

计算机组成原理

Principles of Computer Organization

一、基本信息

课程代码:【 2050214 】

课程学分:【3】

面向专业:【软件工程】等

课程性质:【院级必修课】◎

开课院系:【信息技术学院 网络工程系】

使用教材:

主教材【《计算机组成基础》(第2版) 孙德文等 机械工业出版社 2017.8 出版】

参考书目【《计算机组成原理》(第5版) 白中英主编 科学出版社 2013.3 出版】

【《计算机组成原理》(第2版) 唐朔飞 高等教育出版社 2008.1 出版】

【《计算机组成原理》(第3版) 蒋本珊 清华大学出版社 2013.8 出版】

课程网站网址:

【https://elearning.gench.edu.cn:8443/webapps/blackboard/execute/modulepage/view?course_id=_10867_1&cmp_tab_id=_11547_1&editMode=true&mode=cpview】

先修课程:【数字逻辑电路】

二、课程简介

计算机组成原理是计算机专业的一门学科专业基础课,在计算机专业各专业课程中起着承上启下的作用,并占有重要地位。学习本课程旨在使学生能从计算机层次结构的角度,掌握计算机硬件各组成部件的原理及实现技术,建立计算机系统的整体概念;培养学生分析、设计、开发计算机系统的基础能力。本课程为后续课程《单片机原理及应用》、《嵌入式系统及应用》、《计算机网络原理》等课程的学习打好基础。

本课程具有知识面广、内容多、难度大、更新快的特点。针对应用型本科生的已有基础知识和学习能力,在教学中着重基本原理、基本知识点的讲授。通过课堂教学和实践环节的训练,使学生掌握计算机各大部件的组成原理、逻辑实现、设计方法及其互连构成单机系统的技术,以达到教学目标。

三、选课建议

本课程为计算机学科各专业的专业基础必修课程,学生应在掌握数字逻辑电路的基础上学习本课程。建议在《数字逻辑电路》和《计算机导论》课程后选修。

四、课程与专业毕业要求的关联性

专业毕业要求	关联
LO11: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题	

LO21: 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题, 以获得有效结论	●
LO31: 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识	●
LO41: 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	
LO51: 使用现代工具: 能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性	
LO61: 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任	
LO71: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响	
LO81: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任	
LO91: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色	
LO101: 沟通: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流	
LO111: 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用	
LO121: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力	

五、课程目标/课程预期学习成果（预期学习成果要可测量/能够证明）

通过本课程的学习, 使学生建立计算机系统级的整机概念, 最终理解冯·诺依曼计算机系统的基本工作原理。培养学生分析和解决工程技术问题的能力。

序号	课程目标 (细化的预期学习成果)	教与学方式	评价方式
1	LO211 能以专业的角度, 理解计算机系统的层次结构的划分, 理解高级语言在计算机硬件执行的过程。	课堂教学	作业
2	LO212 掌握中断相关知识点, 能对 CPU 执行程序的轨迹进行分析与表述。	课堂教学 案例分析	作业 考试
3	LO213 掌握指令的设计方法, 能提出简单机器指令的设计方案。	课堂教学 案例分析	作业 考试
4	LO311 掌握时序相关知识点, 能对指令的执行流程进行分析, 为微程序控制器的设计完成需求分析。	课堂教学 例题分析	作业 考试

六、课程内容

本课程共 48 课时，其中理论课 32 课时，实验课 16 课时。

第 1 单元 计算机系统概论

本单元主要内容是计算机系统的基本知识和概念，计算机系统的主要技术指标，计算机系统的层次结构。

通过本单元的学习知道计算机系统软件与硬件的概念，理解计算机硬件系统的主要组成部分及主要性能技术指标；建立计算机系统的层次结构概念；理解冯·诺依曼机“存储程序和程序控制”的基本思想；了解计算机技术发展的新技术及应用领域。

重点：计算机硬件系统的主要组成、计算机系统层次结构；冯·诺依曼机“存储程序和程序控制”的基本思想。

课外拓展阅读：计算机系统发展史

理论课：3 课时

第 2 单元 运算基础—数值的机器级表示

本单元主要内容是计算机的运算基础，包括机器数与真值、定点数与浮点数的表示、二进制编码、校验码等。

通过本单元的学习学会机器数的表示方法，能正确写出定点数、浮点数以及非数值数据在计算机中的表示。掌握常用校验码的形成原理。

重点：定点数、浮点数的表示及数据校验码的生成。

难点：浮点数的表示

理论课：6 课时

第 3 单元 数值的机器运算

本单元的主要内容是定点数和浮点数的加减运算加减电路的实现以及逻辑运算的实现。

通过本单元的学习学会定点数的加、减法运算；知道浮点数的加、减运算的方法；理解加、减法电路及逻辑运算电路的实现方法；理解定点运算器的基本结构与工作原理。

通过实验使学生掌握算术逻辑运算单元（74LS181）的工作原理，并验证算术逻辑运算单元 74LS181 的组合功能。

课内实验：八位算术逻辑运算。

重点：定点数加、减法的运算及其实现电路；

难点：浮点数运算方法和浮点数加减运算器的实现。

课外拓展阅读：计算机中乘、除运算的算法及实现方法。

理论课：6 课时，实验课：4 课时

第 4 单元 存储系统和结构

本单元的主要内容是存储系统的组成、主存的组织与操作、存储系统的层次结构、高速缓冲存储器和虚拟存储器。

通过本单元的学习知道半导体存储器的基本结构、存储系统的分层结构所解决的问题。学会根据 RAM 芯片的外部特性实现芯片的互联技术。掌握高速缓冲存储器的工作原理以及主存与 Cache 之间的三种地址映像方式；了解虚拟存储器的概念和存储管理方式。

通过实验加深对随机存储器 RAM 工作特性的理解，学会存储器数据的读写方法。

课内实验：静态随机存取存储器实验

重点：RAM 芯片的互联技术、存储系统的三级结构、Cache 的工作原理、地址映象和替换策

略。

难点：RAM 芯片的互联技术；Cache 的 3 种地址映象的访存过程。

课外拓展阅读：存储系统的层次结构

理论课：5 课时，实验课：4 课时

第 5 单元 指令系统

本单元主要内容是 80X86 指令系列和 MIPS 指令系统，讲解两种典型的 CPU 结构以及指令的执行流程。

通过本单元的学习知道指令系统的发展过程及设计目标；理解指令的寻址方式，**学会用扩展法设计非规整性指令的编码方法；掌握单总线结构 CPU 的组成、学会分析单总线结构 CPU 指令的执行流程。**

课内实验：数据通路

重点：用扩展法设计非规整指令的方法；单总线结构 CPU 的组成及指令的执行流程。

难点：指令寻址方式的分析；单结构 CPU 中的指令流程。

课外拓展阅读：复杂指令与精简指令

理论课：5 课时，实验课：4 课时

第 6 单元 中央处理器

本单元主要内容是中央处理器的组成、控制器的设计方法、中断与异常处理。重点讲授控制器产生的控制信号如何指挥 CPU 正确执行指令。

通过本单元的学习知道中央处理器的功能与组成、硬连线控制器的设计方法、中央处理器流水线技术的基本概念。**学会微程序控制器的设计思想。**理解中断与异常处理的过程。

通过实验理解微程序控制器的设计方法，**学会微程序的编制、写入、并观察微程序的运行。**

课内实验：微程序控制器的实现

重点：微程序控制器的设计方法、微程序设计技术；中断和中断处理。

难点：微程序的设计；中断响应和中断处理过程。

课外拓展阅读：CPU 流水线技术

理论课：5 课时。实验课：4 课时

第 7 单元 I/O 接口与外围设备

本单元主要内容是外部设备与主机的定时方式和信息交换方式。

通过本单元的学习知道计算机系统常用输入输出设备；掌握外围设备与主机的定时方式和信息交换方式。通过实验加强对数据通路的理解。

重点：外围设备和主机的信息交换方式

难点：程序查询、中断和 DMA 传送方式的接口电路和工作过程。

理论课：2 课时

七、课内实验名称及基本要求

实验序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注
1	八位算术逻辑运算	学会算术逻辑运算器 ALU74LS181 的使用，验证其算术逻辑运算功能。	6	验证型	模拟实验
2	静态随机存取存储器实验	掌握随机存储器 RAM 的工作特性，学会存储器数据的读写方法。	6	验证型	模拟实验

3	数据通路	理解数据通路的概念，通过实验分析、观察数据在数据通路中的传输过程。	4	验证型	模拟实验
---	------	-----------------------------------	---	-----	------

八、评价方式与成绩

总评构成 (1+X)	评价方式	占比
1	期末测验 (本学期全部教学内容, 闭卷笔试)	50%
X1	课内实验 (操作+实验报告)	20%
X2	作业、课堂展示、自主学习	20%
X3	出勤率、课堂展示	10%

撰写人： 范新民

系主任审核签名： 蒋中云

审核时间： 2021 年 2 月