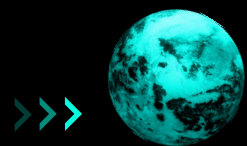




构建基于RT-Thread操作系统的嵌入式人才培养模式

上海睿赛德电子科技有限公司

熊谱翔 2023/12



>>> 小而美的物联网操作系统

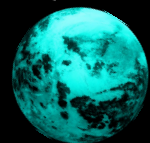
目录

01 新风口：嵌入式系统

02 嵌入式人才技能需求与OS的课程体系

03 RT-Thread特点及应用

04 RT-Thread生态成果及大学计划

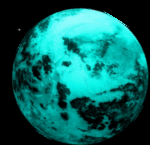
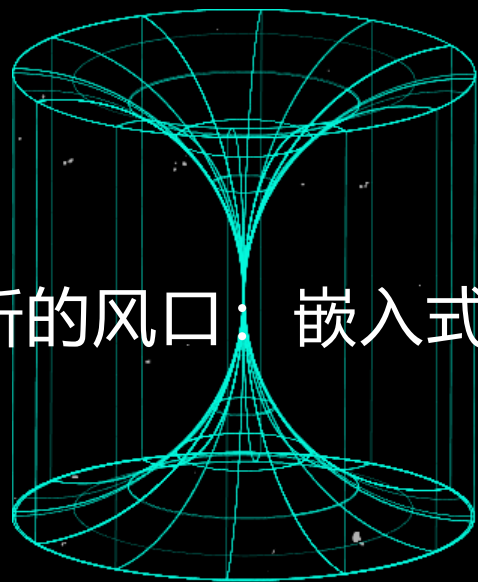


小而美的物联网操作系统



01

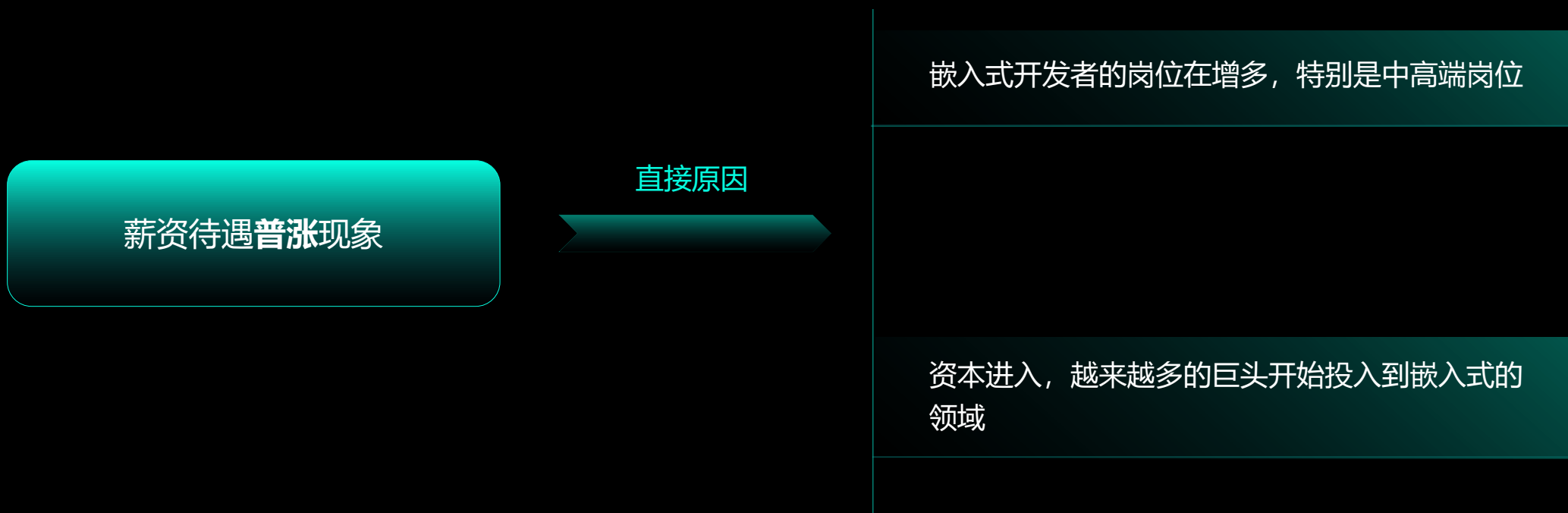
新的风口：嵌入式系统



小而美的物联网操作系统



智能驾驶、嵌入式AI、AIoT、5G-IoT，等等。而这些新兴科技的底层技术支撑，都离不开一个关键的核心领域：**嵌入式系统**



根本原因

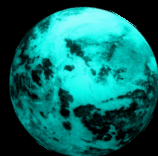
01

中美贸易战，美国对中国高科技产业的打压。

02

国家产业的升级，由高端服务业转向高端制造业

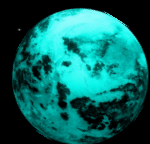
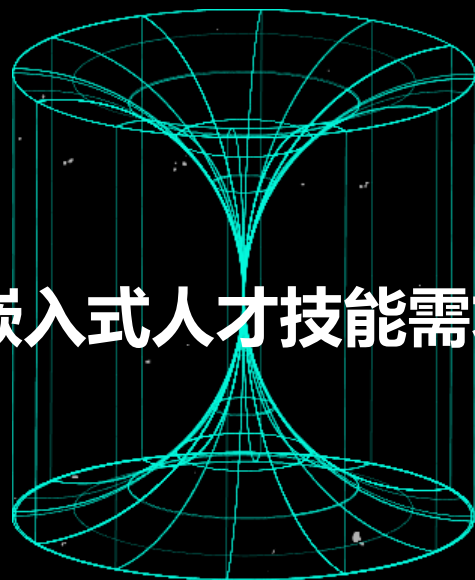
未来几年，嵌入式领域的人才需求量在数百万以上，但每年毕业生的规模却不足10万人，供不应求态势十分明显。



小而美的物联网操作系统

02

嵌入式人才技能需求与OS的课程体系





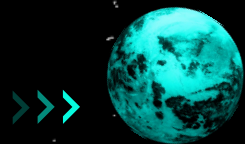
企业的真实招聘要求

任职要求:

- 1, 本科及以上学历, 电子、计算机、通信、自动控制等专业;
- 2, 熟练使用git等版本管理软件, 良好的团队合作开发习惯;
- 3, C语言基础扎实, 熟悉计算机体系结构, 同时至少熟悉一种高级语言;
- 4, 熟悉一种或数种CPU软硬平台, 例如STM32,i.MX RT等;
- 5, 熟悉RTOS, 有多线程编程经验, 有RT-Thread/Linux使用经验者优先;
- 6, 熟悉TCP/UDP/HTTP/MQTT/WebSocket等协议, 能熟练使用Wireshark抓包分析者优先;
- 7, 熟悉BLE实际开发经验者优先, 如nrf52832;
- 8, 熟悉常用外设: 入SDIO, USB等, 具有RTOS驱动实际开发经验者优先;
- 9, 熟悉UART/SPI/CAN/RS485等通信, 能阅读电路原理图, 有硬件调试经验者优先;
- 10, 具备Unix类操作系统实现知识, POSIX, 文件系统知识优先;
- 11, 熟悉嵌入式图形系统Emwin/TouchGFX/LVGL等移植和开发者优先;
- 12, 有操作系统相关的开源项目贡献经验者优先;
- 13, 有强烈的学习能力和学习新知识的欲望;
- 14, 适应创业型公司的工作氛围, 较强的自我管理能力和团队合作精神。

- 1.大学本科(含)以上学历, 计算机/电子工程/通信及相关专业毕业, 英语四级;
- 2.4年以上嵌入式开发经验, 精通任意一门嵌入式开发环境, 例如FreeRTOS, RT-Thread, MicroPython等
- 3.具备丰富的C/C++或者Python的开发经验, 能够独立完成SDK的开发。
- 4.熟悉市场上常用的原型开发板, 比如Arduino, ESP32, STM开发板, 并有实际项目开发经验。
- 5.精通TCP/IP协议, 从事过TCP/IP协议的开发工作; 熟悉SSL/TLS, 以及X.509数字证书者优先
- 6.6熟悉FTP、HTTP、MQTT、CoAP、MESH等协议者优先
- 7.具有蓝牙, WIFI, LTE通信开发经验者优先
- 8.具备机器视觉, 图像识别, 机器学习算法经验者优先
- 9.较强的表达及沟通能力, 较好的英语读写能力, 严谨的工作作风、责任心及良好的团队合作精神。

招聘信息来源于51JOB



小而美的物联网操作系统

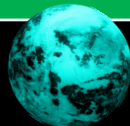
产业对嵌入式软件人才的诉求

1 只会单纯裸机应用开发已不能满足企业要求

2 掌握基于操作系统的应用开发是共识

3 软硬技术兼备是企业的首选

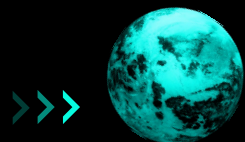
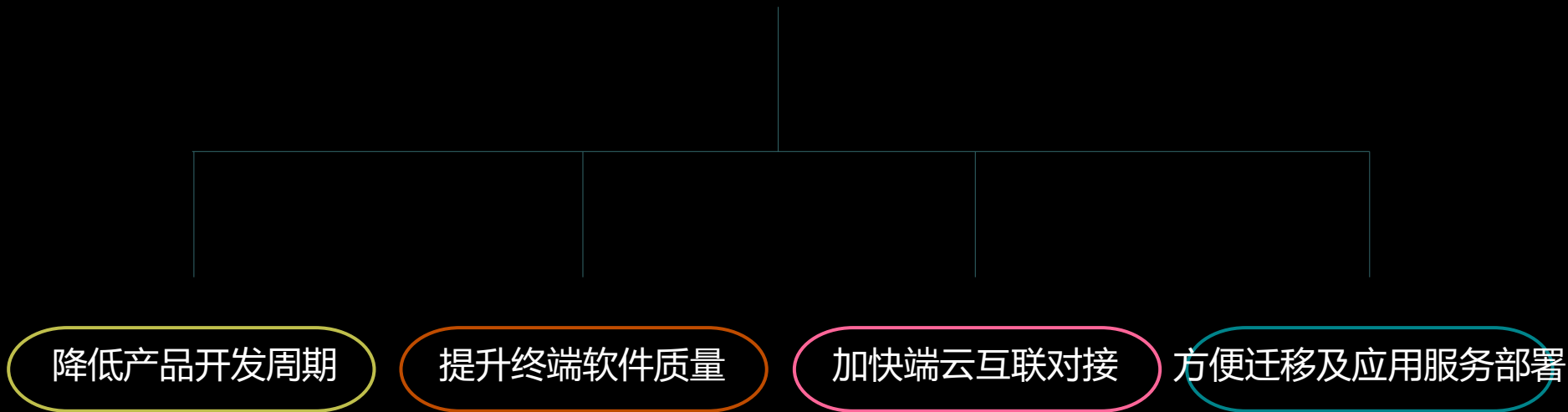
4 沟通能力、合作、自我管理





AIOT、IoT时代，OS的意义

IoT OS



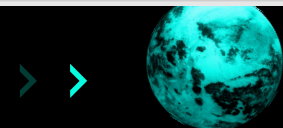
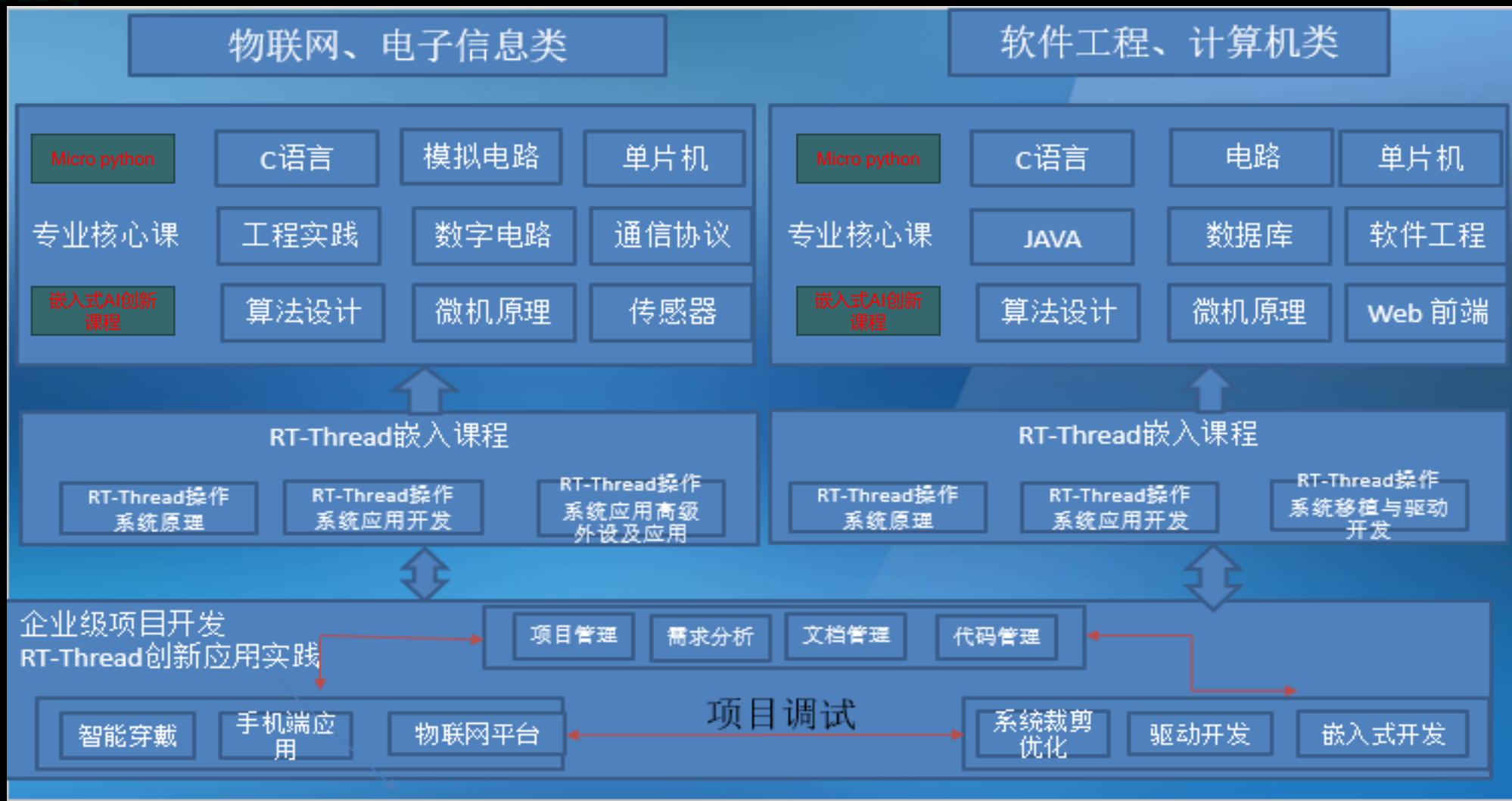
小而美的物联网操作系统

基于RT-Thread OS的岗课证人才培养体系



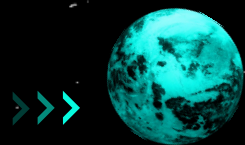
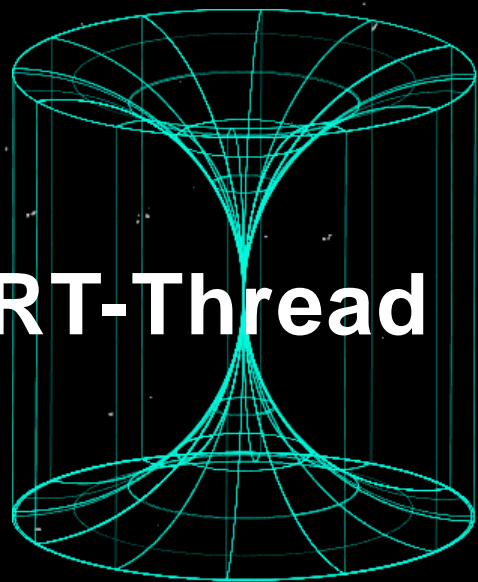


基于RT-Thread OS 嵌入式软件人才培养课程体系



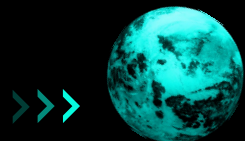
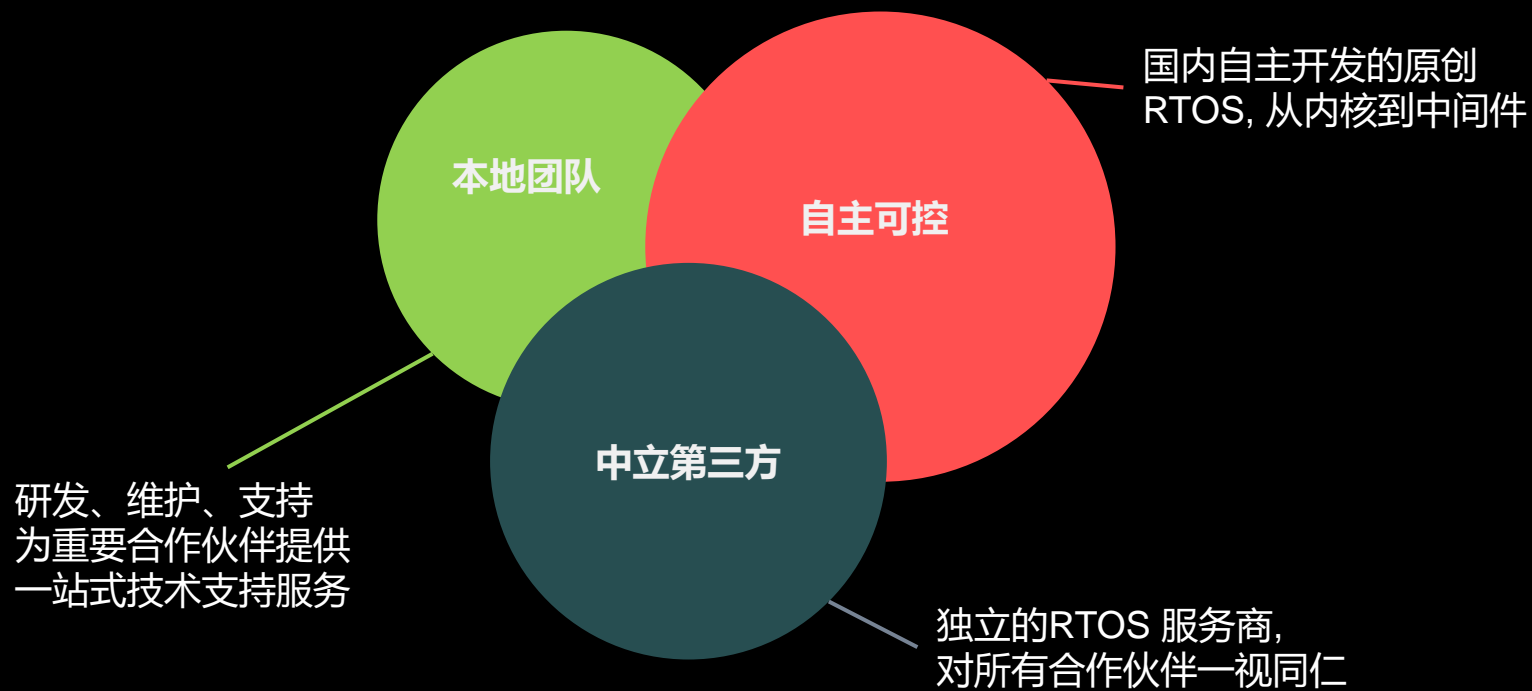


03 RT-Thread 特点及应用





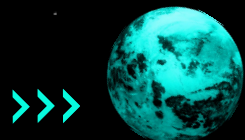
RT-Thread: 小而美的IoT OS



>>> 小而美的物联网操作系统



社区化、开源、中立



>>> 小而美的物联网操作系统



RT-Thread Nano 极简版



可移植组件

Shell 组件

硬实时内核

同步与通信

信号量

邮箱

事件集

互斥量

消息队列

线程管理

时钟管理

中断管理

内存管理

CPU 架构

ARM

RISC-V

...

01. 强实时

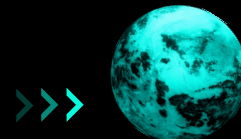
- 中断响应时间小于 1 微秒.
- 任务切换 时间小于 3 微秒

02. 极精简

- 内核裁剪后最少代码小于 5000 行
- 容易通过各类型号认证, 功能安全认证

03. 高可靠

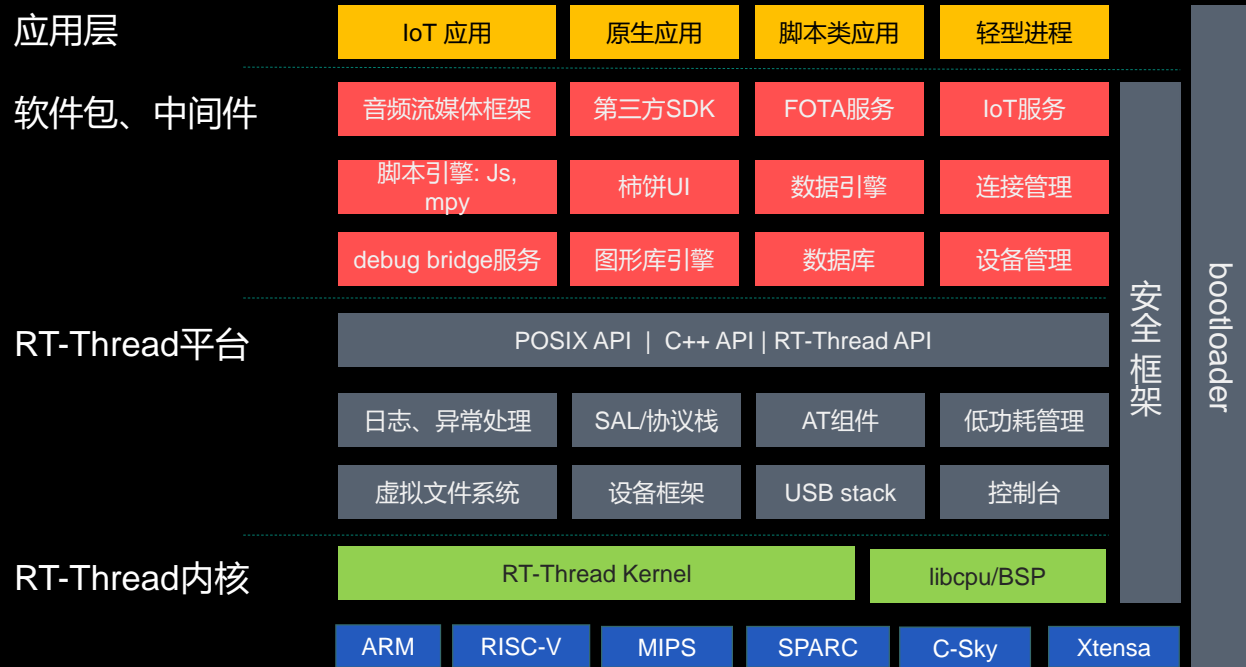
- 高可靠, 数亿台设备验证
- 覆盖嵌入式领域的各行业广泛验证, 军工、电力、工业、轨道交通, 消费电子等



小而美的物联网操作系统



RT-Thread 标准版



GitHub Stars:7.2K , Gitee GVP项目

01. 高度可定制化

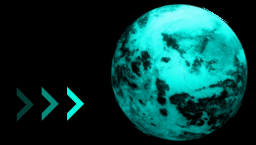
- 结构化清晰，组件间耦合性低.
- 方便的定制化工具

02. 完整的生态

- 初具完整的生态：芯片，组件/软件包，开发者，网络应用

03. 一体化系统

- 应用与内核编译在一起，做为一个整体工程进行维护
- 资源占用精炼，但功能复杂后，维护代价大，容易带来安全性问题

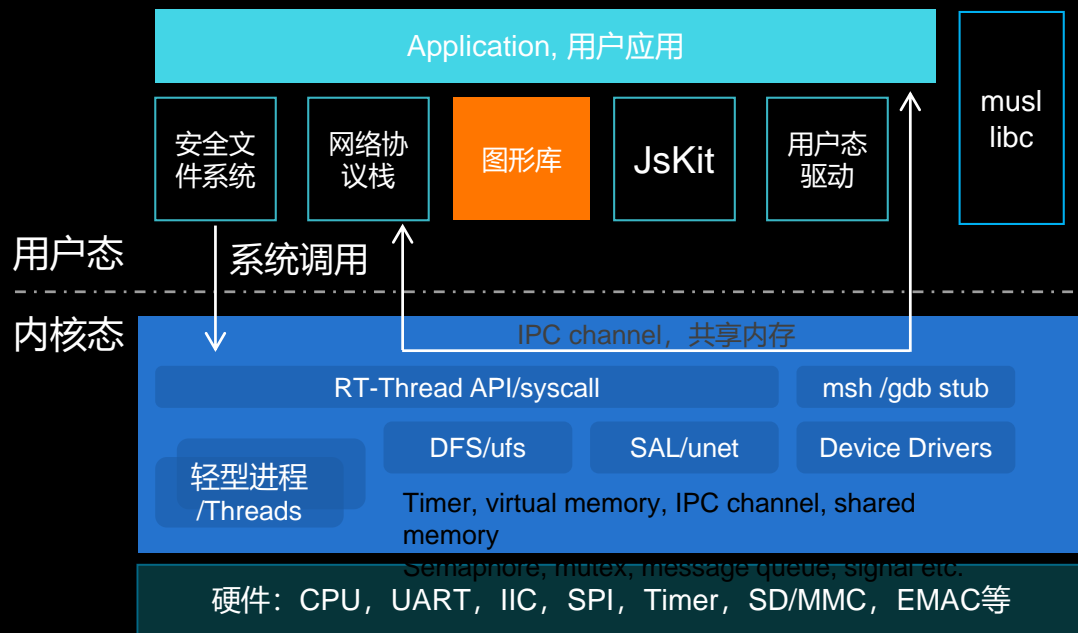


小而美的物联网操作系统



RT-Thread Smart 混合微内核

- 更小, 更快, 更安全!
- 可维护性更好!



01. 内核轻型化

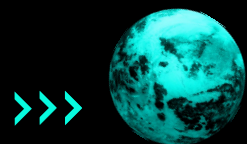
- 低至 500kB 内核尺寸
- 只包含基本功能, 同时也可定制

02. 用户态系统服务

- 可拆卸, 可重启
- 安全性更好, 相互之间内存隔离

03. 相同的API风格

- 应用与内核都可延续RT-Thread API;
- 用户态扩展性强



小而美的物联网操作系统



RT-Thread AIKit 的开放架构

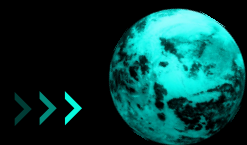
一键部署
一致的API

Model	AI Applications		RT-Thread Shell
command & parameters	Inference API	I/O Pipe API	Inspection API
RT-AK Tools	AI Kit Core Lib		

Platform Tools Plugin	Platform Lib Plugin	device framework
Research Progress	Vender SDK & Optimization	Best Practice

任意训练框架
同异构硬件平台支持
充分利用系统软硬件资源
自动获得目标平台性能最优化
自动获得前沿进展和最佳实践

AI Model Format		Model Compression		Hardware		Computation Engine		I/O	
Keras	ONNX	IntQuant	LowBits	Cortex-A	Cortex-M	Compute Library	TFLite Micro	Camera	Mic
Tensorflow	TFLite	Prune		RISC-V	NPU	CMSIS-NN	Private	Sensor	FileSystem
...		...		DSP	FPGA	...		Speaker	StepMotor
				



小而美的物联网操作系统



RT-Thread Studio 集成开发环境



一站式工具

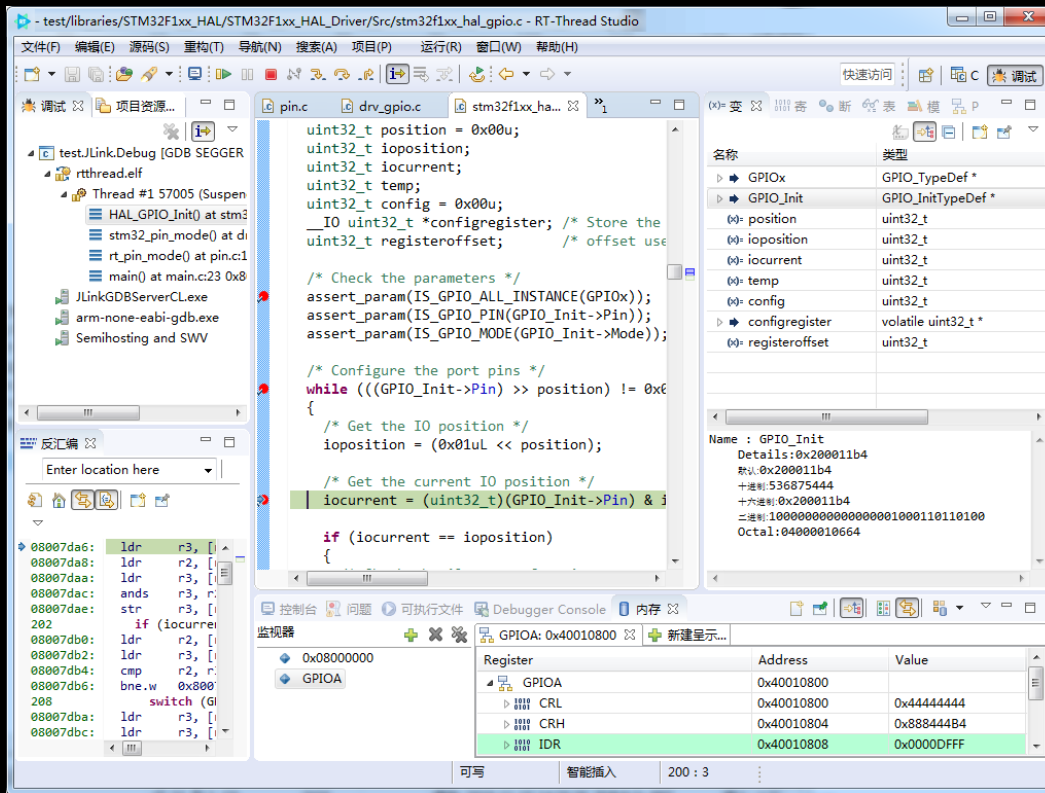


降低使用门槛
建立工程，代码编辑，甚至重构
下载、调试等完整功能

Web化的IDE



连接云端软件包
Web前端、浏览器 + node.js



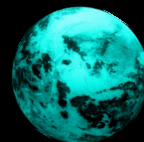
提升工作效率

磨刀不误砍柴工，
生产效率是企业的核心诉求



软件定义终端开发

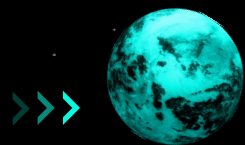
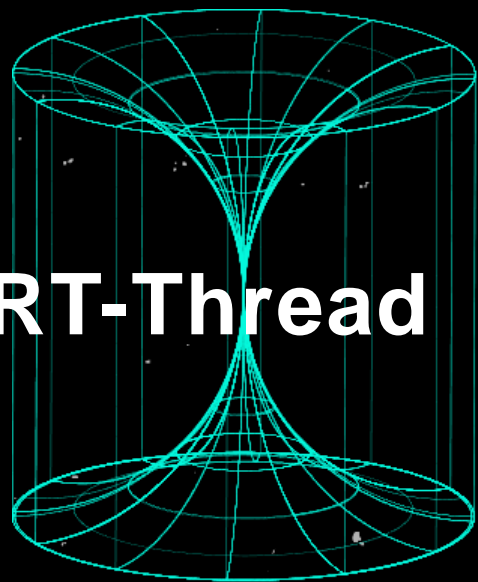
内置指令模拟器，在无硬件的条件下也可以进行调试、开发



小而美的物联网操作系统



04 RT-Thread 生态成果及大学计划



>>> 小而美的物联网操作系统



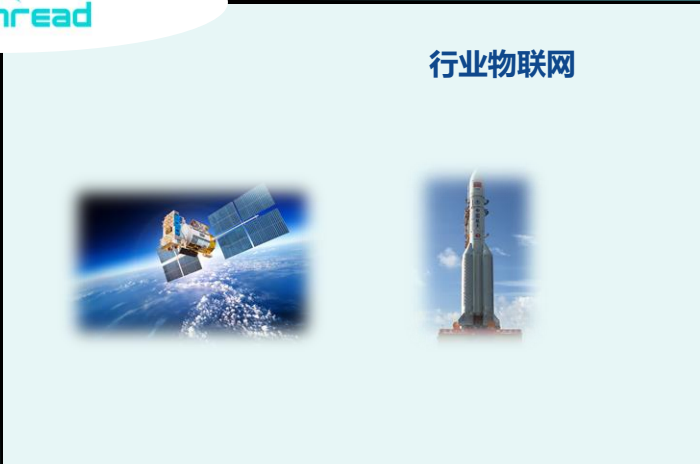
RT-Thread 应用

装机量
> 18 亿

- 加速产品上市
- 良好的用户体验



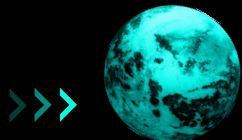
- 可靠、稳定
- 坚如磐石



部分企业

航天军工 	轨道交通 	消费电子
工业自动化 	电力自动化 	其他应用

*部分应用示例



小而美的物联网操作系统



RT-Thread 工业应用案例



智能风机变频器控制设备



电网微机变发保护装置



电网配变终端装置



国家电网智能电表



DCS分布式控制系统



轨道信号控制



列车门控系统



工业网关



打印机



微波炉



小而美的物联网操作系统



开发者社区



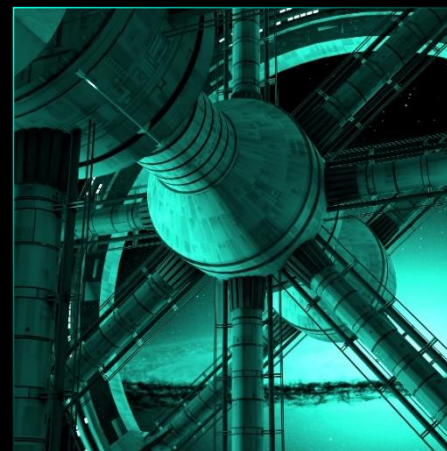
社区运营

- 每年超40场线下培训、沙龙等
- 每年超40场直播、5场线上学习
- 每年超2场开发者大会和设计竞赛
- 社区工作小组



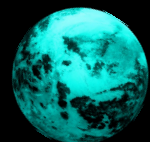
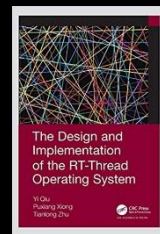
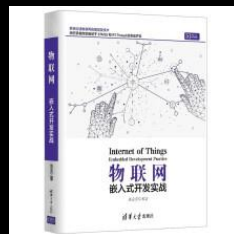
内容开发

- 6本中文书籍，1本英文书籍
- 丰富的中文文档
- 超100款开发板支持
- 每周>5篇文章输出



粉丝运营

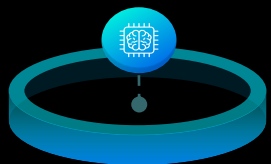
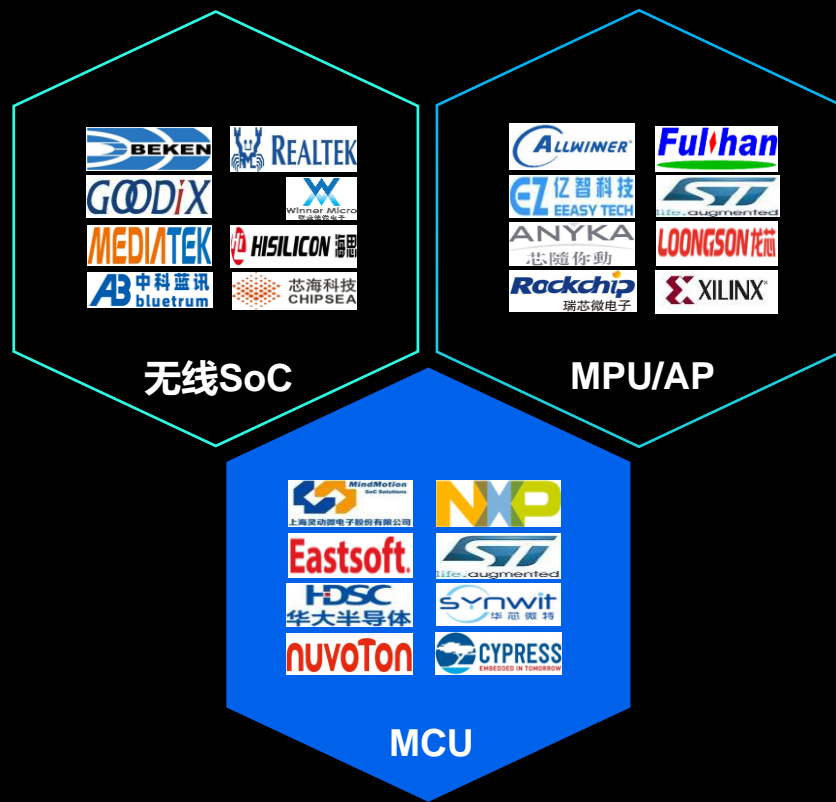
- 6万多微信公众号及2万社群
- 2万B站视频号
- 2万官方论坛用户
- 10000+ 海外Facebook、Twitter



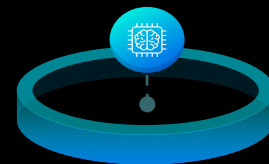
小而美的物联网操作系统



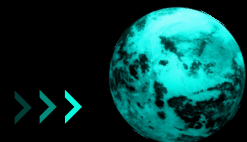
芯片支持



原生搭载: >30家



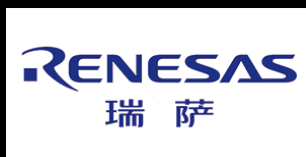
芯片支持: >80家



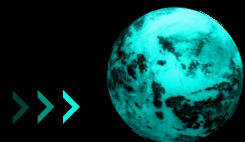
>>> 小而美的物联网操作系统



近半年芯片厂商与RT-Thread合作



领先的芯片供应商正在投资软件，帮助缩短客户产品上市的时间



小而美的物联网操作系统



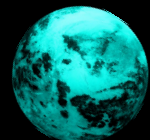
大学计划

精品课程

教学支持服务

师资服务

竞赛支持与服务



小而美的物联网操作系统



大学计划-精品课程资源

RT-Thread 通过与院校合作，支持老师开设基于 RT-Thread 物联网操作系统课程，建设 RT-Thread 物联网操作系统精品课程，形成一批高质量、可共享的 RT-Thread 物联网操作系统课程资源。



黑龙江职业学院



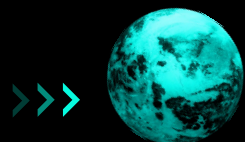
福建师范大学



南京工业大学



苏州大学

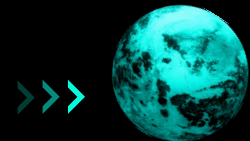
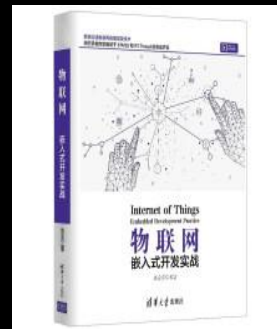
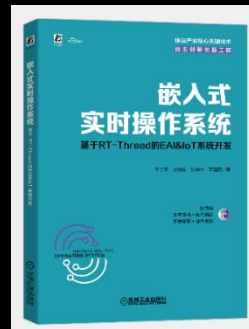


小而美的物联网操作系统



大学计划-教学支持

RT-Thread 教学支持包含提供配套的教材、教学课件、微课、教学大纲及开源项目，为老师使用 RT-Thread 物联网操作系统进行授课提供教学资源及技术支持服务。



小而美的物联网操作系统



大学计划-师资服务

RT-Thread 的师资服务主要包含两个内容：**师资培训与产学研支持**。RT-Thread 每年都会定期举行 RT-Thread 物联网操作系统的**师资培训**，培养 RT-Thread 物联网操作系统的**教学人才**。RT-Thread 愿意支持高校老师利用 RT-Thread 物联网操作系统进行**产学研的合作**，并提供**技术支持保障**



师资培训

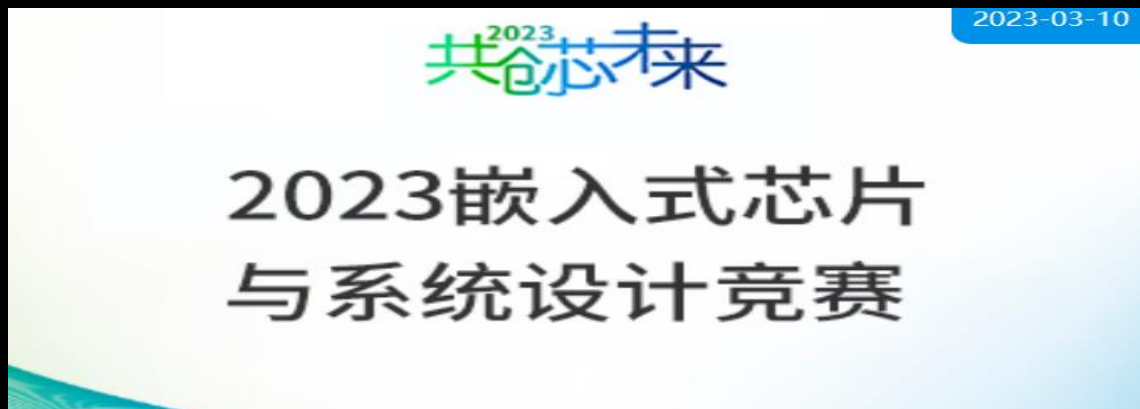


产学研支持

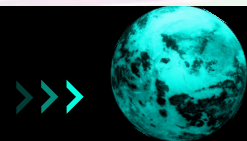


大学计划-竞赛服务

嵌入式芯片与系统设计竞赛



中国大学生计算机设计大赛



>>> 小而美的物联网操作系统



大学计划-合作院校

RT-Thread
操作系统实践教学基地

RT-Thread Operating System Joint Laboratory

 **华南理工大学**
South China University of Technology

 **RT-Thread 上海睿赛德电子科技有限公司**
上海睿赛德电子科技有限公司

华南理工大学

RT-Thread
操作系统联合实验室

RT-Thread Operating System Joint Laboratory

 **兰州大学**
LANZHOU UNIVERSITY

 **RT-Thread 上海睿赛德电子科技有限公司**
上海睿赛德电子科技有限公司

兰州大学

RT-Thread
操作系统联合实验室

RT-Thread Operating System Joint Laboratory

 **西安电子科技大学**
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

 **RT-Thread 上海睿赛德电子科技有限公司**
上海睿赛德电子科技有限公司

西安电子科技大学

RT-Thread
嵌入式控制操作系统联合实验室

RT-Thread Embedded Operating System Joint Laboratory

 **北华大学**
BEIHUA UNIVERSITY

 **RT-Thread 上海睿赛德电子科技有限公司**
上海睿赛德电子科技有限公司

北华大学

RT-Thread
操作系统联合实验室

RT-Thread Operating System Joint Laboratory

 **南京信息工程大学**
NANJING UNIVERSITY OF INFORMATION ENGINEERING

 **RT-Thread 上海睿赛德电子科技有限公司**
上海睿赛德电子科技有限公司

南京信息工程大学

RT-Thread
操作系统联合实验室

RT-Thread Operating System Joint Laboratory

 **哈尔滨工业大学(威海)**
HARBIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY (WEIHAI)

 **RT-Thread 上海睿赛德电子科技有限公司**
上海睿赛德电子科技有限公司

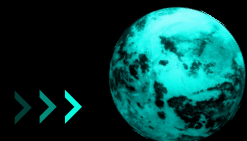
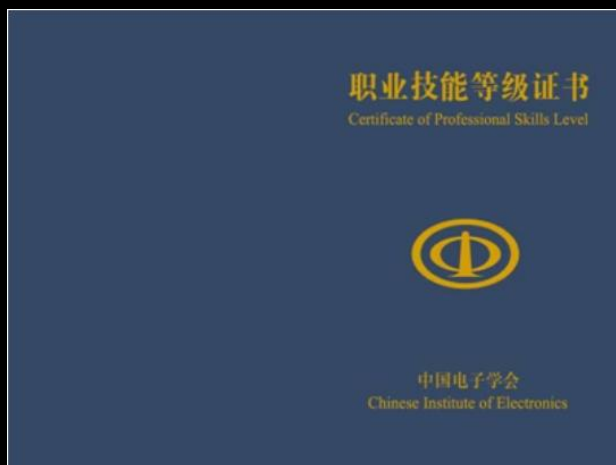


嵌入式能力认证

嵌入式专业人才认证

联合意法半导体、广和通与电子学会合作，制定嵌入式系统工程师职业等级标准，进行嵌入式能力的职业认证。

证书主要分三个级别：初级、中级、专业级



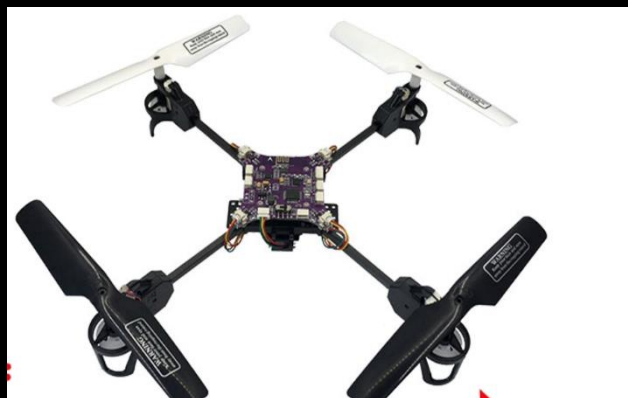
小而美的物联网操作系统



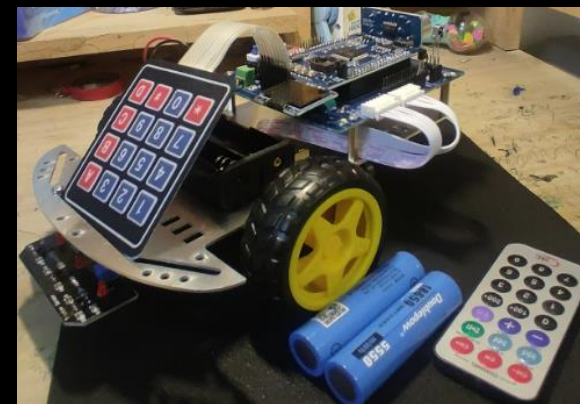
大学计划配套产品：基于RT-Thread OS 项目开发套件



RT-Thread高性能嵌入式实验箱 (基于STM32H7系列)



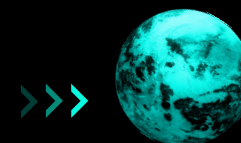
RT-Thread无人机套件(基于国产处理器)



RT-Thread智能小车教学套件



RT-Thread智能手表



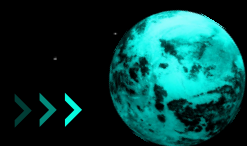
小而美的物联网操作系统



谢谢!

大学计划官网: <https://www.rt-thread.org/page/university.html>

扫描二维码关注更多信息, 或添加联系人咨询



>>> 小而美的物联网操作系统