



计算机组成原理与接口技术 ——基于MIPS架构

May, 2022

复习

杨明
华中科技大学电子信息与通信学院
myang@hust.edu.cn



► 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

计算机系统的发展历史;
计算机系统的基本结构;
计算机系统的基本工作原理;
不同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

► 目的

- 掌握计算机的基本构成、基本原理
- 掌握不同结构模型计算机系统的特点
- 掌握不同数制之间的转换、数据在计算机系统中的表示方式、数据的存储格式（大字节序、小字节序）
- 掌握数据运算基础知识（符号数、无符号数、定点数、浮点数的加减运算规则）

► 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

- 计算机语言含义
- CISC、RISC
- 汇编指令的格式、操作数、编码方式、寻址原理
- 常用MIPS汇编指令
- 程序装载
- 汇编程序设计

► 目的

- 理解CISC和RISC的特点
- 理解MIPS汇编指令的操作数和寻址原理，掌握R、I、J型指令编码方式
- 掌握常见MIPS汇编指令的功能和应用，能够利用汇编指令实现常用C语句功能
- 了解程序的编译、链接、装载过程
- 熟悉子程序的实现机理，并且熟练掌握程序运行过程中内存的变化过程
- 编写简单MIPS汇编语言程序

► 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

- 微处理器的基本构成
- 简单MIPS微处理器各部件原理及设计
- 现代微处理器的流水线技术原理
- 现代微处理器的超标量技术原理
- 微处理器异常处理机制和外部接口
- MicroBlaze微处理器简介

► 目的

- 理解处理器的基本操作、基本构成部件
- 能用Verilog语言设计简单MIPS微处理器
- 理解解现代微处理器设计的新技术
- 了解微处理器异常处理机制和外部接口
- 了解MicroBlaze微处理器特点

► 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

- 存储器的作用及分类
- 内存的分块组织及访问边界对齐
- 内存的三种管理方式：分页式、分段式、段页式
- Cache的三种地址映射策略：直接映射、全相联、组相联
- Cache读策略、写策略、替换策略
- 虚拟存储技术

► 目的

- 了解计算机系统存储系统的分级结构特点
- 掌握内存的组织管理方式和访问边界对齐方式
- 掌握存储器虚拟地址到物理地址映射的机制
- 理解Cache的基本概念
- 掌握Cache的三种映射策略，理解Cache对计算机系统的作用和影响，
- 了解虚拟存储器的基本原理

► 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)

► 目的

- 理解总线的**分类、标准、指标、结构**等基本概念
- 了解总线的**仲裁方式、定时方式和时序**
- 了解AXI片内总线特点、信号类型、基本操作
- 了解PCI局部总线特点、信号类型、基本操作
- 了解常见外部总线特点以及信号类型

► 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

- 接口的基本概念、编址方式
- 接口的译码原理
- 存储器接口设计

► 目的

- 掌握简单存储器接口设计
 - 容量
 - 字长
 - 容量+字长

► 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

- 并行I/O接口设计

► 目的

- 了解接口的基本构成、数据传送方式以及控制方式
- 理解接口的不同编码方式的特点
- 掌握独立开关、矩阵式键盘、LED、7段数码管以及并行AD转换器接口设计：Xil_In、Xil_Out方式
- 掌握基于GPIO控制器、外设控制器的接口设计

► 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

- 中断的基本概念，中断响应过程
- 典型微处理器中断系统简介
- Xilinx的中断控制器-AXI INTC
- GPIO中断方式接口设计
- AXI Timer接口
- AXI SPI接口

► 目的

- 理解Interrupt 的含义，优点、分类；
- 理解中断源、中断请求、中断类型码、中断优先级、中断向量入口地址(Interrupt Vector Address)、中断向量表等术语的含义和作用；
- 理解CPU响应中断的过程；
- 理解X86和Microblaze系统的中断处理过程；
- 掌握AXI INTC原理，学会Microblaze系统中断程序设计；
- 掌握AXI Timer接口设计；
- 掌握AXI SPI接口设计。

► 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

- DMA基本原理
- DMA操作步骤、传送流程
- 可编程DMA控制器8237A
- Xilinx XPS DAM控制器
- 通道

► 目的

- 了解DMA的概念、系统构成、操作步骤、传送流程等
- 了解DMAC 8237A的工作原理(适用于通用PC机)
- 了解Xilinx XPS DMA控制器的使用(适用于嵌入式)
- 了解DMA传输初始化编程
- 了解通道的基本原理

► 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

- 显示器的工作原理
- 简单VGA显示控制器设计
- Xilinx XPS TFT显示控制器
- VGA图像及字符显示编程控制
- PS/2键盘工作原理
- 鼠标工作原理
- PS/2通信接口

► 目的

- 了解显示器、键盘、鼠标的基本工作原理
- 掌握VGA接口设计，理解图形以及字符显示原理，能编程显示不同的图形以及字符
- 掌握PS/2键盘、鼠标接口设计

► 主要分为10章

- 第一章 计算机基础
- 第二章 MIPS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:

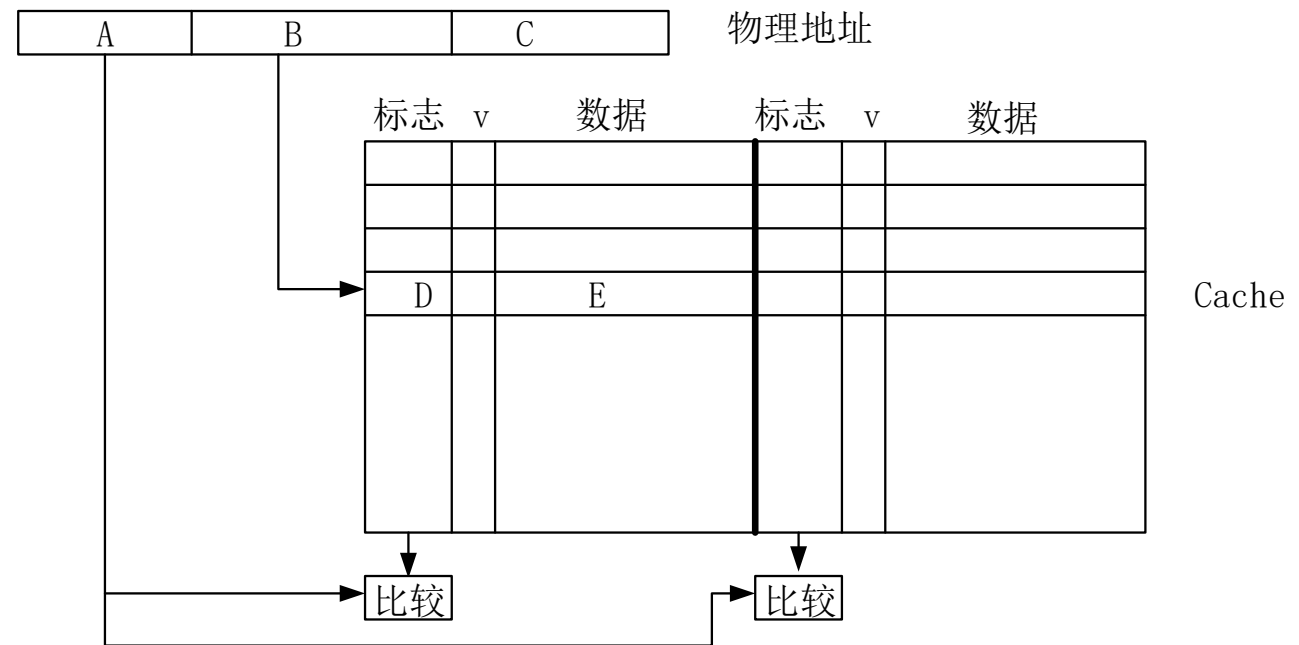
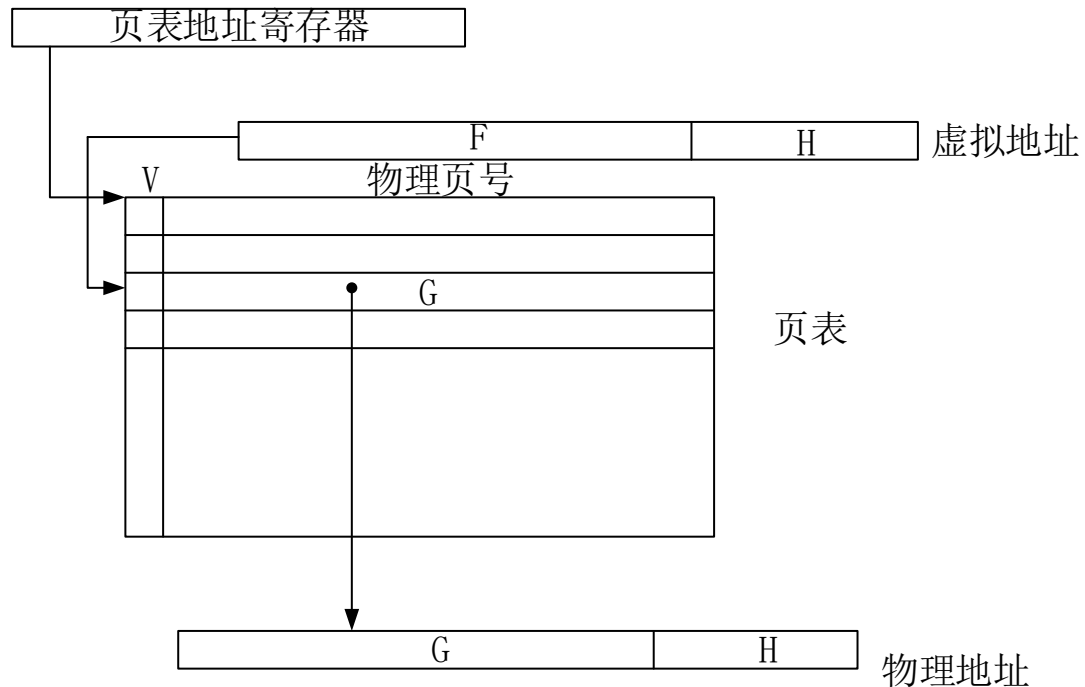
- 构建简单的计算机原型系统,
- 深刻理解计算机软件控制硬件工作的原理

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

► 例1：某计算机存储器系统参数如下：

- 64KB的数据Cache，块大小为64B，组织方式是两路组相连；
- 虚拟地址32位，物理地址24位；
- 页大小为4KB。
- 请分别计算其中各字段A、B、C、D、E、F、G、H所占的位数，给出计算过程。



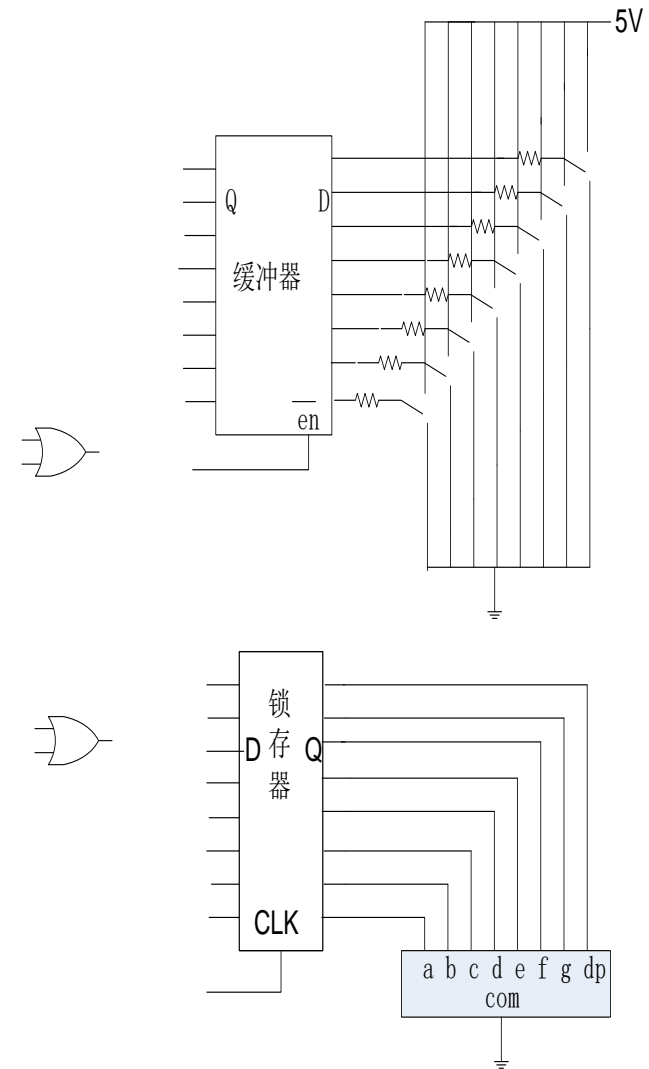
► 例2：

- 控制某8位独立开关输入十进制字符（0~9）的ASCII码，并将该ASCII码表示的十进制字符通过一位七段数码管显示出来。试针对8位数据总线和10位地址总线的计算机系统完善下图所示接口电路（仅连线，不增加任何器件）和控制程序。要求输入输出端口地址均为0x3FC，且控制程序需判断输入是否合法，输入非法时在7段数码管上显示“E”，合法时显示正确的十进制数字。

—D0—
—D1—
—D2—
—D3—
—D4—
—D5—
—D6—
—D7—
—WR—
—RD—

—A9—
—A8—
—A7—
—A6—
—A5—
—A4—
—A3—
—A2—
—A1—
—A0—

—C— Y0
—B— Y1
—A— Y2
—Y3
—Gc— Y4
—G2a— Y5
—G2b— Y6
—Y7



► 例3：

- 假定一台计算机的显示存储器用DRAM实现，若要求显示分辨率为 1024×768 ，颜色灰度为24位，刷新频率为85Hz，显存带宽的50%用于刷新屏幕。则需要的显存总带宽至少是多少？

► 考试题型（可能）

- 一．单项选择
- 二．多项选择
- 三．判断
- 四．填空
- 五、简答题

► 考试方式

- 闭卷

► 考试时间及地点

- 最终以学院教务科发布时间为准

Thanks

