x 16P FPC connector (MIPI CSI 2-lane)	FPC connector* 2	—
GPIO	Up to 26x GPIO Pads	Up to 26x GPIO Pads	Up to 39x GPIO Pin (Via 2x 26Pin GPIO Header)	2 x 14pin
Size	21mm x 51mm	21mm x 51mm	43mm*43mm	22.9 x 35.6mm

七、技术支持

(一) CV1800B&SG200X 系列开发板教程：

(1) Milk-v duo 课程【算能】：

https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category_id=48

(2) Milk-v duo 系列技术文档：<https://milkv.io/docs/duo/overview>

(3) LicheeRV Nano 操作指南：https://wiki.sipeed.com/hardware/zh/lichee/RV_Nano/1_intro.ht

ml

(4) 算能开源论坛: <https://forum.sophgo.com>

(5) DuoS 开发板打造的具身智能机器人案例:
<https://github.com/zeroth-robotics/zeroth-bot>

(6) Sipeed Maixcam 资料:
<https://wiki.sipeed.com/hardware/zh/maixcam/index.html>

(7) 智能仪表盘项目示例:
<https://github.com/jomjol/AI-on-the-edge-device>

(二) Sophgo Airbox 微服务器教程:

(8) 操作手册:
https://zhengorange.github.io/airbox_wiki/

(9) 上手演示指南:
<https://gitee.com/zilla0717/AirboxWiki>

(10) Airbox AIGC 场景模型案例:
<https://github.com/wlc952/AigcHub-TPU>

(三) 少林派开发板教程:

少林派开发板实战课程:
https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category_id=6

(四) 工具链教程:

(11) TPU-MLIR 快速入门手册:

https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.09.01-lts/docs_latest_release/docs/tpu-mlir/quick_start/html/index.html

(12) 示例模型仓库地址: <https://github.com/sophon-ai-algo/examples>

(13) TPU-MLIR 官方仓库地址:

<https://github.com/sophgo/tpu-mlir>

(14) SOPHON-SAIL 开发手册:

https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs_latest_release/docs/sophon-sail/docs/zh/html/

(五) TPU-MLIR 环境搭建与使用指南:

https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category_id=43

“兆易创新杯”第二十届中国研究生电子设计竞赛

“无问芯穹”企业命题

INFINIGENCE 无问芯穹

一、公司介绍

无问芯穹（Infinigence AI）作为国际领先的 AI 基础设施企业，致力于成为大模型时代首选的算力运营商。依托“多元异构、软硬协同”的核心技术优势，打造了连接“M 种模型”和“N 种芯片”的“MxN”AI 基础设施新范式，实现多种大模型算法在多元芯片上的高效协同部署。无问芯穹 Infini-AI 异构云平台基于多元芯片算力底座，向大模型开发者提供极致性价比的高性能算力和原生工具链，为大模型从开发到部署的全生命流程降本增效。

无问芯穹以“释放无穹算力，让 AGI 触手可及”为使命，通过不断的技术创新实现普惠 AI，让算力成本实现万倍下降，如同水电煤一般为千行百业注入新质生产力。

二、奖项设置

1. 一等奖队伍 1 支：每队奖金 1 万元，算力券 1 万元；

3. 参赛要求：本赛题需要利用无问芯穹所提供的一站式 AI 开发平台（PaaS）或者大模型服务平台（MaaS）进行开发或者应用在产品中，充分利用平台资源提升作品的产品力、技术力与端侧/云端协同能力，展示人工智能技术在具体场景中的实用价值。

4. 参赛提交文件：

a) 初赛提交

1. 参赛作品 PPT：正文内容要求 3 页以内，用于评委线上初赛评审，内容需包含产品描述、技术方案、无问芯穹平台使用情况。

2. 方案介绍及演示视频：总时长 5min 以内，需对参赛作品进行介绍和演示。

3. 产品及技术文档：对参赛作品进行更详细的说明，内容需覆盖评分标准所有角度

b) 决赛需额外提交

1. 答辩 PPT

2. 平台使用日志信息，如训练日志（需要包含机器清晰的使用时间、任务说明等，鼓励有 GPU 使用率截图以及算力消耗情况等详细说明）、MaaS API 调用记录等。如若未提供相关证明材料，主办方有权取消相应资格。

五、评审标准

1. 平台使用(20分): 参赛作品在开发过程或者应用中, 使用主办方所提供的云平台或大模型任意一个基础资源, 包括但不限于:

公有云: H100、A100、A800、4090 等高性能 GPU 算力

MaaS: DeepSeek、Qwen、LLaMA 等主流大语言模型 API 接口



2. 产品能力(40分):

a) 初赛

1.完整性: 参赛作品达到可交付的状态, 满足产品特定的功能设计

2.创新性: 在完整性的基础上, 具有额外的创新性, 考察参赛作品的创新性和实现方法的新颖性, 考察是否具有开拓性思维, 打破传统, 有创意、有持续探索的价值, 符合创新精神

b) 复赛: 除上述外, 还需要考察现场答辩及演示效果

3. 技术能力(40分)

a) 技术复杂性: 参赛作品所使用技术的复杂程度

b) 技术创新度: 相对于现有技术, 参赛作品的技术创新程度以及新颖程度

c)效果增益：参赛作品在技术方面的优化、包括但不限于算法精度、算法性能

4. 加分项

a)平台利用率（10分）：参赛作品在开发过程中充分利用主办方所提供的平台资源，如 GPU 利用率、MaaS 模型调用情况等

b)商业化潜力（5分）：参赛作品具有潜在的商业化价值（B端或者C端业务潜力均可），需要充分论证其市场潜力

c)大模型能力(5分)：参赛作品使用大模型相关技术，如使用 Megrez 系列大模型¹

六、支持平台介绍

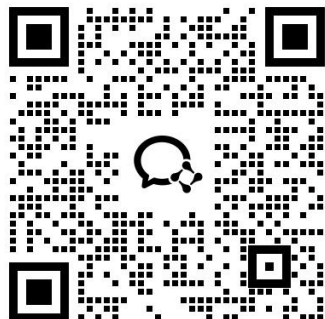
1.无问芯穹大模型服务平台（GenStudio）基于无问芯穹的智算云平台，针对生成式大模型的应用落地的多种场景需求，为应用开发者提供高性能、易上手、安全可靠的大模型服务，覆盖从大模型开发到大模型服务化部署的全流程，详情可见 <https://docs.infini-ai.com/gen-studio/>

2.无问芯穹一站式 AI 平台（AIStudio）是面向机器学习开发者，提供开发机、任务等功能的企业级开发平台，支持从数据托管、代码开发、模型训练、模型部署的全生命周期 workflow，详情可见 <https://docs.infini-ai.com/ai-studio/>

¹ Megrez-3B-Omni 是由无问芯穹（Infinigence AI）研发的端侧全模态理解模型，基于无问大语言模型 Megrez-3B-Instruct 扩展，同时具备图片、文本、音频三种模态数据的理解分析能力。开源地址见 <https://github.com/infinigence/Infini-Megrez-Omni>

七、技术支持

1.端侧/云端协同应用电子设计挑战赛答疑群



2.无问芯穹企业微信公众号



3.无问芯穹官网：<https://cloud.infini-ai.com/>

“兆易创新杯”第二十届中国研究生电子设计竞赛

“TI”企业命题



一、企业介绍

德州仪器（TI）（纳斯达克股票代码：TXN）是一家全球性的半导体公司，从事设计、制造和销售模拟和嵌入式处理芯片。作为全球半导体设计与制造领域的领军企业，TI 拥有业内品类最为齐全、多样化的产品系列，在全球拥有 15 个制造工厂，凭借卓越的研发能力，提供 8 万多款产品，这些产品广泛应用于工业自动化、汽车电子、消费电子等领域。我们致力于通过半导体技术让电子产品更经济实用，让世界更美好。如今，每一代创新都建立在上一代创新的基础上，使我们的技术变得更可靠、更经济、更节能，从而实现半导体在电子产品领域的广泛应用。登陆 TI.com.cn 了解更多详情。

二、奖项设置

一等奖队伍 2 支，每支奖金 1 万元；

二等奖队伍 6 支，每支奖金 5000 元；

三等奖队伍 15 支，每支奖金 2000 元。

进入决赛的优秀作品将有机会在 TI 相关媒体平台上进行公

开宣传和成果展示，进入全国总决赛的获奖队伍将获得 TI 实习生及秋季招聘优先推荐。

三、命题描述

TI 公司有着品类丰富的 Arm® 处理器产品（Cortex-A8/A9/A15/A53/A72 等），能够为汽车、工业和物联网设备提供各种高效的边缘计算性能；还有高集成度、低成本的 32 位 Arm® 单片机产品（Cortex-M0+/ Cortex-M4F/ Cortex-R），以及可在工业和汽车应用中实现数字电源和电机控制的实时 MCU 产品 C2000 系列和品类齐全的可编程 DSP 器件。同时，高性能传感器，如 60GHz 和 77GHz 毫米波雷达传感器，可承受恶劣的环境条件，克服全球汽车和工业应用中的视觉感应挑战。

本企业命题要求基于 TI 的产品设计并制作一个电子系统，解决日常生活或某个行业领域的问题。具体的 TI 型号不限定，可直接使用 TI 官方的开发板、第三方套件，也可以参赛队自行设计制作的电路板。根据使用平台，赛题分为一下 4 个方向。

赛题一：基于 TI 毫米波雷达传感器的系统应用

通过 CMOS 雷达技术，可帮助解决全球汽车和工业应用中的视觉感应挑战。TI 品类丰富的 60GHz 和 77GHz 传感器产品系列可简化雷达设计，从而实现具有远距离、高分辨率和边缘智能功能的感应应用。该赛题的具体应用方向不限，要求结合 TI 毫米波雷达传感器的特性实现某一具体行业应用。

- 选型参考：<https://www.ti.com.cn/zh-cn/sensors/mmwave-radar/overview.html>

赛题二：基于 TI 高性能处理器的边缘 AI 应用

TI 具有品类丰富的 Arm® 应用处理器产品系列，为汽车、工业和物联网设备提供各种高效的边缘 AI 功能。使用片上系统 (SoC) 架构，在不牺牲关键系统资源（如功率、尺寸、重量和成本）的情况下提供高性能。该赛题的具体应用方向不限，要求结合 TI 高性能处理器的 AI 特性实现某一具体行业应用。

- 选型参考：<https://www.ti.com.cn/zh-cn/microcontrollers-mcus-processors/processors/arm-based-processors/overview.html>

赛题三：基于高性能实时 C2000 处理器的电子系统设计

C2000™ 微控制器专为实时控制而设计，可在工业和汽车应用中实现数字电源和电机控制。产品线丰富，可提供适合不同应用各个性能等级和价位的低延迟实时控制。用户还可以将 C2000 实时 MCU 与氮化镓 (GaN) IC 和碳化硅 (SiC) 功率器件配合使用，从而发挥其全部功能。该赛题的具体应用方向不限，要求结合 TI C2000 的特性实现某一具体行业应用。

- 选型参考：<https://www.ti.com.cn/zh-cn/microcontrollers-mcus-processors/c2000-real-time-control-mcus/overview.html>

赛题四：基于 TI 产品技术的自主命题应用

如果参赛学生熟悉 TI 其它的产品系列，包括但不限于使用 TI MSPM0 MCU 系列、MSP430 系列、TIVA 系列产品等，可以选择该赛题方向，为开放命题。使用 TI 的产品和解决方案解决日常生活或某个行业领域的问题。

- 选型参考：www.ti.com.cn

四、评审标准

1. 硬件环境：

基于 TI 芯片的硬件平台（前期提交的材料中需体现）

2. 输出要求：

1) 能独立工作的系统

2) 系统方案介绍 PPT

3) 系统介绍和功能演示视频

4) 论文和参赛文档、完整的作品照片

5) 工程源码和测试记录(可选)

3. 评审标准：

1) 作品需求明确，问题描述清晰，具有实际的使用场景

2) 系统方案设计、功能模块和硬件组成、核心算法和原理描述清晰

3) 作品的实际完成度，需要实际测试并验证各项功能

4) 论文结构明晰、论述充分；

5) 视频功能演示成功且完整（至少前 3 项）

五、技术支持

1. 赛事咨询邮箱: shengxiang-xie@ti.com
2. 2025 研电赛 TI 交流群: 1039215263
3. 详细资料可参考 TI 官网 (www.ti.com.cn)，包括但不限于以下技术方案（包含方案设计、技术文档、视频教程等）：
 4. 边缘 AI 技术: <https://www.ti.com.cn/zh-cn/technologies/edge-ai.html>
 5. 机器人技术: <https://www.ti.com.cn/zh-cn/applications/industrial/robotics/overview.html>
 6. 类人机器人: <https://www.ti.com.cn/zh-cn/applications/industrial/robotics/humanoid-robot/overview.html>
 7. 氮化镓 (GaN) 应用: <https://www.ti.com.cn/zh-cn/technologies/gallium-nitride.html>
 8. 电机控制设计: <https://www.ti.com.cn/zh-cn/technologies/motor-control.html>
 9. 高级辅助驾驶系统: <https://www.ti.com.cn/zh-cn/applications/automotive/adas/overview.html>
 10. 包含原理图的参考设计方案:
<https://www.ti.com.cn/cn/reference-designs/index.html>

“兆易创新杯”第二十九届研究生电子设计竞赛

“新思科技”企业专项奖

SYNOPSYS®·新思

一、基本介绍

新思科技（Synopsys, Inc., 纳斯达克股票市场代码：SNPS）致力于创新改变世界，在芯片到软件的众多领域，新思科技始终引领技术趋势，与全球科技公司紧密合作，共同开发人们所依赖的电子产品和软件应用。新思科技是全球排名第一的芯片自动化设计解决方案提供商，全球排名第一的芯片接口 IP 供应商，同时也是信息安全与软件质量的全球领导者。作为半导体、人工智能、汽车电子及软件安全等产业的核心技术驱动者，新思科技的技术一直深刻影响着当前全球五大新兴科技创新应用：智能汽车、物联网、人工智能、云计算和信息安全。

新思科技成立于 1986 年，总部位于美国硅谷，目前拥有 19000 多名员工，分布在全球 125 个分支机构。2024 财年营业额超过 61 亿美元，拥有 3400 多项已批准专利。

自 1995 年在中国成立新思科技以来，新思科技已在北京、上海、深圳、厦门、武汉、西安、南京、香港等城市设立机构，员工人数近 1800 人，建立了完善的技术研发和人才培养体系，秉持“以新一代 EDA 缔造数字社会”的理念，支撑中国半导

体产业的创新和发展，并共同打造产业互联的数据平台，赋能中国的数字社会建设。新思科技携手合作伙伴共创未来，让明天更有新思！

在万物智能时代，新思科技作为人工智能领域的倡导者与引领者，期望在研电赛这一广阔且富有活力的平台，鼓励更多学生释放创意潜能，勇敢踏上创新探索之旅。为此，新思科技特别设立了人工智能专项奖，助力同学们的创意成果绽放光彩。

二、评选对象

从参加第二十届研电赛全国总决赛人工智能方向的优胜队伍中评选得出。

三、技术要求

人工智能方向作品包括但不限于自然语言处理、机器视觉、深度学习、机器学习、大数据处理、群体智能、决策管理等技术的软硬件系统或智能应用，如：智能机器人、智慧城市、智能医疗、智能安防、自动驾驶、智慧家居等。

四、奖项设置

设立 Synopsys 人工智能专项奖 2 名，每名奖励 5000 元人民币。

“兆易创新杯”第二十届中国研究生电子设计竞赛

“MathWorks”企业专项奖



一、公司介绍

MathWorks 是科学和工程领域举足轻重的软件厂商，其产品 MATLAB 和 Simulink 广泛应用于科学计算、模型设计与仿真、产品研发与生产等领域。研电赛的参赛队伍可申请免费 MATLAB/Simulink 软件，并利用其高效地设计、仿真和开发人工智能、自主系统、图像和视频处理、信号处理和通信、控制和机电等方面的算法和应用，加快在嵌入式系统、CPU/GPU 以及 FPGA 等各种硬件上的算法部署和系统开发。

二、奖项设置

1. 一等奖一名：奖金 10000 元
2. 二等奖两名：奖金 3000 元
3. 三等奖两名：奖金 2000 元

三、评选对象

任何使用 MATLAB/Simulink 来设计与开发作品的参赛队伍都可在申请其他奖项的同时申请 MathWorks 企业专项奖。

四、命题描述

MathWorks 企业专项奖采用开放式命题：任何使用了 MATLAB/Simulink 的参赛队伍在提交作品时，于“企业专项奖平台预选”处勾选“MATLAB/Simulink”将自动参评 MathWorks 企业专项奖，且不影响其他奖项的申请。

五、评审标准

由于 MathWorks 企业专项奖的初评是基于作品描述，烦请各参评队伍在提交的作品描述中写明您是如何使用 MATLAB/Simulink 来设计与开发相关作品的。MathWorks 企业专项奖的具体评审标准如下：

1. 作品的完整和创新性（小计：40分）
 - 1) 功能的完整性（10分）
 - 2) 包含硬件实现（10分）
 - 3) 应用的创新性，关注领域包括但不限于人工智能、自主系统、电气、通信等（20分）

2.使用 MATLAB/Simulink 作为设计或实现工具（小计：40分）

1)仿真或设计：

a)采用 MATLAB 编程（5分）

b)采用 Simulink/Stateflow/Simscape 建模（15分）

2)原型技术：

a)使用或创建硬件支持包（10分）

b)使用自动代码（C、HDL、PLC、CUDA）生成技术或其他快速原型技术（10分）

3.技术文稿及视频（小计：20分）

1)内容的完整性与准确度（5分）

2)提交 MATLAB 代码或 Simulink 模型（5分）

3)清晰描述如何使用 MATLAB/Simulink 来设计与开发作品（10分）

六、技术支持



■ 免费 MATLAB 软件和学习资源（点击网页上的“申请软件”，填写申请表）：

<https://ww2.mathworks.cn/academia/student-competitions/the-china-graduate-electronics-design-contest.html>

“MATLAB 中国” B 站官方账号：

<https://space.bilibili.com/1768836923>

■ “MATLAB” 微信公众号

如果您对 MathWorks 的研电赛支持有任何疑问，请发邮件至：studentcompetitions@mathworks.com

城市具身智能赛题

一、赛题简介

随着智慧城市和人工智能技术的快速发展，城市对具备智能感知、智能决策与自主行动能力的智能体需求日益增加。然而，在真实城市环境中开展大规模的智能体实验面临着成本高昂、安全风险高、实验条件难以精确控制等诸多挑战。为解决这一问题，本竞赛采用了统一的虚拟仿真平台（<https://embodied-city.fiblab.net/>），提供高仿真的虚拟城市环境以及丰富的智能体控制接口。参赛团队无需自行搭建仿真环境，即可在安全、经济和高效的条件下进行算法开发和系统验证。

该虚拟仿真平台具备以下特点：

- **高仿真度：**平台模拟真实城市环境，包括复杂的道路网络、多样化的建筑物和动态的交通流量，确保智能体在接近现实的场景中进行训练和测试。
- **可扩展性：**支持多智能体协同作业，参赛团队可以根据竞赛任务需求，部署和控制多个智能体进行协同操作。

- 实时交互：提供实时环境感知和反馈机制，智能体能够根据环境变化实时调整策略，完成复杂任务。

参赛团队无需自行搭建仿真环境，组委会将提供完善的虚拟仿真平台和详细的技术文档，帮助参赛队伍快速熟悉平台使用方法，专注于智能体的环境感知、智能决策和运动控制算法开发。

First-View Scene Understanding

User: Describe surrounding situation.
Agent: The agent is currently in the middle of a multi-lane urban street. The forward view shows a wide street with a green central median and tree lining the sidewalks. To the left, there are modern, tall skyscrapers with reflective surfaces, likely commercial or office buildings. To the rear is the other side of the street with greenery. Substantial modern buildings are shown, with a large intersection. To the right is a building with "Chesspod" on it, likely a modern shop.

Navigation

Target: Approaching the billboard

- Rise from ground
- Move down
- Move forward
- Move forward

Question Answering

User: Which is closer to you: the red building on the left or the green building in front?
Agent: The red building is closer to me. Judging by the number of windows, their floors should be similar. However, the red building occupies a larger portion of my field of vision compared to the green building. According to the visual principle of size constancy, the red building must be closer.

Dialogue

User: How many trees are there in the rear view?
Agent: There are 24 trees.
User: What colors are they respectively?
Agent: The majority is green, with a small portion being red.
User: How tall are these trees?
LLM: They are about the height of an average adult.
User: Where are they located respectively?
LLM: They are located alongside each other.

Task planning

User: I need to get an emergency medicine from the pharmacy, but I do not know the way. What should I do? Please give a chain-like plan.
Agent:
- Start by walking straight, passing high-rise buildings.
- Upon reaching a new intersection, turn right.
- Continue straight and locate the pharmacy through signs or by asking for directions.

二、赛题任务

赛题包括以下三个部分，组委会将提供具体示例和基础代码框架，便于参赛团队快速上手：

（一）离线智能问答任务

参赛团队需完成以下三种任务之一或多种组合：

- 图像 QA 任务：给定城市场景图像及相应问题，输出准确的文字答案。
- 视频 QA 任务：给定城市场景视频片段及问题，输出准确的文字答案。
- 3D QA 任务：给定虚拟城市三维模型与场景问题，输出准确的文字答案。

(二) 实时交互与导航任务

参赛团队需通过智能体实时感知和行动，完成以下任务之一或多种组合：

- 视觉语言导航 (VLN)：给定目标地点的自然语言描述和实时环境感知数据，智能体自主输出有效的控制指令序列，成功到达指定位置。
- 智能搜索任务：给定目标物或目标地点信息，智能体自主探索环境，规划路径并执行行动，快速有效地实现搜索目标。
- 具身智能问答 (EQA)：给定实时感知环境信息，智能体需实时决策并输出问题的答案。

（三）多智能体实时对抗任务

参赛团队需同时控制多个智能体（如无人机、无人车），在指定虚拟城市区域内进行实时竞争与协作，完成探索、资源抢占、防御和策略对抗等复杂任务。该任务将综合考察团队智能体的协同规划能力、自主决策能力和实时动态调整策略能力。

三、竞赛要求与评审标准

（一）参赛作品要求

功能完整：作品须涵盖感知、决策和控制执行三大功能模块，具备明确的交互界面与操作流程，功能实现稳定可靠。

技术先进：应用先进感知技术（如计算机视觉、深度学习）、智能决策技术（如强化学习、规划优化算法）和高效控制技术。

场景创新：任务场景选择、技术方案和实现方式具备创新性，体现方法的先进性、可行性及潜在社会经济价值。

（二）评审指标与导向

评审指标：任务完成度、感知精度、决策准确性、控制稳定性、创新性与实用性。

导向：鼓励创新技术与方法应用，强调实际城市应用场景下的性能表现和用户体验。

（三）输出作品形式

参赛团队需提交以下材料：

技术报告（PDF 格式，包含技术方案、算法细节、实验结果与分析）。

演示视频（MP4 格式，时长不超过 5 分钟，展示系统运行效果和主要功能）。