

# 第 1 讲：操作系统概述

## 第一节：课程概述 & 教学安排

向勇、陈渝、李国良

清华大学计算机系

*xyong,yuchen,liguoliang@tsinghua.edu.cn*

2021 年 9 月 12 日

# 课程信息

- 主讲教师：
  - 向勇
- 助教：
  - 张译仁、钮泽平
  - 彭浩洋、贺鲲鹏、张鹤潇

# 预备知识

- 程序设计语言（汇编、C 和 Rust）
  - :( 不是开发应用程序
  - :) 而是开发系统程序
- 数据结构
  - :) 理解基本数据结构即可
- 计算机组成原理
  - :( 刘总/康总的 RISC-V 原理
  - :) Patterson 的 RISC-V 原理
- 编译原理
  - :) 没学过影响不大
  - :( 但还是要了解高级语言  $\leftrightarrow$  RISC-V 汇编语言

# 课程信息

- 课程网站
  - 学堂在线：操作系统 (RISC-V)
  - 所有课程信息的入口，也是最新课程信息的官方发布网站
- 实验提交
  - 网络学堂
- 在线实验环境
  - RISC-V rCore：CSDN 上的操作系统实验环境；
  - x86 uCore：阿里云上的操作系统实验环境；
  - RISC-V rCore：蓝桥云课上的操作系统实验环境；
  - x86 uCore：蓝桥云课上的操作系统实验环境；
- 讨论区
  - 课程讨论和交流记录
  - 微信群：OS2021autumn

# 参考教材

## 参考教材

- Operating Systems: Three Easy Pieces (英文版)
- 操作系统：三大简易元素(中文版)

# 参考教材

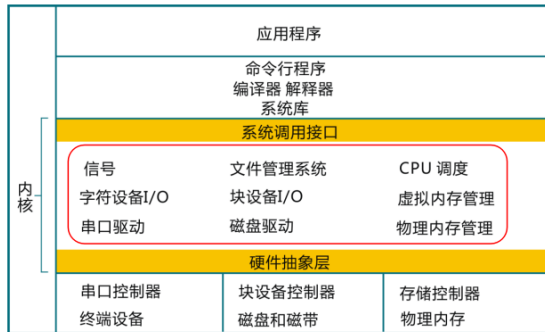
## 参考教材

- Operating Systems: Three Easy Pieces (英文版)
- 操作系统：三大简易元素(中文版)

## 上课时间地点

- 星期一 (1-13 周) 下午第 4 大节 03:20-04:55 六教 6A315
- 星期五 (1-13 周) 上午第 1 大节 08:00-09:35 六教 6A315

# 教学内容



## 操作系统原理与实现

- 操作系统结构
- 中断及系统调用
- 内存管理
- 进程管理
- 处理机调度
- 同步互斥
- 文件系统
- I/O 子系统

# 教学内容

- 操作系统概述
- 中断、异常与系统调用
- 进程与调度
- 存储管理
- 物理内存管理
- 虚拟存储概念
- 虚拟存储：局部页面置换算法
- 虚拟存储：全局页替换算法
- 进程、线程和协程
- 进程和线程控制
- 处理机调度
- 多处理器调度

- 同步互斥
- 信号量与管程
- 死锁和并发错误检测
- 进程通信
- 文件系统
- 文件系统实例
- I/O 子系统
- 分布式系统
- 异步操作系统
- 操作系统虚拟化
- 操作系统的发展趋势



# 作业与实验

- 平时作业
  - 课上练习与交流
  - 课后练习
- 基础实验
  - r/u Core 实验：面向 RISC-V CPU 用 Rust/C 写操作系统
- 课程设计（大实验）

# 基础实验：面向 RISC-V CPU 用 Rust/C 写操作系统

- 实验一：中断与任务切换
  - ch0：操作系统实验准备
  - ch1：程序与执行环境
  - ch2：批处理系统
  - ch3：多道与分时
- 实验二 (ch4)：地址空间
- 实验三 (ch5)：进程及进程管理
- 实验四 (ch6)：进程间通信
- 实验五 (ch7)：文件系统与 I/O 重定向
- 实验六 (ch8)：内核测试和优化 (选项)

# 课程设计

- 各种 CPU 平台上的操作系统移植
  - RISC-V、x86-64、x86-32、MIPS、ARM
- 操作系统内核功能实现和扩展
  - GUI、驱动、内核可加载模块、微内核

# 课程设计

- 各种 CPU 平台上的操作系统移植
  - RISC-V、x86-64、x86-32、MIPS、ARM
- 操作系统内核功能实现和扩展
  - GUI、驱动、内核可加载模块、微内核
- 操作系统分析工具
  - 错误分析、行为分析、模拟器
- 操作系统新方向探索
  - Rust、内核语言、异步操作系统

# 课程设计

- 各种 CPU 平台上的操作系统移植
  - RISC-V、x86-64、x86-32、MIPS、ARM
- 操作系统内核功能实现和扩展
  - GUI、驱动、内核可加载模块、微内核
- 操作系统分析工具
  - 错误分析、行为分析、模拟器
- 操作系统新方向探索
  - Rust、内核语言、异步操作系统
- 参与操作系统相关比赛
  - 全国大学生操作系统设计比赛
  - 中国软件开源创新大赛
  - 开源软件供应链点亮计划

# 成绩评定

- 实验：30 分
  - 独立完成操作系统实验，并提交实验报告
- 考试或课程设计：70 分
  - 期中考试：30 分
  - 期末考试：40 分
  - 有余力和兴趣的同学，可用课程设计替代考试

总成绩加权方法：上述各项成绩的总和会做一次调整，基本原则是，各分数段保持一定的比例，可能的参考比例为 A+/A/A-占 25%、B+/B/B-占 45%、C+/C/C-占 20% 和 D+/D/F 占 10%。

# 作业：调查问卷

- 为什么要学这门课？
- 你打算如何来学这门课？
- 对自己的课程学习要求是什么？
- 你愿意如实报告是否独立完成实验任务？
- 你希望在操作系统课上学到什么知识和什么能力？
- 以前的学习情况？
- 对计算机专业的看法是什么？
- 采集仅限于清华和学堂在线的操作系统课内注册的同学信息

注：作为认真思考后选课的依据，要求所有选课同学在课后一天内完成问卷填写。  
详见：[2021年春季学期操作系统课选课问卷](#)（访问密码：Ngm25L）