

课程内容简介

2020年秋

教学团队

- ▶ 主讲教师
- ▶ 刘卫东 教授 liuwd@tsinghua.edu.cn
- ▶ 陈康 副研究员 chenkang@tsinghua.edu.cn
- ▶ 陆游游 副教授 luyouyou@tsinghua.edu.cn

- ▶ 交流方式
- ▶ 网络课堂 <http://learn.tsinghua.edu.cn>

上课地点，交流地点和时间

▶ 刘卫东老师

- ▶ 上课地点：六教6A305
- ▶ 办公室：东主楼9区-409
- ▶ 答疑时间：周五下午，4:00pm-5:00pm

▶ 陈康老师

- ▶ 上课地点：五教5205
- ▶ 办公室：FIT 3-107
- ▶ 答疑时间：周一下午，2:00pm-4:00pm

▶ 陆游游老师

- ▶ 上课地点：六教6A311
- ▶ 办公室：东主楼8-210
- ▶ 答疑时间：周一下午，4:00pm-6:00pm

教学团队

▶ 李山山 实验员

▶ 助教：

▶ 侯禹凡

▶ 高一川

▶ 王润基

▶ 毛晗扬

▶ 石雨松

▶ 林家桢



计算机组成原理

- ▶ 学分：4
- ▶ 学时：64+32
- ▶ 先修课程：
 - ▶ 数字逻辑，高级语言程序设计，汇编语言程序设计
- ▶ 后续课程：
 - ▶ 操作系统，系统结构，计算机接口
 - ▶ 编译原理
- ▶ 联合课程
 - ▶ 与网络联合实验，设计处理器与硬件路由器

硬件系列课程

- ▶ 计算机体系结构 (Architecture)
 - ▶ 对程序员精确描述计算机硬件的功能
 - ▶ 对硬件工程师的最“抽象”的设计需求
- ▶ 计算机组成原理 (Organization)
 - ▶ 计算机体系结构的逻辑实现
 - ▶ 计算机硬件功能的集成
 - ▶ 计算机硬件性能评价
 - ▶ 计算机硬件优化
- ▶ 数字电路 (Digital Logic)
 - ▶ 计算机组成的物理实现
 - ▶ 组成部件

主要教学内容

- ▶ 计算机的层次结构
 - ▶ 学习计算机组成原理的基本方法
- ▶ 计算机如何执行程序
 - ▶ 本课程要解决的基本问题
- ▶ 运算器的功能、组成和运行原理
 - ▶ 程序功能是如何实现的
- ▶ 控制器的功能、组成和运行原理
 - ▶ 程序是如何执行的？
 - ▶ 怎样执行得更快一些
- ▶ 存储器及层次存储系统
- ▶ 输入/输出设备和总线

学习目标

- ▶ 了解计算机的硬件组成
 - ▶ 五大组成部件
 - ▶ 其它专业课程的基础
- ▶ 掌握计算机的运行原理
 - ▶ 计算机怎样执行机器语言程序
 - ▶ 计算机层次之间的交互关系
- ▶ 设计能力
 - ▶ 抽象、分层、流水、并行/串行
 - ▶ 提高编程能力
- ▶ 培养计算机系统能力

培养计算机系统能力

- ▶ 什么是计算机系统能力？
 - ▶ 系统观：整体性、关联性、层次性、动态性、开放性
 - ▶ 系统方法：软硬件协同及相互作用，层次结构
- ▶ 如何培养计算机系统能力？
 - ▶ 围绕目标：构建计算机系统
 - ▶ 多课联动：课程间的衔接
 - ▶ 课程实验设计：注意系统的设计和实现
- ▶ 怎样检验是否具备计算机系统能力？
 - ▶ 设计和实现“自己”的计算机系统
 - ▶ 自己的计算机硬件，自己的操作系统，自己的编译器，自己的路由器

组成原理学习目的

- ▶ 掌握单 CPU 计算机的完整硬件组成
 - ▶ 基本工作原理
 - ▶ 内部运行机制
 - ▶ 建立完整计算机系统概念
- ▶ 了解计算机系统的新技术
- ▶ 达到能独立设计一台完整计算机的水平
 - ▶ 硬件、软件齐全
 - ▶ 功能基本完整
- ▶ 知识和能力两个方面都得到提高

教学环节和学习方法

- ▶ 课堂讲授
- ▶ PPT中需要独立阅读的知识内容
- ▶ 阅读参考资料
- ▶ 课后复习
- ▶ 思考
- ▶ 习题
- ▶ 完成实验及报告
- ▶ 讨论和总结
- ▶ 考试
- ▶ 博学
- ▶ 审问
- ▶ 慎思
- ▶ 明辨
- ▶ 笃行

评分标准

▶ 书面作业与小实验

- ▶ 作业缺2次（含），作业成绩为0
- ▶ 发现抄袭现象，作业成绩为0
- ▶ 若作业成绩为0，则考试无效
- ▶ 网上提交各个部分作业，勿迟交

▶ 实验和报告

- ▶ 实验报告可按照要求，提交电子版

▶ 考试

▶ 总成绩评定（按照百分制转换为等级分）

- ▶ If 考试成绩 \geq 全年级考试成绩的平均值/2
- ▶ Then 总评成绩 = 考试成绩*40% + 实验成绩*50% + 作业成绩*10%
- ▶ Else 总评成绩 = 考试成绩
- ▶ 根据总评成绩，评定等级成绩。总评成绩 $<$ 60分，则等级F。

实验：（Verilog语言）

- ▶ 实验1：汇编语言实验，阅读监控程序及终端程序源代码
- ▶ 实验2：ALU实验
- ▶ 实验3：静态内存SRAM访问实验
- ▶ 实验4：串口UART实验
- ▶ 实验5：简单的多周期CPU实验
- ▶ 实验6：5级流水线处理器计算机系统实验
 - ▶ 基本要求：实现基本的5级流水线的处理器，驱动串口和静态内存，可以运行基本版监控程序
 - ▶ 扩展要求：尽量消除指令之间的冲突，进行性能分析和比较，扩展功能（中断），扩展功能（虚拟内存，应用程序、编译器）

实验评分标准

- ▶ 前5个实验要求所有同学个人独立完成，达到基本要求实验成绩为60分
- ▶ 计算机系统实验（实验6）鼓励同学们去做，自由组合（一般为三人），原则上按组给成绩，可以跨课堂组队
- ▶ 计算机系统实验达到基本要求，成绩为80分
 - ▶ 完成实验1, 2, 3, 4, 5, 实验6的基本要求
 - ▶ 独立完成实验报告
- ▶ 鼓励在任何方面，尤其是硬件方面的扩展，鼓励有创意的展现形式（实验6扩展部分，最多20分）
 - ▶ 中断、I/O等，虚拟内存
 - ▶ 运行Ucore教学操作系统
 - ▶ 任何其它有特色的创新
 - ▶ 课堂交流

教学要求

▶ 课堂纪律

- ▶ 按时上课，不迟到，不旷课
- ▶ 认真听讲，积极思考
- ▶ 不带食品到教室

▶ 诚信要求

- ▶ 独立完成作业，不得抄袭
- ▶ 分组独立完成实验及实验报告
- ▶ 考试不作弊

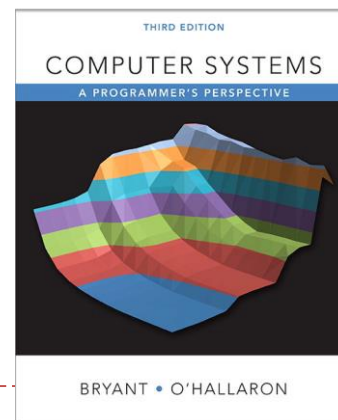
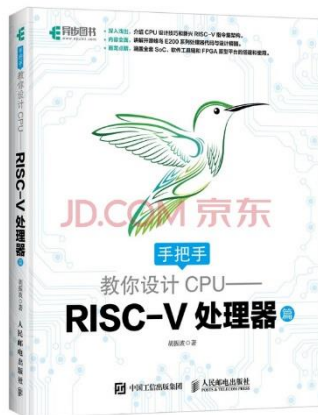
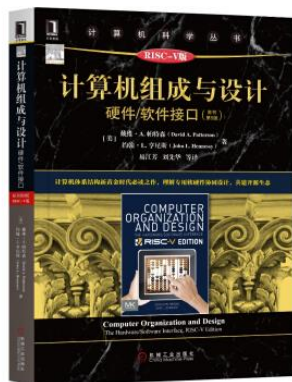
教材和参考书

▶ 教材

- ▶ Computer Organization & Design: the Hardware/Software Interface, 5th, RISC-V Edition 机械工业出版社
- ▶ 网络学堂实验教程

▶ 参考书目

- ▶ 《计算机组成—结构化方法》刘卫东 宋佳兴译 人民邮电出版社
- ▶ 《深入理解计算机系统》机械工业出版社



实验安排

- ▶ RISC-V系统实验（与往年的不同！！）
- ▶ 实验时间与往年相同（参考教学日历）
- ▶ 实验提交源代码，在线编译和测试
- ▶ 尽快熟悉实验器材，理解实验内容

实验的截止日期

- ▶ 9月15日~9月22日, 实验1
 - ▶ 9月27日~10月6日, 实验2
 - ▶ 10月6日~10月20日, 实验3&实验4
 - ▶ 10月20日~11月3日, 实验5
 - ▶ 11月3日~11月27日, 实验6
-
- ▶ 请各位同学务必仔细阅读实验指导书, 如果有疑问向助教以及主讲教师尽快提出
 - ▶ 实验一定要尽早进行规划
 - ▶ 注意: 如果数字逻辑内容不熟悉的同学, 请务必提前自学数字逻辑部分内容

谢谢

