

SylixOS 技术分享 与大赛赛题探讨

卓越 | 伙伴 | 敏捷

时间：2021年3月 李孝成

目录

CONTENT

PART 01 翼辉信息 & SylixOS 介绍

PART 02 赛题介绍与解读

PART 03 开发资源与技术支持

倪光南院士谈国产替代





翼辉信息是中国拥有大型实时操作系统完整自主知识产权的高科技企业，核心产品SylixOS于2006年开始开发，经过多年的持续开发与改进，该系统已经成为一个功能全面、稳定可靠、易于开发的大型实时操作系统平台。近年来又丰富开发更多核心产品及解决方案，建设产业关联生态，愿景是成为智能设备操作系统的引领者。

嵌入式软件服务商

专注为行业用户提供安全智慧的嵌入式实时操作系统、技术服务及产品解决方案

三大核心产品

SylixOS
embedded

SylixOS是大型实时操作系统，此系统经过十余年的开发与演进，已经成为功能全面，稳定可靠且易用的实时系统平台。具备齐备的开发工具套件，赋能工程师便捷开发嵌入式设备。

MS-RTOS

MS-RTOS 是一款面向未来物联网需求的新一代小型物联网操作系统，采用模块化设计，可灵活配置，且具备非常高的安全性。

EdgerOS

EdgerOS是一款面向未来物联网即将推出的边缘计算操作系统。我们将推出平台开放，算力分享，异构节点融合的物联网边缘计算平台，直击当下物联网操作系统痛点，支持应用开发者快捷地完成创意开发。

发展里程

2006

诞生

SylixOS 创始人韩辉先生，完成了 SylixOS 内核 LongWing™ 开发，提供最基本的内核功能，SylixOS 出色的专业技术由此诞生。

2009

重大改进

SylixOS 系统内核进行了重大改进，支持 MMU、CACHE，从而能更好地发挥高端处理器的优势。

2011

两大飞跃

SylixOS 系统内核迎来两个重大飞跃：对称多处理器支持和动态装载，内核代号 Gemini（双子座），SylixOS 成为世界上第三个支持 SMP 的实时操作系统。

2015

翼辉创立

北京翼辉信息正式成立，同时获得数千万元天使轮融资。

2016

IP授权

南京翼辉成立；完成中国第一份嵌入式实时操作系统源码级IP授权协议，开创了中国自主实时操作系统新历史。

2018

行业解决方案

南京自主操作系统研究院成立；同年推出 ROS-RT、OpenRT、MultiOS、EmbeddedAI 四大领域解决方案。

2021

三大OS产品线

形成 SylixOS、MS-RTOS、EdgerOS 三大OS布局；完成B轮融资1.5亿元人民币。

系统架构

语言及中间件

POSIX API接口

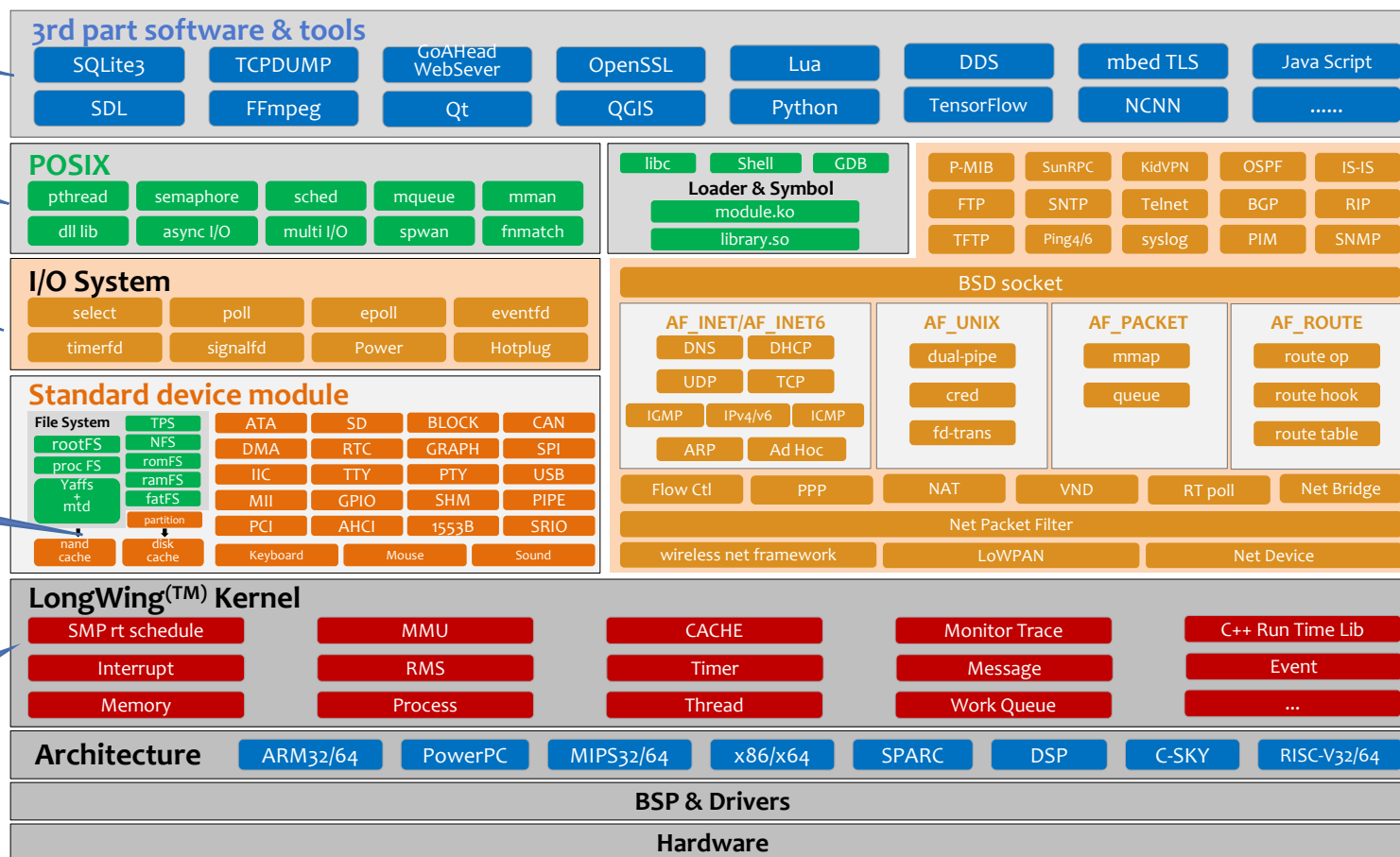
IO子系统

文件系统、总线、设备

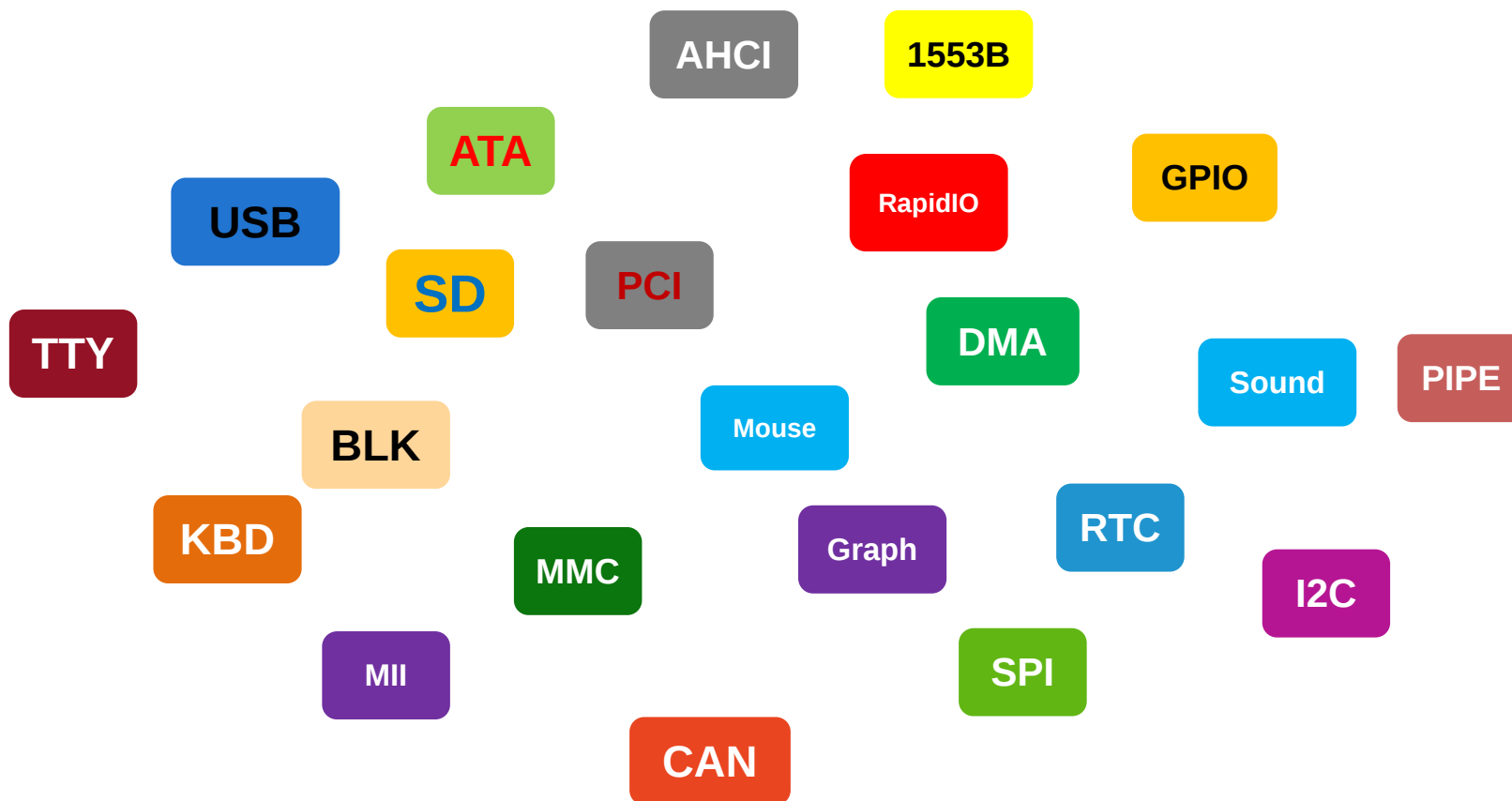
SylixOS内核

网络子系统

处理器架构



设备支持



图形界面



MiniGUI

Qt

emWin

FTK

3D

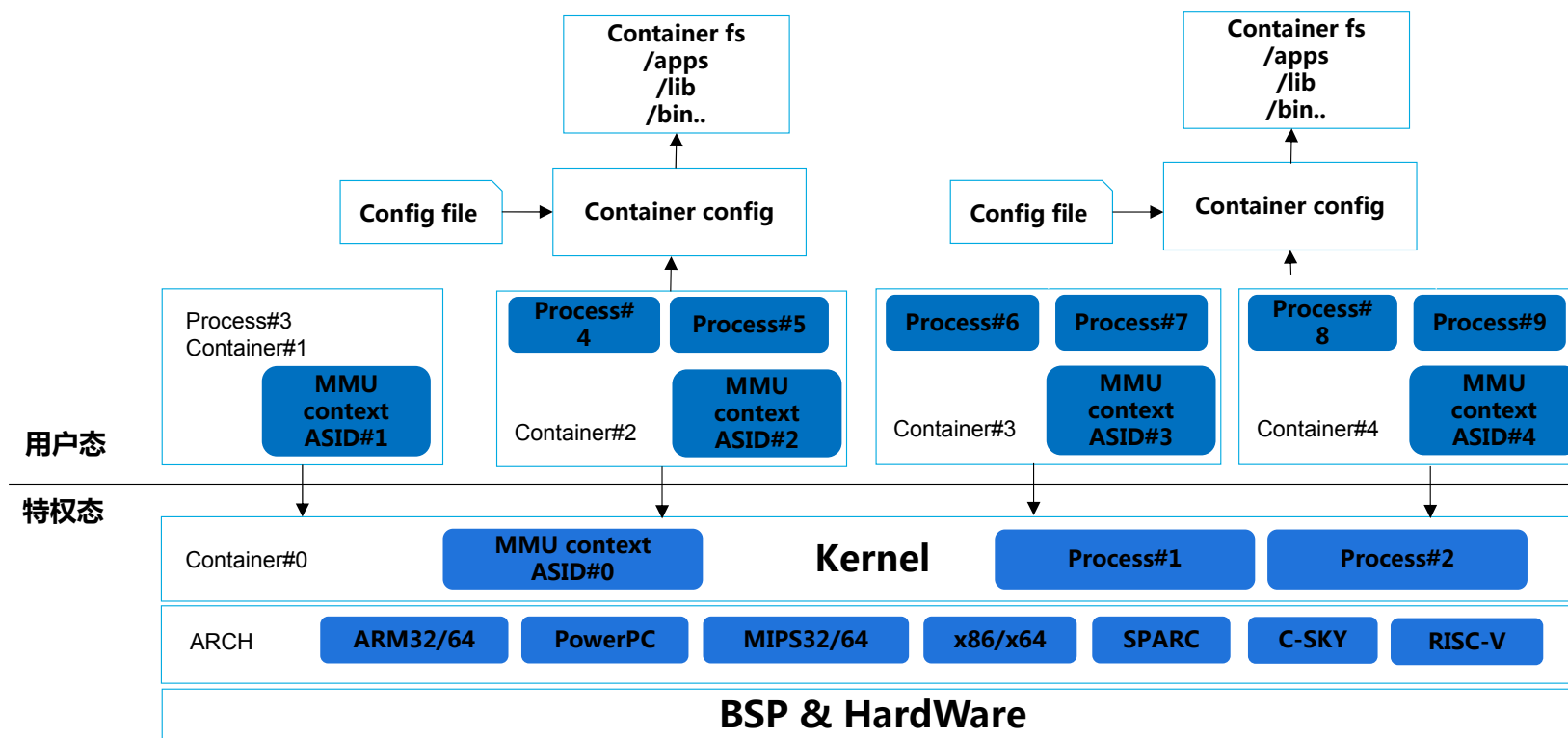
OpenGL



网络功能

中间件支持	SNTP、libxemail、libcurl	GoAhead-WebServer			
工具支持	FTP、TFTP、NFS	NAT、PING	TELNET	KidVPN	PPP
接口支持	SOCKET				
协议支持	TCP/UDP/RAW	AF_UNIX、AF_PACKET、AF_INET、AF_INET6、AF_ROUTE			
	IPv4/IPv6	EtherCAT	MAODV自组网协议		
网络支持	10M/100M/1G/10G	WIFI	3G/4G	Mesh	

安全容器功能

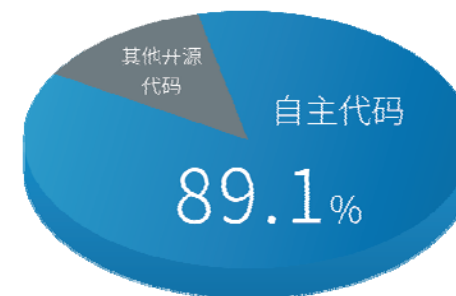




与国外系统对比

	SylixOS	VxWorks	Linux
知识产权风险	□	■	■
实时性	微秒级	微秒级	毫秒级
开放源码	■	□	■
可靠性	高	高	一般
功能丰富度	高	一般	高
容器功能	■	□	■
系统大小	100W行左右	100W行左右	1500W行左右
存储需求	5M-6M	5-6M	150M
RAM需求	10M	32M	512M
人工智能支持	支持推理	不支持	支持推理/训练
国产处理器支持	主流基本完全支持	很少支持	部分支持，定制工作多

打造中国操作系统品牌



SylixOS 内核自主化率达到 100%；完整源代码自主化率高达 89.1%。是目前自主化率最高的国产操作系统之一。

2015年12月31日，工业和信息化部赛普评测中心（简称“赛普评测中心”）对翼辉信息旗下的软件产品 SylixOS 实时操作系统进行整体代码的源代码自主化率评估，并出具了自主代码率评估报告。

翼辉正在打造操作系统领域的中国品牌

信息技术产业链

六大核心应用领域

工业控制



消费民生



网络通讯



交通系统



航空船舶



医疗系统



桌面软件

嵌入式软件

中央处理器

微处理器

应用案例

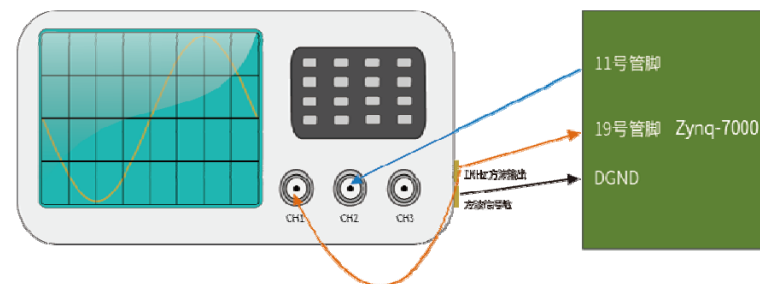
SylixOS Embedded – 优秀实时性能



设计方案：

Xilinx ZYNQ7000+SylixOS

- 中断平均响应速度快：3 μ s左右
- 任务平均延迟时间短：4 μ s级左右
- 信号量投递速度快：5 μ s级左右



120万次中断

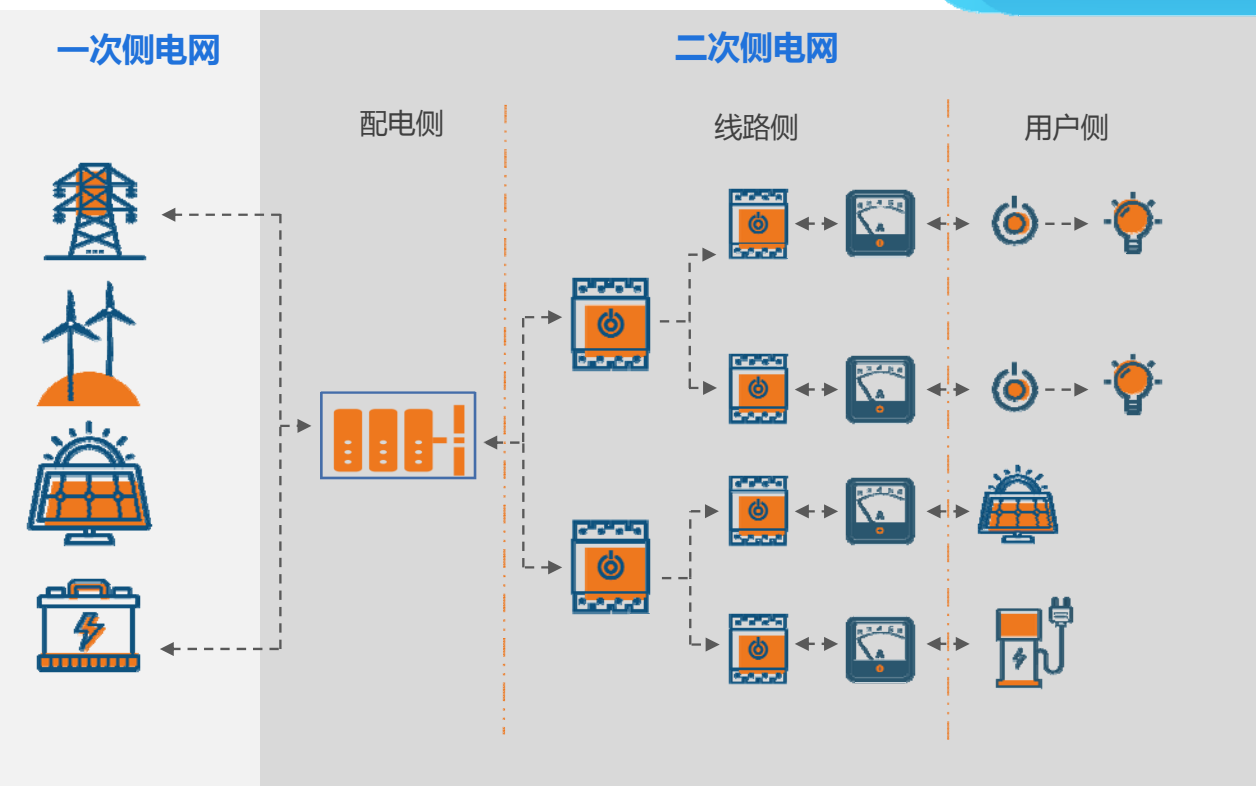
时间

最大响应时间 (μ s)	3.670
最小响应时间 (μ s)	2.310
平均响应时间 (μ s)	2.987

配电物联网应用

SylixOS/MS-RTOS

国/南网私有云



继电器保护器
MPU+SylixOS



智能开关
MCU M4+SylixMS



DTU/TTU/FTU
MPU+SylixOS



智能电表
MCU M4+SylixMS



台区智能终端
MPU+SylixOS



承担国家重大项目

2017年 翼辉承担工信部、科技部操作系统相关专项2项

2018年 翼辉承担科技部电力领域操作系统专项1项

2019年 翼辉承担工信部 数控系统领域操作系统专项 1项

2020年 翼辉承担工信部轨道交通领域、信息创新领域操作系统相关专项2项

SylixOS 开源社区

SylixOS 开源社区，由翼辉信息创建并与 SylixOS 爱好者共同维护，是 SylixOS 开源软件学习和交流的公共平台，该开源社区包含了以下几个板块：

- Git 代码仓库，提供 SylixOS 操作系统以及相关中间件下载；
- Wiki 百科，SylixOS 开发与使用技术经验分享；
- Bugzilla，SylixOS 错误上报管理；
- BBS，爱好者交流平台。

开源社区网址：www.sylixos.com

目录 CONTENT

PART 01 翼辉信息 & SylixOS 介绍

PART 02 赛题介绍与解读

PART 03 开发资源与技术支持



赛题proj12-Shell 命令行增强

赛题目标：

在SylixOS系统上实现命令行自动补全、联想帮助，命令输出支持管道、过滤和分屏显示机制，增强 Shell 命令行编程能力。

赛题意义：

通过本赛题，参赛者可以深入理解操作系统的人机交互，掌握命令行交互和脚本语言的设计与实现。



赛题proj12-Shell 命令行增强

赛题解析：



关键点：

- 1、命令树设计
- 2、进程间通信
- 3、分屏大小与输出控制

知识准备：

- 1、了解命令行注册和处理的基本流程
- 2、掌握进程间通信方式



赛题proj12-Shell 命令行增强

导师介绍：

陈洪邦，16年研发经验，在翼辉信息从事OpenRT和Spirit1产品研发，当前主要负责企业培训和OS生态建设工作。

曾在某知名通信公司从事多年网络操作系统的系统管理(SMP)和协议栈(STACK)设计、开发工作。在人机交互方面拥有丰富的经验，熟悉Huawei、Cisco等通信设备的交互设计。



赛题proj31-在多核 CPU 上实现 AMP 双操作系统

赛题目标：

在 STM32MP157开发板的M4核心上运行MS-RTOS，在A7核心上运行SylixOS，并实现两个操作系统之间的通信。

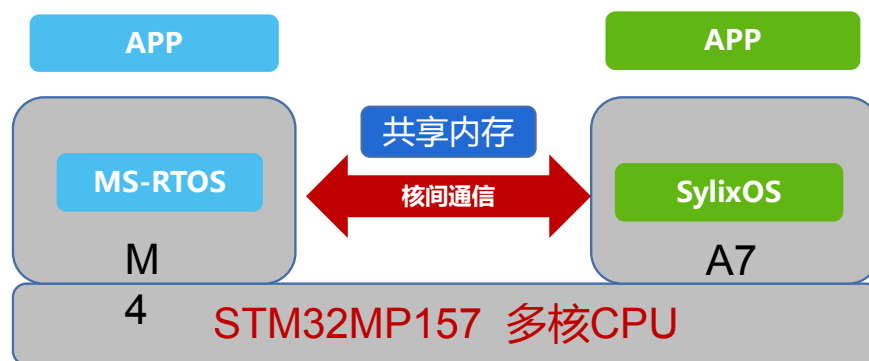
意义：

AMP多操作系统在电力能源、工业机器人等行业有着广泛应用，能够解决单芯片多需求场景的问题，也是工业领域近期推崇的主流技术。

完成此赛题，选手会对多核启动引导技术、核间通信技术、内存管理技术会有非常透彻的理解和掌握。

赛题proj31-在多核 CPU 上实现 AMP 双操作系统

赛题解析：



关键点：

- 1、系统移植
- 2、多核启动
- 3、核间中断
- 4、内存映射
- 5、资源分割

知识准备：

- 1、了解STM32MP157的硬件基本架构
- 2、了解操作系统启动过程与多核启动过程
- 3、理解多核CPU的核间通信原理
- 4、了解CPU的MMU管理机制



赛题proj31-在多核 CPU 上实现 AMP 双操作系统

导师介绍：

葛文彬，翼辉信息平台技术部技术经理，5年SylixOS核心平台研发经验，精通多处理器架构，精通多核处理器的启动与引导技术，精通GPU与多媒体技术，主导了多个基于SylixOS 的开源项目。



赛题proj32-NorFlash 文件系统

赛题目标：

在SylixOS上基于Nor Flash实现基本的文件系统访问，写平衡、软链接、硬链接和掉电安全文件系统。

赛题意义：

通过本赛题，参赛者能够更深的理解文件系统结构，掌握操作系统存储性能优化方法和安全文件系统的设计方法。

赛题proj32-NorFlash 文件系统

赛题解析：



关键点：

- 1、合适NorFlash的文件系统
- 2、掉电安全的设计选择;
- 3、写平衡管理算法
- 4、文件系统与IO系统的挂接

知识准备：

- 1、了解NorFlash的读写方式，常见的Flash文件系统，如Yaffs。
- 2、了解文件系统与IO系统的关系
- 3、了解写平衡原理与掉电安全原理



赛题proj32-NorFlash 文件系统

导师介绍：

蒋太金，翼辉信息软件部经理，14年操作系统研发经验，10年SylixOS内核研发经验，负责的内核功能模块有：TPSFS掉电安全文件系统、iso9660文件系统、动态加载器，GDB调试、内核行为跟踪器等众多内核相关模块。



赛题proj33-GDB 调试功能实现

赛题目标：

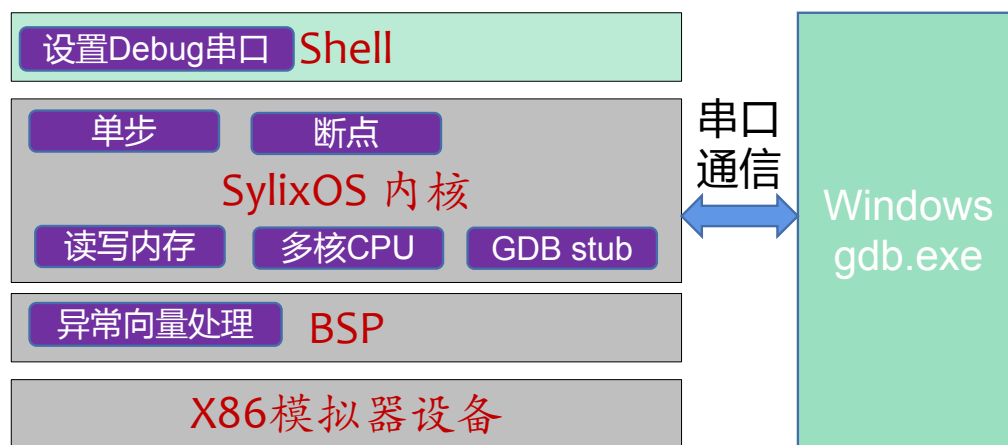
在x86模拟器上，实现SylixOS GDB stub功能，支持串口调试系统内核、支持单步、断点、读写内存功能，支持多核处理器对内核源码的调试。

赛题意义：

通过本赛题，参赛者能够更深掌握系统调试原理，了解调试协议。通过掌握该能力，可以轻松实现其他小系统的软件调试功能，提高嵌入式调试便捷性。

赛题proj33-GDB 调试功能实现

赛题解析：



关键点：

- 1、RSP协议
- 2、GDB stub实现
- 3、断点产生与恢复

知识准备：

- 1、了解GDB RSP 协议和 GDB stub
- 2、了解 SylixOS 操作系统 和 x86 体系结构



赛题proj33-GDB 调试功能实现

导师介绍：

焦进星，北京翼辉信息技术有限公司联合创始人、CTO。

MS-RTOS (Micro Safe RTOS) 发明人，MS-RTOS是面向未来物联网的微型安全操作系统，开创性地在没有 MMU 和资源受限的 MCU (如Cortex-M3) 上支持多进程与动态装载技术，使得应用与系统能分离开发、独立升级；MS-RTOS 支持内核空间内存保护，使得内核有着非常高的安全性。

SylixOS 内核代码主要贡献者，对处理器架构体系等有非常深的研究。

目录 CONTENT

PART 01 翼辉信息 & SylixOS 介绍

PART 02 赛题介绍与解读

PART 03 开发资源与技术支持

赛题支持通道

翼辉赛题开发资源：

https://github.com/acoinfo/sylixos_oscomp_2021

中国大学生OS大赛翼辉赛题答疑
手机QQ扫描二维码：

QQ群号：710775337



软件定义未来

