



模拟电路与数字系统（三）

Feb, 2024

绪论

杨明
华中科技大学电子信息与通信学院
myang@hust.edu.cn



Agenda

- ▶ 教材和参考书
- ▶ 教学目标
- ▶ 教学内容
- ▶ 课时安排
- ▶ 考核方式
- ▶ 学习注意事项

► 教材

- 左冬红. 计算机组成原理与接口技术——基于MIPS架构(第2版). 北京：清华大学出版社，2020
- 自编的具有专业特色的教材
 - 非计算机系（要求不同于计算机组成原理）
 - 包含多门计算机系相关课程的内容
 - 计算机组成原理
 - 汇编语言程序设计
 - 计算机接口技术
 - 计算机系统架构



补充阅读



精美课件



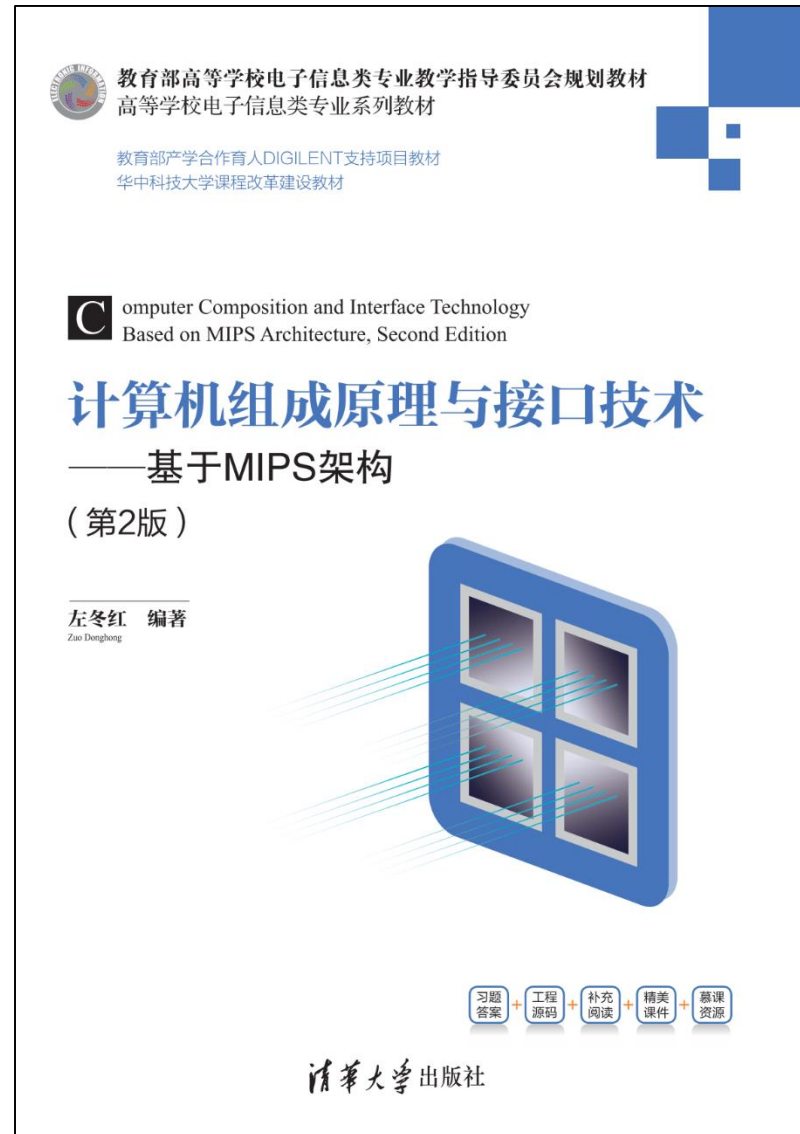
习题答案



工程源码



慕课资源



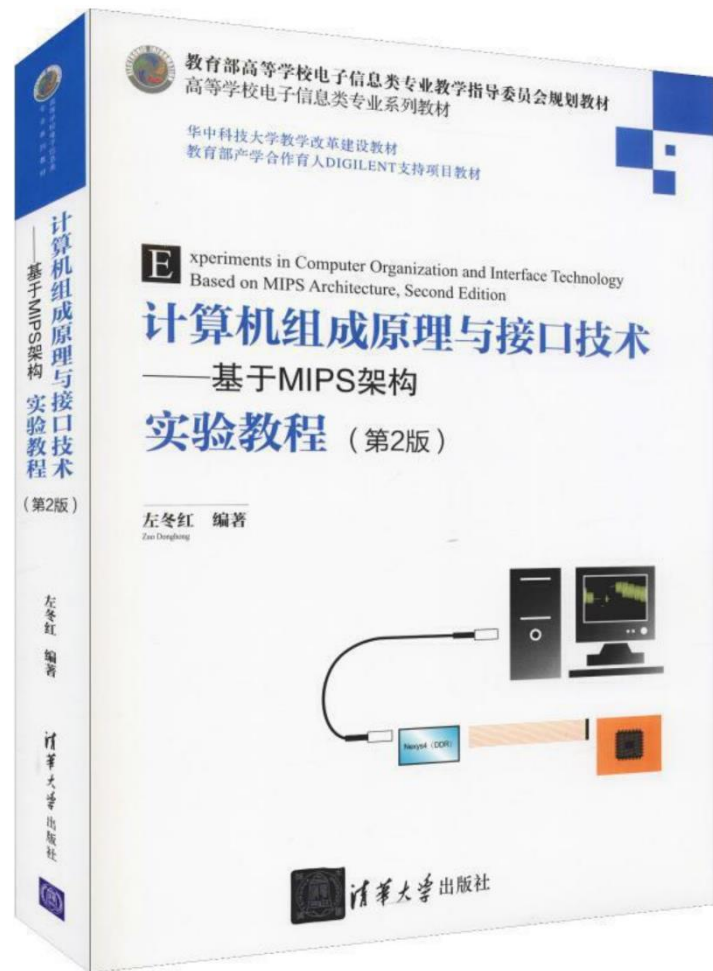
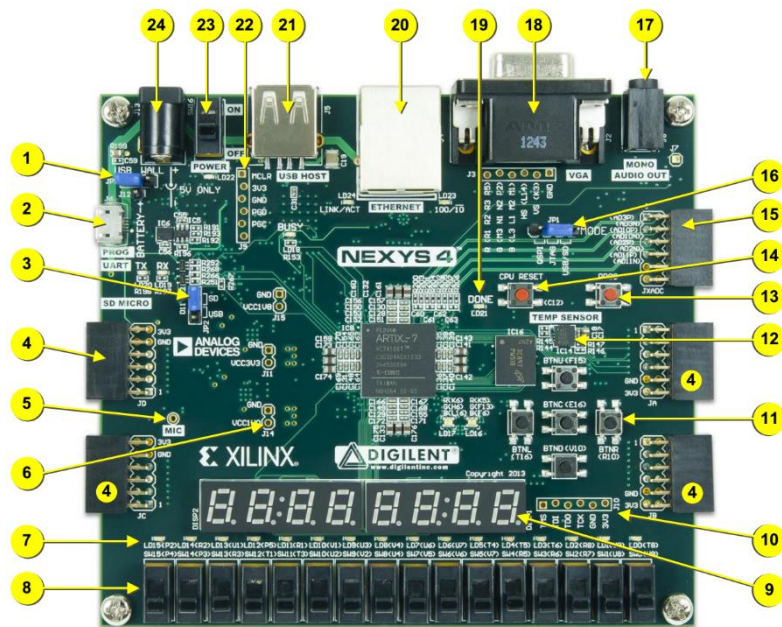
教材和参考书

► 配套的实验教材

- 左冬红. 计算机组成原理与接口技术——基于MIPS架构 实验教程(第2版). 清华大学出版社

► 理论课、实验课

- 各自独立上课、独立考核



► 参考书之一（中文）

• 计算机组成与设计：硬件/软件接口（第4版）

▪ 作者

- David A. Patterson，加州大学伯克利分校计算机科学系教授，美国国家工程院院士
- John L. Hennessy，斯坦福大学校长，美国国家工程院院士及美国科学艺术研究院院士

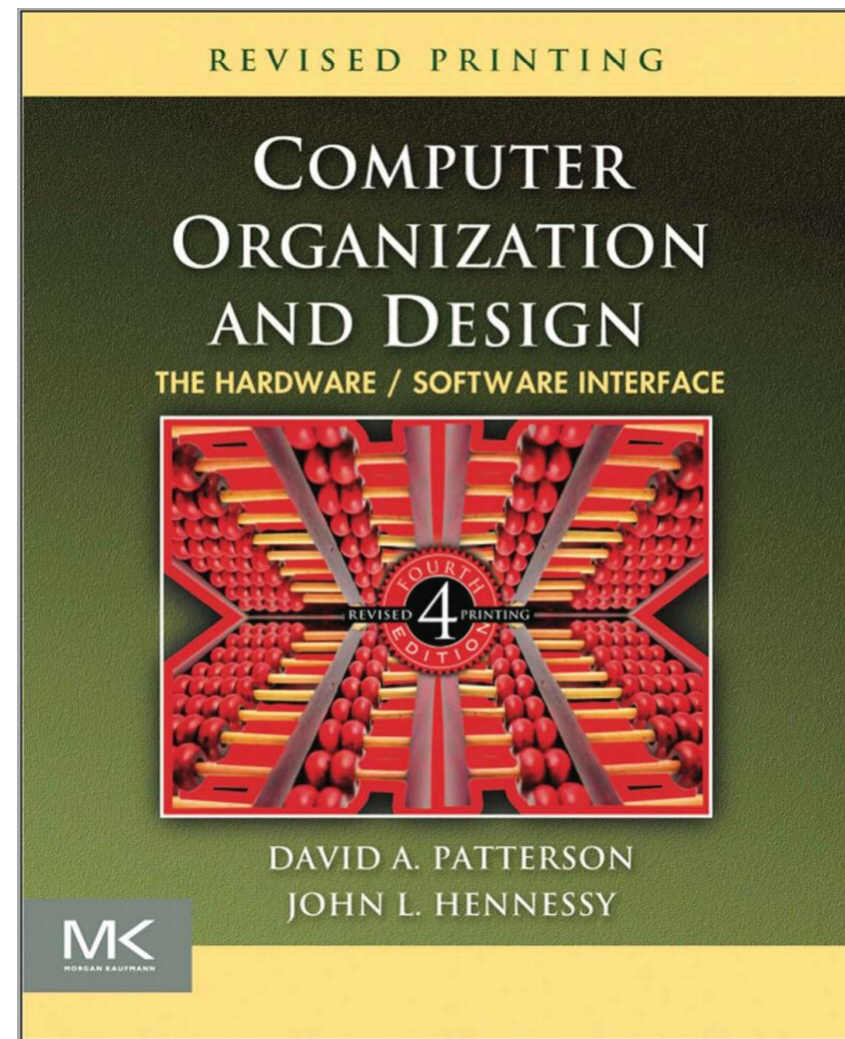


► 参考书之一（英文）

• 计算机组成与设计：硬件/软件接口（第4版）

▪ 作者

- David A. Patterson，加州大学伯克利分校计算机科学系教授，美国国家工程院院士
- John L. Hennessy，斯坦福大学校长，美国国家工程院院士及美国科学艺术研究院院士

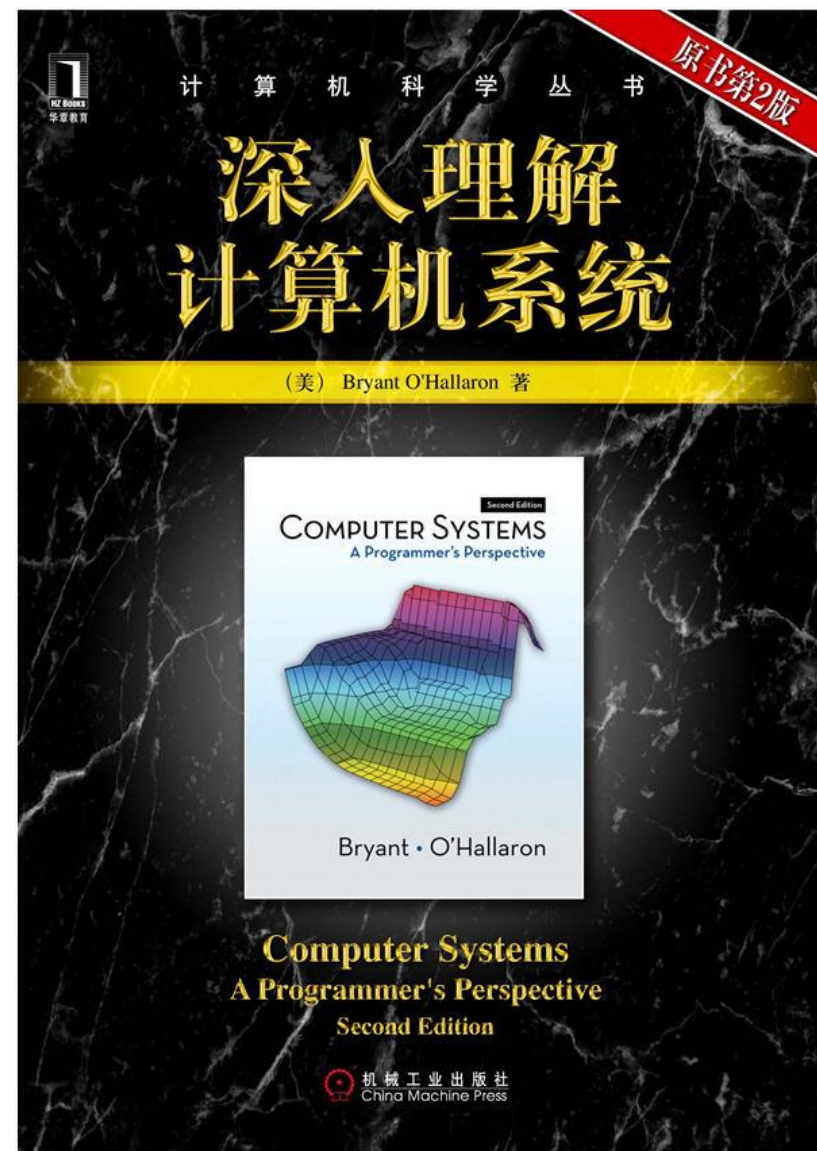


► 参考书之二（中文）

• 深入理解计算机系统（第二版）

▪ 作者

- Randal E.Bryant：卡内基 - 梅隆大学计算机科学学院院长、教授，同时受邀任教于工学院电子与计算机工程系。ACM院士、IEEE院士和美国国家工程院院士
- David R.O'Hallaron：Intel匹兹堡实验室主任，卡内基 - 梅隆大学计算机科学和电子与计算机工程副教授



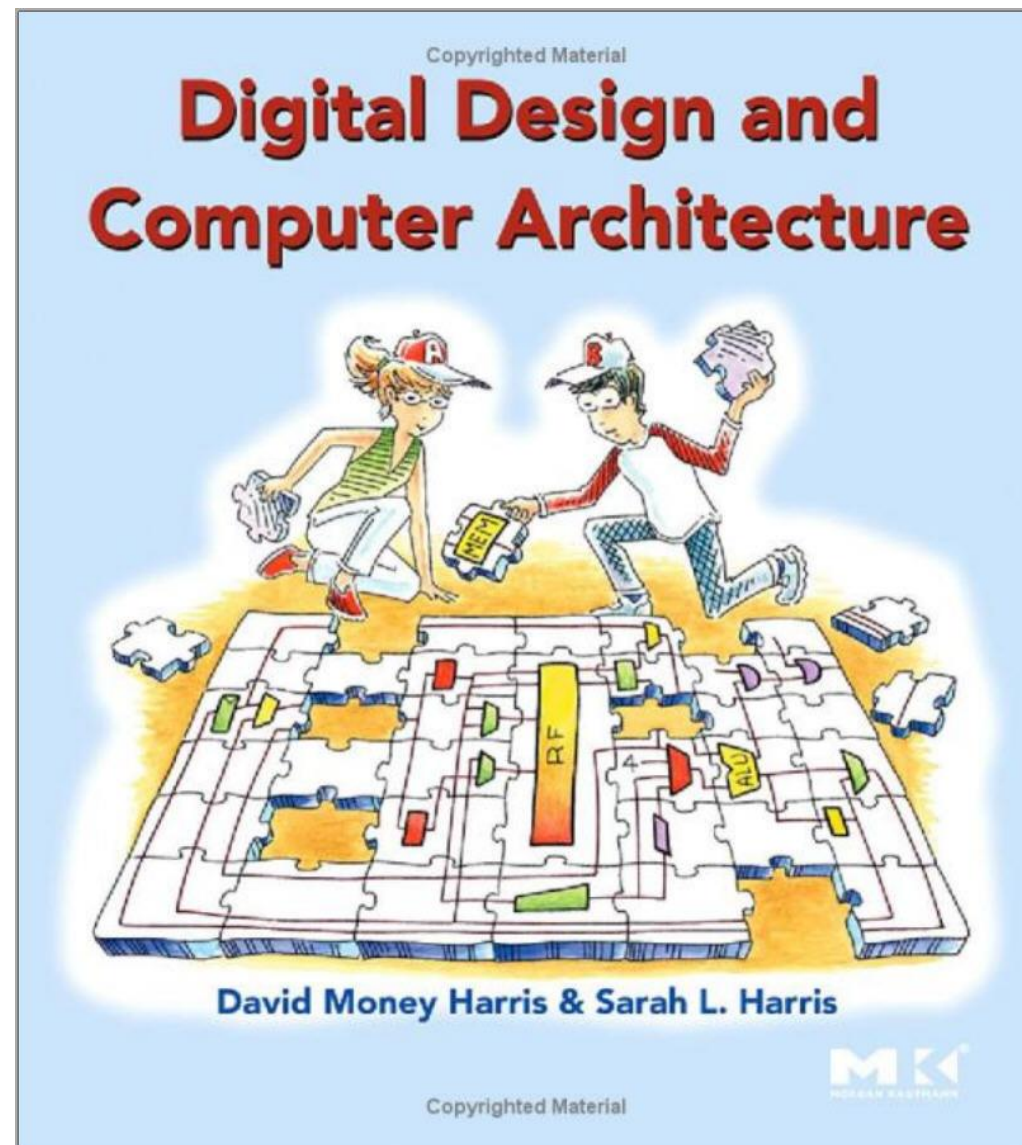
► 参考书之三

• 数字设计与计算机体系结构

▪ 作者

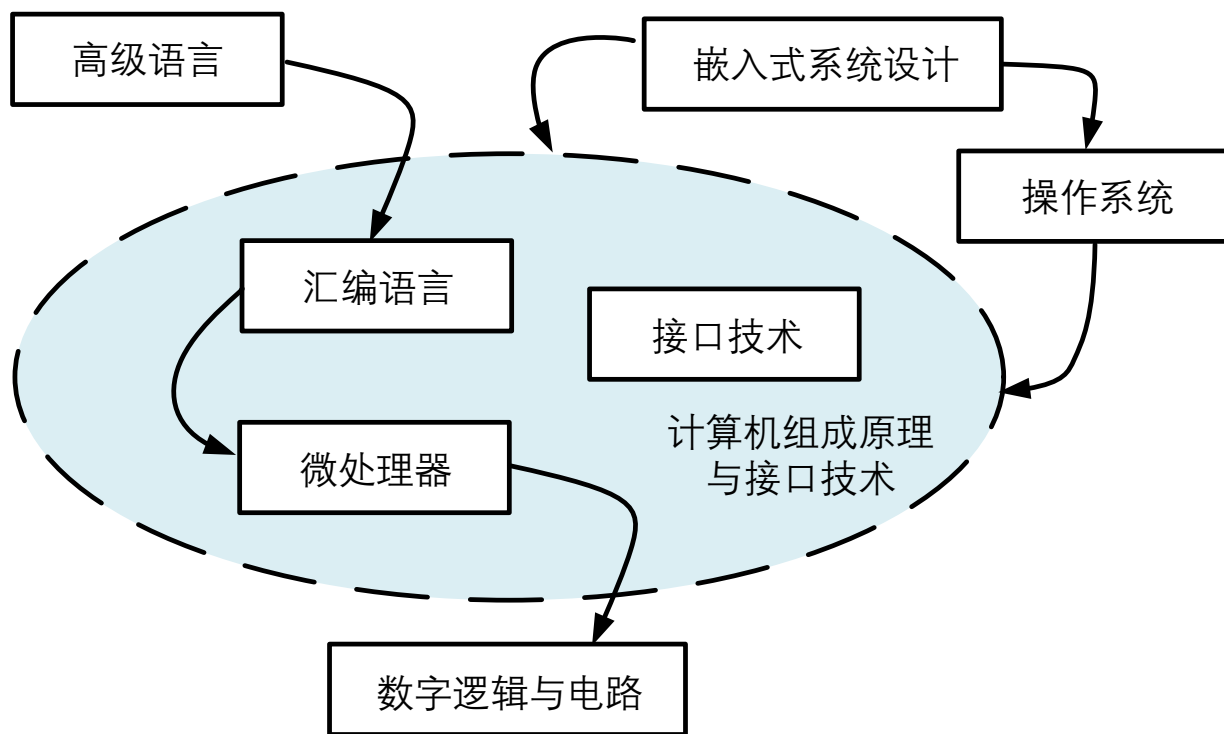
– David Money Harris : intel前工程师，他不仅有工业界的经验还有学术界严谨的表述能力

▪ 是一本由浅入深，学习领悟数字系统和计算机架构的好书。它从0、1信号讲起、讲解数字系统设计的精髓，带领我们学习verilog等HDL，一步一步创建一个属于你的MIPS。



► 目标

- 下接数字电路，上承高级语言设计、操作系统、嵌入式系统设计等课程
- 为学生在复杂数字系统设计方面建立完善的知识体系奠定基础
 - **理解**计算机系统的基本组成原理、结构
 - 掌握一门新的语言——**汇编语言**
 - 掌握计算机系统**接口设计**的思路、方法（**软硬件结合**），为设计复杂数字系统的硬件和应用软件打下良好的基础。



► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- 第二章 汇编语言
- 第三章 微处理器
- 第四章 存储系统
- 第五章 总线技术
- 第六章 半导体存储器接口
- 第七章 I/O接口
- 第八章 中断技术
- 第九章 DMA技术
- 第十章 人机接口

计算机发展历史;
计算机系统构成;
计算机工作原理;
计算机系统结构模型;
计算机系统中数据、信息的表示、存储、运算基础等;
小数表示、浮点数运算基础、C语言数据类型的具体含义

► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- **第二章 汇编语言**
- 第三章 微处理器
- 第四章 存储系统
- 第五章 总线技术
- 第六章 半导体存储器接口
- 第七章 I/O接口
- 第八章 中断技术
- 第九章 DMA技术
- 第十章 人机接口

以MIPS 微处理器汇编指令为原型讲述汇编指令结构;
常用MIPS 汇编指令应用;
寻址方式;
汇编程序设计;
子程序实现原理;
程序的编译、链接、装载到运行的过程;
与C语言对比学习;
简要介绍X86指令集特点

► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- 第二章 汇编语言
- **第三章 微处理器**
- 第四章 存储系统
- 第五章 总线技术
- 第六章 半导体存储器接口
- 第七章 I/O接口
- 第八章 中断技术
- 第九章 DMA技术
- 第十章 人机接口

以MIPS 微处理器为例，一个简单的基于给定指令集的类MIPS 微处理器数据通路以及控制器的设计；
微处理器流水线技术、超标量技术和异常处理机制；
微处理器的外部接口；
一个具体的软核微处理器——MicroBlaze微处理器的结构

► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- 第二章 汇编语言
- 第三章 微处理器
- **第四章 存储系统**
- 第五章 总线技术
- 第六章 半导体存储器接口
- 第七章 I/O接口
- 第八章 中断技术
- 第九章 DMA技术
- 第十章 人机接口

计算机系统中的存储系统构成以及存储系统管理策略；
内部存储器的组织结构，数据访问方式以及管理策略；
cache 存储器的基本原理以及读写、替换策略；
虚拟存储器技术的基本原理；
以2维数组访问为例介绍Cache的存在如何影响程序的性能；
边界对齐如何影响程序性能

► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- 第二章 汇编语言
- 第三章 微处理器
- 第四章 存储系统
- **第五章 总线技术**
- 第六章 半导体存储器接口
- 第七章 I/O接口
- 第八章 中断技术
- 第九章 DMA技术
- 第十章 人机接口

总线技术的基本原理

* 仲裁

* 复用

* 时序

* 通信流程

计算机系统内的各级总线结构

* 片内总线 (AXI)、

* 局部总线 (PCI)、

* 外部总线(UART, USB, SPI, PS2等)

► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- 第二章 汇编语言
- 第三章 微处理器
- 第四章 存储系统
- 第五章 总线技术
- **第六章 半导体存储器接口**
- 第七章 I/O接口
- 第八章 中断技术
- 第九章 DMA技术
- 第十章 人机接口

半导体存储芯片的分类;
半导体存储芯片的结构特点;
存储器接口设计
* 容量、字长扩展
* 存储空间映射
* 存储器组织结构
* 多类型数据访问存储器接口

► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- 第二章 汇编语言
- 第三章 微处理器
- 第四章 存储系统
- 第五章 总线技术
- 第六章 半导体存储器接口
- **第七章 I/O接口**
- 第八章 中断技术
- 第九章 DMA技术
- 第十章 人机接口

接口结构模型;
寻址方式;
通信方式;
译码原理;
常用接口的设计

* 简单并行IO 接口设计 (开关、发光二极管、矩阵键盘、 7
段数码管、并行AD转换)
— 外设控制器

► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- 第二章 汇编语言
- 第三章 微处理器
- 第四章 存储系统
- 第五章 总线技术
- 第六章 半导体存储器接口
- 第七章 I/O接口
- **第八章 中断技术**
- 第九章 DMA技术
- 第十章 人机接口

中断系统的构成原理;
中断控制器构成
* 可自行设计简单中断控制器
中断的一般响应过程;
不同类型微处理器中断处理系统的差别
* microblaze微处理器
* X86微处理器
中断方式接口设计 (microblaze微处理器)
中断服务程序设计 (microblaze微处理器)
* SPI串行总线DA接口

► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- 第二章 汇编语言
- 第三章 微处理器
- 第四章 存储系统
- 第五章 总线技术
- 第六章 半导体存储器接口
- 第七章 I/O接口
- 第八章 中断技术
- **第九章 DMA技术**
- 第十章 人机接口

具有DMA 的计算机系统构成;
DMA 控制器的构成;
如何利用DMA 控制器实现接口数据交换;
典型DMA 控制器的使用
* 内存大块数据拷贝
通道技术

► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- 第二章 汇编语言
- 第三章 微处理器
- 第四章 存储系统
- 第五章 总线技术
- 第六章 半导体存储器接口
- 第七章 I/O接口
- 第八章 中断技术
- 第九章 DMA技术
- 第十章 人机接口

计算机系统常用的人机接口设备包括显示器和鼠标、键盘的工作原理；

VGA 接口原理， PS2 接口原理；

显示器显示图形或文字的原理以及编程控制；

鼠标和键盘输入数据和控制命令原理和流程

* VGA接口控制器实现

* 显存控制原理

* 扫描码到ASCII码（可推广至其他编码）

► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- 第二章 汇编语言
- 第三章 微处理器
- 第四章 存储系统
- 第五章 总线技术
- 第六章 半导体存储器接口
- 第七章 I/O接口
- 第八章 中断技术
- 第九章 DMA技术
- 第十章 人机接口

基础知识

基本原理:

- 构建简单的计算机原型系统,
- 深刻理解计算机软件控制硬件工作的原理

接口技术:

- 基于各硬件模块设计相对复杂的计算机硬件系统,
- C语言编写驱动控制硬件
- 原型机到现实的飞跃

► 48学时（1-12周）

- 通信2201-2202
- 通信2203-2204

专业 星期 节次		通信2201（28人）通信2202（28人）通信2203（28人）通信2204（31人）	
星期一	1—2	模拟电路与数字系统（三） 1-12周 东十二楼301（通信2201-2202）	随机过程 1-8周 东十二楼402（通信2203-2204）
	3—4	模拟电路与数字系统（三） 1-12周 东十二楼112（通信2203-2204）	随机过程 1-8周 东十二楼310（通信2201-2202）
	5—6	基础信息论 9-14周 东九楼D501（通信2201-2202）东九楼D508（通信2203-2204）	
	7—8		
	9—12	模拟电路与数字系统（三）实验 6-7, 9-11, 13-15周 东十七楼F207（通信2201）东十七楼F205（通信2204）	
星期三	1—2	模拟电路与数字系统（三） 1-12周 东十二楼301（通信2201-2202）	随机过程 1-8周 东十二楼402（通信2203-2204）
	3—4	模拟电路与数字系统（三） 1-12周 东十二楼112（通信2203-2204）	随机过程 1-8周 东十二楼310（通信2201-2202）
	5—6	基础信息论 9-14周 东九楼D501（通信2201-2202）东九楼D508（通信2203-2204）	
	7—8		
	9—12	电子线路设计、测试与实验（二） 1-10周 东十七楼F305（通信2201）东十七楼F306（通信2202）东十七楼F203（通信2203）东十七楼F204（通信2204）	



- ▶ 闭卷考试
 - 待定
- ▶ 考试成绩占总成绩70%，平时成绩占30%
- ▶ 平时成绩
 - 到课情况
 - 作业

- ▶ **兴趣**是最好的老师！
- ▶ 充分利用好网络资源(BBS、有关嵌入式设计的网站、论坛等)多渠道获取新知识
- ▶ 注重基础知识的学习，领悟系统设计的思想、方法，学会举一反三
- ▶ **敢于沟通、交流，严格要求自己**
 - 不迟到、早退、旷课
 - 不抄袭作业
 - 上课关闭手机、不玩手机

► QQ群（别加错了）

- 课件资料共享、提交作业
- 群号627936708：通信2201-02；



群名称:模拟与数字系统（三）_通信...
群 号:627936708

群号627923318：通信2203-04



群名称:模拟与数字系统（三）_通信...
群 号:627923318

► 微助教（别加错了）

- 签到、课堂小测试、提交作业
- GK400：通信2201-02



二维码有效期至：2024-03-26

课堂名称：模拟与数字系统（三）

课堂编号：GK400

1、扫码关注公众号：微助教服务号。

2、点击系统通知：“[点击此处加入【模拟与数字系统（三）】课堂](#)”，填写学生资料加入课堂。

*如未成功收到系统通知，请点击公众号下方“学生” - “全部(A)” - “加入课堂” --- “输入课堂编号”手动加入课堂

► 微助教（别加错了）

- 签到、课堂小测试、提交作业
- GK401：通信2203-04



二维码有效期至：2024-03-26

课堂名称：模拟与数字系统（三）

课堂编号：GK401

1、扫码关注公众号：微助教服务号。

2、点击系统通知：“[点击此处加入【模拟与数字系统（三）】课堂](#)”，填写学生资料加入课堂。

*如未成功收到系统通知，请点击公众号下方“学生” - “全部(A)” - “加入课堂” --- “输入课堂编号”手动加入课堂

学习注意事项

▶ 超星学习通平台课程：微机原理与接口技术

- <https://mooc1.chaoxing.com/course/206526960.html>

▶ 华中科技大学本科课程平台

- <https://hust.fanya.chaoxing.com/>

▶ 详见文档：

- 网课观看方式_手机学习通APP.pdf
- 网课观看方式_PC网页.pdf



The screenshot displays the Mooc1.chaoxing.com course page for '微机原理与接口技术' (Principle of Microcomputer Organization and Interface Technology). The page features a video player with a play button and a sidebar on the right listing course chapters. The main content area shows the course title and a brief description.

课程章节

- 1 课程介绍
 - 1.1 宣传视频
- 2 计算机基础
 - 2.1 计算机发展简史
 - 2.2 计算机结构
 - 2.3 计算机工作原理
 - 2.4 计算机结构模型
 - 2.5 计算机中的信息表示
 - 2.6 计算机运算基础
 - 2.7 计算机中的信息存储
 - 2.8 实践相关
 - 2.9 第二版电子教材第一章
- 3 MIPS汇编语言
 - 3.1 计算机语言
 - 3.2 计算机指令架构
 - 3.3 MIPS汇编指令概述
 - 3.4 MIPS指令操作数

Thanks

