

Rust 异步串口驱动模块设计与实现

汇报人：黄昊颖

指导老师：向勇

背景和意义

- 外设
 - 独立于上层 OS
 - 用户对外设的操作：I/O
- 性能
 - 异步：I/O 密集型场景
 - 异步 I/O 方式：
 - WIN 32 Multi-thread Async API
 - Java Message Queue
 - C/C++ AC
 - Rust Future

概况

- 已有串口驱动实现：考虑内存安全、异步逻辑支持
 - C, Rust, C++, GO, 汇编 ...
- 趋势：Rust 编写 OS 组件

选题

Rust 异步串口驱动模块设计与实现

为以下：

- 外设
 - 星光 2 开发板支持的外设
- Flash 闪存块设备
 - SD 卡

编写基于 Rust 的异步逻辑的驱动模块

目标和内容

- 目标：
 - Rust 异步支持
 - embassy repo 中异步运行实现
 - 环境：QEMU, 星光 2 开发板
 - 目标：跨操作系统/文件系统
- 内容：用 Rust 实现开发板上各种外设的异步驱动
 - 复现：在 QEMU 环境对 Alien OS 完成异步串口驱动模块的适配
 - 基础：在开发板上对 Alien OS 完成异步串口驱动模块的适配
 - 进阶：实现 SD 卡闪存块设备异步驱动，支持在开发板上运行文件系统并通过相应测例集

计划和进度安排

- 2024 年 12 月 - 2025 年 1 月上旬：调研确定选题
- 2025 年 1 月上旬：开题答辩
- 2025 年 1 月上旬 - 2025 年 2 月：继续学习 Rust、异步串口驱动
- 2025 年 2 月中旬：在 QEMU 上复现
- 2025 年 2 月中旬 - 3 月上旬：在开发板上成功跑异步串口驱动
- 2025 年 3 月上旬 - 4 月上旬：块设备异步驱动编写，准备中期答辩
- 2025 年 4 月上旬 - 5 月：块设备异步驱动，模拟与上板
- 2025 年 5 月 - 6 月：写论文，准备答辩
- 2025 年 6 月：进行毕设答辩

参考文献与资料

- 方兴,秦琦,刘维国. 多线程异步I/O模型. 舰船电子对抗,2005(04)
- 段楠. 异步非阻塞网络通讯技术研究. 现代计算机,2019(17)
- rCore-OS. ArceOS. <https://github.com/rcore-os/arceos>
- 林晨: <https://github.com/BITcyman/Rust-os-learning>
- Harris T. Special Topic: AC – Composable Asynchronous IO For Native Languages
- Zhu L , Huang L , Fu P ,et al. The upgrade to the EAST poloidal field power supply monitoring system
- Kwon G , Lee W , Lee T ,et al. Development of a real-time data archive system for a KSTAR real-time network
- Jan Axelson. Serial Port Complete: COM Ports, USB Virtual COM Ports, and Ports for Embedded Systems

请各位老师批评指正