

- ☒ Chapter 1: 计算机组成概述
 - ☒ 理解计算机的分类 (嵌入式计算机(Embedded computers)、个人计算机(Personal computers)、服务器和企业系统(Servers and enterprise systems)、超级计算机和网格计算机(Supercomputers and grid computers))
 - ☒ 掌握计算机的五大功能部件 (运算器(Arithmetic Logic Unit, ALU)、控制器(Control Unit, CU)、存储器(Memory)、输入设备(Input Device)、输出设备(Output Device))
 - ☒ 了解计算机的发展历程 (第一代: 真空管(Vacuum Tubes); 第二代: 晶体管(Transistors); 第三代: 集成电路(Integrated Circuits); 第四代: LSI & VLSI)
- ☒ Chapter 2: 指令系统
 - ☐ 理解指令集(Instruction Set)的概念
 - ☐ 掌握指令的基本组成元素 (操作码(Opcode), 地址码(Address code))
 - ☐ 掌握指令长度(Instruction Length)、寻址字段格式(Address Field Format)(零地址(Zero-address)、一地址(One-address)、二地址(Two-address)、三地址(Three-address))
 - ☐ 掌握扩展操作码(Expanding Opcode)方法, 并能够设计指令格式
 - ☐ 掌握各种寻址方式 (立即寻址(Immediate Addressing), 绝对寻址(Absolute Addressing), 间接寻址(Indirect Addressing), 寄存器寻址(Register Addressing), 寄存器间接寻址(Register Indirect Addressing), 变址寻址(Index Addressing))
 - ☐ 理解RISC(Reduced Instruction Set Computer)和CISC(Complex Instruction Set Computer)的区别 (寻址模式(Addressing Modes), 条件码(Condition Code), 特点)
 - ☐ 了解CISC的寻址模式: 自增模式(Autoincrement Mode)、自减模式(Autodecrement Mode)、相对寻址模式(Relative Mode)
 - ☐ 掌握条件码(Condition Code): N(Negative)、Z(Zero)、C(Carry)、V(Overflow)
- ☒ Chapter 3: I/O系统
 - ☐ 掌握I/O接口(I/O Interface)的组成部分 (地址译码器(Address Decoder)、数据寄存器(Data Register)、状态寄存器(Status Register)、控制寄存器(Control Register)、控制电路(Control Circuitry))
 - ☐ 理解I/O接口的寻址方式 (内存映射 I/O(Memory-mapped I/O)、独立 I/O(Isolated I/O))
 - ☐ 掌握程序控制 I/O (Program Controlled I/O) 的工作原理, 并理解其优缺点
 - ☐ 理解中断(Interrupt)的概念和中断处理过程 (中断请求(Interrupt Request)、中断响应(Interrupt Acknowledge)、中断处理程序(Interrupt Handler)、中断延迟(Interrupt Latency))
 - ☐ 比较子程序(Subroutine)和中断服务程序(Interrupt Service Routine, ISR)的区别
 - ☐ 了解中断处理过程 (流程图(Flowchart))
 - ☐ 理解中断使能(Interrupt Enable)和禁止机制(Interrupt Disable) (处理器端(Processor End)和设备端(Device End))
 - ☐ 了解多设备中断系统(Multiple Device Interrupt System)的设计问题
 - ☐ 识别中断源(Identify Interrupt Source) (轮询(Polling)、向量中断(Vectored Interrupt))
 - ☐ 多级中断(Multiple-level Interrupt)/(中断嵌套(Interrupt Nesting))
 - ☐ 同时中断(Simultaneous Interrupt) (软件轮询(Software Polling)、菊花链(Daisy Chain))

- ☐ 理解DMA(Direct Memory Access)的操作步骤
- ☐ 掌握DMA控制器的寄存器 (数据寄存器(Data Register)、计数寄存器(Count Register)、地址寄存器(Address Register)、控制寄存器(Control Register))
- ☐ 掌握DMA的三种数据传输方式 (突发(Burst)、周期窃取(Cycle Stealing)、透明(Transparent))
- ☒ Chapter 5: CPU
 - ☐ 理解指令的执行步骤 (能画出流程图)
 - ☐ 理解数据通路图(Datapath Diagram) (图5.8)
 - ☐ 能够写出Add、Load、Store、Branch、Subroutine Call指令的执行步骤
 - ☐ 记住指令格式(Instruction Format) (图5.12)
 - ☐ 理解指令执行过程中各步骤需要的控制信号 (结合图5.18)
 - ☐ 理解硬布线控制单元(Hardwired Control Unit)的工作原理, 并能绘制图5.21
 - ☐ 理解微程序控制单元(Microprogrammed Control Unit)的工作原理, 能够画出图5.27, 并描述原理
 - ☐ 理解硬布线控制单元(Hardwired Control Unit)的优缺点
- ☒ Chapter 6: 流水线
 - ☐ 理解流水线(Pipeline)的概念, 掌握流水线的基本原理
 - ☐ 掌握流水线的术语 (流水段(Pipeline Stage)、流水深度(Pipeline Depth)、流水线延迟(Pipeline Latency)、流水线吞吐率(Pipeline Throughput))
 - ☐ 理解数据冒险(Data Hazard)、指令冒险(Instruction Hazard)/(控制冒险(Control Hazard))和结构冒险(Structural Hazard) 的定义
 - ☐ 掌握引起三种冒险的原因
 - ☐ 掌握数据相关性的概念, 并且了解操作数转发(Operand Forwarding)
 - ☐ 了解控制转移的延迟(Branch Penalty)
 - ☐ 了解分支延迟槽(Branch Delay Slot)
 - ☐ 掌握解决结构冲突的方法
- ☒ Chapter 8: 存储器
 - ☐ 掌握存储器基本概念 (字(Word), 字长(Word Length), 地址(Address), 地址空间(Address Space), 字节编址(Byte Addressable), 大小端(Big-endian, little-endian), 存储器读写操作(Read and Write operation), 物理存储器类型(Physical types of memory), 主存容量(Main memory capacity), 传输单位(Unit of transfer), 访问方式(Access Methods), 性能(Performance), 物理特性(Physical characteristic))
 - ☐ 理解静态RAM(Static RAM, SRAM) 芯片的外部引脚, 并掌握读写操作原理
 - ☐ 理解动态RAM(Dynamic RAM, DRAM)芯片为什么需要refresh(Refresh), 掌握DRAM芯片的外部引脚
 - ☐ 掌握Burst操作, 以及Latency和Bandwidth的概念
 - ☐ 知道DDR(Double Data Rate)和SDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory)的概念

- ☐ 掌握使用指定芯片构造大容量存储器的方法 (位扩展法(Bit Expansion)、字扩展法(Word Expansion)、字位同时扩展法(Word and Bit Expansion))
- ☐ 会计算存储器的地址范围 (如课本8.10的 $2M \times 32$ 存储器)
- ☐ 理解存储器分层体系结构(Memory Hierarchy), 并能画出图8.14, 并理解程序访问的局部性原理 (时间局部性(Temporal Locality)、空间局部性(Spatial Locality))
- ☐ 理解 Cache 的作用, 并掌握 Cache 的基本原理, 读操作(Cache Read Operation)
- ☐ 掌握 Load Through/Early Restart Policy
- ☐ 理解 Valid Bit 和 Hit & Miss 的概念
- ☐ 掌握 Cache 替换策略 (Replacement Policy) LRU (Least Recently Used) 和 Random
- ☐ 掌握 Cache 写策略 (Write Policy)
- ☐ 理解 Dirty bit
- ☐ 理解Cache容量(Cache Capacity)的概念
- ☐ 理解 Cache 的三种映射方式 (直接映射(Direct Mapping)、全相联映射(Associative Mapping)、组相联映射(Set Associative Mapping)), 并能写出映射函数、划分 fields 并分析优缺点
- ☐ 会使用三种映射方式解决实际问题。
- ☐ 理解多级 Cache (Multilevel Cache) 的概念, 会计算访问时间公式
- ☐ 了解虚拟存储器(Virtual Memory, VM)的动机 (为什么要虚拟存储器)
- ☐ 理解什么是虚拟存储器
- ☐ 掌握地址转换的原理
- ☐ 理解缺页(Page Fault) 和页命中 (Page Hit) 的概念
- ☐ 了解TLB (Translation Lookaside Buffer)的用途
- ☐ 理解页表(Page Table)和页表项(Page Table Entry)
- ☐ 了解页面替换算法(Page Replacement Algorithm)
- ☐ 理解写策略(Write Policy)
- ☐ 理解内部碎片(Internal Fragmentation)
- ☐ 理解页面的大小(Page Size), 掌握页面的大小对性能的影响
- ☒ Chapter 9: 算术运算
 - ☐ 熟练将十进制数转成二进制原码(Sign-magnitude)、补码(Two's Complement)
 - ☐ 给定一个二进制数, 确定其采用不同机器数表示的范围
 - ☐ 掌握负数原码和补码的互相转换
 - ☐ 掌握负数原码和补码转换成真值
 - ☐ 掌握加减运算规则, 并判断是否溢出(Arithmetic Overflow)
 - ☐ 能够写出1位全加器(Full Adder)中和与进位输出的逻辑表达式, 并画出逻辑图。
 - ☐ 能够画出行波进位加法器(Ripple Carry Adder)的原理图
 - ☐ 掌握用小加法器构造多位加法器的方法
 - ☐ 理解半加器(Half Adder)的概念
 - ☐ 分析行波进位加法器各位和进位的时间延迟

- ☐ 掌握先行进位加法器(Carry-lookahead Adder)中的G(Generate)和P(Propagate)逻辑表达式, 并能画出bit-stage cell
- ☐ 熟练写出4位先行进位加法器中各进位的表达式, 并能画出逻辑框图
- ☐ 理解理论上位先行进位加法器中和与进位的时间延迟
- ☐ 掌握层次加法器(Hierarchical Adder)的设计
- ☐ 使用机器算法 (如Figure9.7) 完成整数乘法(Sequential Multiplier)
- ☐ 使用Booth算法(Booth Algorithm)完成整数乘法
- ☐ 使用不恢复余数除法(Nonrestoring Division)完成整数除法(如Figure9.25)
- ☐ 熟悉 IEEE 754 标准表示单精度(Single Precision)和双精度(Double Precision)浮点数的方法和表示范围
- ☐ 能够将浮点数进行二进制与十进制的相互转换
- ☐ 掌握浮点数的加减运算 (Floating-Point Arithmetic Operation)
- ☒ Chapter 10: 总线
 - ☐ 了解总线(Bus)的概念、分类及性能指标
 - ☐ 理解总线的定时、仲裁、数据传输方式等
 - ☐ 理解总线仲裁(Bus Arbitration)的方式和原理, 了解集中式仲裁的几种方式 (链式查询(Daisy Chain)、定时器查询(Counter-based Timing Polling)、独立请求(Independent Request))