

论文题目：

摘要

第一章 绪论

- 1.1 研究背景及意义
- 1.2 国内外研究现状
- 1.3 研究内容和研究方法
- 1.4 论文结构安排
- 1.5 本章小结

第二章 技术基础与系统简介

- 2.1 Rel4操作系统简介
  - 2.1.1 Rel4简介
  - 2.1.2 异步运行时架构设计
  - 2.1.3 异步系统调用执行流程
- 2.2 TAIC硬件调度器简介
  - 2.2.1 TAIC简介
  - 2.2.2 核心组件与工作流程
  - 2.2.3 TAIC软件接口
- 2.3 Rust异步编程模型简介
  - 2.3.1 async/await语法结构
  - 2.3.2 future trait与异步执行器
- 2.4 本章小结

第三章 系统架构与设计

- 3.1 硬件化改进需求分析
- 3.2 异步系统调用流程
- 3.3 异步通信缓冲区结构优化
- 3.4 TAIC硬件资源分配与映射策略
- 3.5 异步事件注册机制应用
- 3.6 本章小结

第四章 实现细节

- 4.1 Rel4异步运行时硬件适配
  - 4.1.1 硬件地址映射与接口层封装
  - 4.1.2 异步系统调用注册机制的硬件化适配
  - 4.1.3 异步系统调用处理的硬件化适配
- 4.2 用户接口改造
- 4.3 本章小结

第五章 实验与评估

- 5.1 测试环境与平台
- 5.2 功能测试
- 5.3 性能测试
- 5.4 两种中断注册机制的对比
- 5.5 实验结果分析
- 5.6 本章小结

第六章 结论与展望

- 6.1 研究总结
- 6.2 存在问题
- 6.3 后续工作展望

参考文献

致谢

论文题目：

摘要

第一章 绪论

1.1 研究背景及意义

1.2 国内外研究现状

1.3 研究内容和研究方法

1.4 论文结构安排

1.5 本章小结

第二章 技术基础与系统简介

2.1 Rel4操作系统简介

2.1.1 Rel4简介

介绍Rel4系统（来源于sel4），系统架构设计（微内核），异步设计

### 2.1.2 异步运行时架构设计

介绍硬件化改造前，异步运行时的设计

### 2.1.3 异步系统调用执行流程

介绍硬件化改造前，异步系统调用的架构和执行流程

## 2.2 TAIC硬件调度器简介

### 2.2.1 TAIC简介

介绍TAIC的主要功能

### 2.2.2 核心组件与工作流程

介绍全局队列，局部队列，申请，注册，唤醒

### 2.2.3 TAIC软件接口

介绍taic driver驱动

## 2.3 Rust异步编程模型简介

### 2.3.1 async/await语法结构

### 2.3.2 future trait与异步执行器

## 2.4 本章小结

# 第三章 系统架构与设计

## 3.1 硬件化改进需求分析

说明不陷入内核的异步系统调用会省掉的开销（特权级切换，中断处理函数转发）

## 3.2 异步系统调用流程

介绍引入硬件后的异步系统调用流程

## 3.3 异步通信缓冲区结构优化

介绍为了适配硬件，对原异步缓冲区进行的结构优化

## 3.4 TAIC硬件资源分配与映射策略

说明为了解决硬件阻塞队列数量限制采用的策略

## 3.5 异步事件注册机制应用

说明两种注册方式的实现，重复与单次

## 3.6 本章小结

# 第四章 实现细节

## 4.1 Rel4异步运行时硬件适配

### 4.1.1 硬件地址映射与接口层封装

介绍将TAIC硬件映射到内核和用户态的地址

介绍对taic\_driver上进行的简单接口层封装

### 4.1.2 异步系统调用注册机制的硬件化适配

介绍对异步系统调用注册的适配

### 4.1.3 异步系统调用处理的硬件化适配

介绍对异步系统调用处理的适配

**4.2 用户接口改造**

介绍用户态中，对sel4\_call\_with\_item等函数的适配修改

**4.3 本章小结**

**第五章 实验与评估**

**5.1 测试环境与平台**

列举当前的测试环境与平台

**5.2 功能测试**

对几种系统调用进行测试

**5.3 性能测试**

对不同并发度下的异步系统调用进行测试

**5.4 两种中断注册机制的对比**

两种系统调用的对比实验

**5.5 实验结果分析**

进行总结，得出结论

**5.6 本章小结**

**第六章 结论与展望**

**6.1 研究总结**

总结所做的工作与最后的结论

**6.2 存在问题**

指出当前latency较高的问题

**6.3 后续工作展望**

**参考文献**

**致谢**