

课程名称：计算机组成原理实践

课程编码：7316501

课程学分：0.5 学分

课程学时：16 学时

适用专业：计算机科学与技术

先修课程：C 程序设计，数据结构

课程类别：专业教育必修实践课（独立设置的实验课）

《计算机组成原理实践》

课程实验教学大纲

一、课程简介与目标

《计算机组成原理实践》是学习和研究计算机组成原理课程的重要实践环节，其内容包括计算机主要部件类型、结构，组成和基本工作原理。它是学习和研究计算机单机系统的组成原理的重要手段。

通过本课程，要求学生利用实验箱能完成包含运算器、存储器、控制器的计算机组成原理实验；此外，由于 Logisim 软件可以方便构建各类电路仿真，可提升学生巩固逻辑电路的相关知识。因此在本课程中引入 Logisim 虚拟仿真实验环节，从而提升所学的理论并提高分析与设计能力。该课程的主要任务是：学习运算器的组成及工作原理；掌握存储器读写和总线控制实验；学习微程序控制器原理和微程序设计；理解简单模型机组成原理。

1.课程支撑的毕业要求

3.1 能够针对计算机专业的一般性工程问题设计出计算机应用系统的方案，构建系统框架，能够针对关键问题选择合理算法或方法。

4.2 能用本专业的的基本方法和工具，对设计的方案或实验组织实施。

2.课程拟达到的教学目标

本课程的教学目标为：

课程目标 1：能够掌握计算机硬件基本构成单元，利用实验箱设备针对运算器和存储器完成实验，验证运算器逻辑与算术运算功能，深入理解存储器的作用和工作原理。

课程目标 2：能够面向计算机基本硬件结构，利用 Logisim 进行计算机内部中央处理器单元模拟实验，设计具有一定难度的 CPU 单元，应用 Logisim 对各个子问题进行模拟实施。

课程思政目标：通过实验分组合作，培养学生的团结协作精神；通过完成实

验，培养学生严谨、细致、认真的学习态度，激发学生学习兴趣，提高学生分析问题、解决问题的能力。

3.课程教学目标-毕业要求关系表

课程教学目标-毕业要求关系表见表1。

表1 课程教学目标-毕业要求关系表

课程目标 \ 毕业要求	毕业要求3.1	毕业要求4.2
目标1	√	
目标2		√

二、教学基本内容及基本要求

1.课程重点

运算器执行算术运算和逻辑运算；存储器和控制器的工作原理；基本CPU设计；地址和数据在计算机总线的传送；利用Logisim模拟仿真计算机硬件环境。

2.课程难点

设计并验证所模拟硬件的功能。

3.课堂教学（16学时）

表2 各知识单元教学内容、考核要求和学时分配

实验一：运算器实验					
学时分配		4 学时	教学方式	实验室题目讲授、上机实验	
教学内容				重点	难点
1	掌握运算器的组成及工作原理。				
2	熟悉运算器执行算术操作和逻辑操作的具体实现过程。			√	
3	验证带进位控制的74LS181的功能。				√
考核要点		能够熟练使用实验箱，完成运算器的功能验证。			
实验二：存储器读写和总线控制					
学时分配		4学时	教学方式	实验室题目讲授、上机实验	
教学内容				重点	难点
1	掌握半导体静态随机存储器 RAM 的特性和使用方法。				
2	掌握地址和数据在计算机总线的传送关系。			√	
3	验证运算器和存储器如何协同工作。				√
考核要点		能够熟练使用实验箱，深入理解存储器的工作原理。			
实验三：Logisim运算器设计（仿真）					

学时分配	2学时	教学方式	实验室题目讲授、上机实验	
教学内容			重点	难点
1	熟悉LogiSim环境；			
2	构建 16 位、32 位快速加法器；		√	
3	设计阵列乘法器，乘法流水线，进而努力扩展实现加、减、乘、除的功能实现；			√
考核要点		Logisim模拟运算器设计。		
实验四：微程序控制原理和微程序设计				
学时分配	4学时	教学方式	实验室题目讲授、上机实验	
教学内容			重点	难点
1	掌握微程序控制器的组成及工作过程。			
2	掌握微程序控制器的工作原理，学会设计简单的微程序。		√	√
考核要点		能够熟练使用实验箱，通过微指令深入理解的计算机组成部分协同工作机制。		
实验五：MIPS CPU设计（仿真）				
学时分配	2学时	教学方式	实验室题目讲授、上机实验	
教学内容			重点	难点
1	在 LogiSim 平台中设计实现支持五条指令的 MIPS 单周期 CPU；			
2	该处理器能运行简单的内存冒泡排序程序。		√	
考核要点		Logisim模拟简单模型机的设计，通过仿真实验自行设计CPU。		

三、课程安排与要求

1.课程安排

课前根据实验指导书中的实验任务, 结合计算机组成原理理论课的讲授, 通过具体实验深入理解运算器、存储器、控制器和输入/输出各组成部分的功能、特点和协同工作的机制和原理。

实验室教学采用计算机组成原理试验箱和 Logisim 软件相结合进行, 2~3 人一组, 协同完成实验内容, 教师进行辅导并验机。

2. 实验报告要求:

- (1) 实验报告封面
- (2) 实验目的和要求
- (3) 实验内容 (包括实验原理图、连接图等)

- (4) 实验过程（包括实验步骤，程序设计思路、流程图等）
- (5) 实验结果与分析
- (6) 实验中收获和体会。

四、本课程与其它相关课程的联系与分工

《计算机组成原理实践》是培养计算机专业人才的重要实践类基础课，该课程是在理论课程《计算机组成原理》同步的实践课程，基本内容的理论知识来源于《计算机组成原理》理论课，《计算机组成原理实践》课程是理论的具体实现过程。两课程内容相互交叉，完成对学生实践能力的培养。

五、课程教学设计与教学组织

1. 教学设计

根据计算机组成的五个部分，分别设计出运算器、存储器、简单的微程序控制及 Logisim 仿真，学生在计算机组成原理的理论学习基础上，利用实验加深对计算机组成部分的理解。

2. 教学组织

课前将实验室指导书发放给学生。学生课前需通过实验指导书了解实验要求，课上根据学生理解情况进行集体讲解或个别答疑，并由学生分组协同完成各个实验。

实验室实行开放：预习和实验中因出现一些问题而未完成实验的学生可以到实验室预习和完成实验。

六、教材、实验指导书及教学参考资料

1.教材

无

2.实验指导书

自编讲义《计算机组成原理实验指导书》

3.教学参考资料

- [1] 谭志虎主编，计算机组成原理，人民邮电出版社，2021.3
- [2] 唐朔飞.计算机组成原理(第3版)，高等教育出版社，2020年07月
- [3]（美）David Patterson,John Hennessy. 计算机组成与设计—硬件/软件接口（第五版），2013.9
- [4]白中英.计算机组成原理(第五版.立体化教材).科学出版社.2013.3
- [5]马礼.计算机组成原理与系统设计.机械工业出版社.2011.8
- [6]蒋本珊,计算机组成原理,清华大学出版社. 2013.8

七、知识单元对课程目标的达成度设计

1.知识单元支撑课程目标情况表

围绕每一个具体的课程目标，从相关支撑知识单元的角度设计不同的考核方式，如下表：

表 3 知识单元支撑课程目标情况表

课程目标	知识单元	考核方式设计
目标 1	实验一：运算器实验 实验二：存储器读写和总线控制	以验机与实验报告进行考核。
目标 2	实验三：LogiSim 运算器设计（仿真） 实验四：微程序控制原理和微程序设计 实验五：MIPS CPU 设计（仿真）	以验机与实验报告进行考核。

2.课程的总体考核方法及量化评定标准

本课程成绩由平时成绩、各实验成绩和实验报告成绩三部分组成，以百分制计算。其中实验验机成绩占 50%、实验报告占 30%，平时出勤及表现占 20%。

八、其它类别问题的说明

无。

大纲撰写人：韩 兵

大纲审阅人：傅颖勋

系负责人：段建勇

学院负责人：马 礼

制（修）订日期：2021 年 8 月