

云南大学本科教学

《计算机组成原理实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	计算机组成原理实验						
	Experiments in Computer Organization						
课程代码	INFO3L3008			课程性质	必修		
开课院部	信息学院			课程负责人	周克峰		
课程团队	周克峰、唐猛						
授课学期	第 4 学期			学分/学时	1/27		
课内学时	27	理论学时	0	实验学时	27	实训(含上机)	
		实习		其他			
课外学时							
适用专业	计算机科学与技术						
授课语言	中文						
先修课程	数字电路与逻辑设计；数字电路与逻辑设计实验；						
后续课程	汇编语言程序设计；计算机系统结构						
课程简介	<p>《计算机组成原理实验》是为计算机科学与技术专业开设的专业必修实验课，课程内容以计算机系统中五大功能部件的软、硬件组成、实现技术及其相互之间的配合关系为主，通过对教学计算机系统的部分或全部功能部件的学习、设计、调试和扩展，全面理解计算机系统及其各主要部件的基本原理、工作过程及组成原理，更好地建立和巩固计算机系统的整机概念，掌握计算机系统的软、硬件设计及调试的原理和方法。</p> <p>本课程软硬件结合紧密、逻辑关系严谨、时空关联复杂，是实践性、综合性极强的专业必修课。课程教学以采用冯·诺依曼结构的计算机为例，安排了预备实验、运算器实验、主存储器实验、控制器实验、输入/输出实验、中断实验、整机调试和扩展实验等实验项目，内容覆盖了计算机组成原理的主要教学内容。采用教学计算机系统为主、虚拟仿真实验为辅的软、硬件结合实验方式，要求学生充分发挥主动性和创造性，全面掌握计算机系统的工作原理、组成原理和实现技术。</p>						

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1: 掌握计算机组成中关键逻辑电路的设计和应用能力; 运用实验平台设计并实现这些关键逻辑电路的设计、验证、调试、纠错, 以及数据采集和处理。	4.4 能客观地对实验结果进行分析、解释和评价, 通过信息综合得到合理有效的结论, 对研究方案进行验证与评估, 具有对现有技术进行完善与创新的初步能力。 (能分析实验结果)	4、研究 能够基于计算机科学与工程的技术和方法对复杂工程问题进行分析与研究, 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。
2	目标 2: 理解计算机系统基础的功能与层次化结构、工作方式与软硬件组成; 正确理解计算机组成的指令系统与硬件结构的关系, 以及指令序列的程序化, 具备运用命令/指令模拟和操作系统级汇编程序组织、编写及分析调试能力。		
3	目标 3: 深化对计算机系统组成的硬件电路结构、软件监控系统, 以及软硬件系统工作原理的理解; 能够根据系统功能需求, 运用监控命令完成计算机典型运算功能的指令序列设计。		
4	目标 4: 建立计算机系统的系统化硬件、软件组成思路。培养从各部件功能设计需求出发, 逐步从理解设计、扩充设计、验证设计, 到实现完整设计的综合设计能力。能够根据需求对计算机中复杂(子)系统进行软硬件功能模块划分。	5.1 理解计算机科学与技术相关领域常用的工具和设备的原则和使用方法, 能够针对计算机领域复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具、软/硬件开发工具、开源应用程序, 对复杂工程问题进行分析、计算与设计。(理解工具原理和使用方法, 能选择和使用工具进行设计和开发)	5、使用现代工具 能够针对计算机相关领域复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具、软/硬件开发工具、开源应用程序, 包括对计算机领域复杂问题的预测与模拟, 并能够理解开发技术和工具的局限性。
5	目标 5: 实现对计算机主要子系统的硬件扩展和软件编制应用, 从系统化的应用度, 完成各子系统模块核心器件选型、逻辑设计和电路设计; 实现模块的系统性连接, 设计复杂功能部件的软件应用和测试。		
6	目标 6: 具备计算机系统组成中系统及系统级功能部件复杂逻辑结构的分析、调试能力; 掌握计算机系统组成中指令系统的设计原则、方法, 以及调试分析方法。		
7	课程目标 7: 能够正确利用实验设备获得原始数据; 掌握对数据的分析处理能力, 通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论; 能采用准确、规范的语言(包括图表)撰写实验报告。		

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课时	教学方式	支撑课程目标
1	<p>内容：计算机组成硬件关键逻辑电路设计。</p> <p>重点：用硬件描述语言描述逻辑关系；可编程逻辑器件使用、操作规范；实验要求。</p> <p>难点：可编程逻辑器件及硬件描述语言的使用。</p>	<p>理解用硬件描述语言描述逻辑关系并编程可编程逻辑器件的方法；理解用PLD/CPLD 器件设计并实现简单/复杂逻辑关系电路，并完成设计验证的一般方法。</p>	0/3	实验	<p>目标 1：掌握计算机组成中关键逻辑电路的设计和应用能力；运用实验平台设计并实现这些关键逻辑电路的设计、验证、调试、纠错，以及数据采集和处理。</p> <p>课程目标 7：能够正确利用实验设备获得原始数据；掌握对数据的分析处理能力，通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论；能采用准确、规范的语言（包括图表）撰写实验报告。</p>
2	<p>内容：指令的系统级模拟实验。</p> <p>重点：指令系统与指令的执行。</p> <p>难点：指令系统。</p>	<p>描述指令系统基本指令组中各指令的构成分类、寻址方式、指令操作、执行效果等内容，运用基本指令编写指令程序。</p>	0/4	实验	<p>目标 2：理解计算机系统基础的功能与层次化结构、工作方式与软硬件组成；正确理解计算机组成的指令系统与硬件结构的关系，以及指令序列的程序化，具备运用命令/指令模拟和操作系统级汇编程序组织、编写及分析调试能力。</p> <p>课程目标 7：能够正确利用实验设备获得原始数据；掌握对数据的分析处理能力，通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论；能采用准确、规范的语言（包括图</p>

3	<p>内容：监控程序与汇编语言程序设计。</p> <p>重点：监控命令。</p> <p>难点：监控程序、实验系统、仿真终端。</p>	<p>理解教学机监控程序的功能，运用监控命令查改计算机内部信息；设计编写几个典型的汇编程序（子程序），运行程序，总结方法。</p>	0/4	实验	<p>目标 2：理解计算机系统基础的功能与层次化结构、工作方式与软硬件组成；正确理解计算机组成的指令系统与硬件结构的关系，以及指令序列的程序化，具备运用命令/指令模拟和操作系统级汇编程序组织、编写及分析调试能力。</p> <p>目标 3：深化对计算机系统组成的硬件电路结构、软件监控系统，以及软硬件系统工作原理的理解；能够根据系统功能需求，运用监控命令完成计算机典型运算功能的指令序列设计。</p> <p>课程目标 7：能够正确利用实验设备获得原始数据；掌握对数据的分析处理能力，通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论；能采用准确、规范的语言（包括图</p>
---	--	---	-----	----	---

4	<p>内容：运算器部件实验。</p> <p>重点：运算器算逻功能的实现、运算器微指令、器件选型与扩展。</p> <p>难点：运算器内部实现、操控方式。</p>	<p>分析并设计用手动控制（脱机运算器）和指令控制（联机运算器）方式操控运算器实现预期指定功能的步骤/指令，提出可选或改进方法。</p>	0/4	实验	<p>目标 4：建立计算机系统的系统化硬件、软件组成思路。培养从各部件功能设计需求出发，逐步从理解设计、扩充设计、验证设计，到实现完整设计的综合设计能力。能够根据需求对计算机中复杂（子）系统进行软硬件功能模块划分。</p> <p>目标 5：实现对计算机主要子系统的硬件扩展和软件编制应用，从系统化的应用度，完成各子系统模块核心器件选型、逻辑设计和电路设计；实现模块的系统性连接，设计复杂功能部件的软件应用和测试。</p>
5	<p>内容：主存储器部件实验。</p> <p>重点：存储器的访问与扩展。</p> <p>难点：存储器的逻辑映射。</p>	<p>分析教学机的存储空间，运用合适的存储器件选型扩展存储体；总结存储器运行的时序信号波形。</p>	0/4	实验	<p>目标 4：建立计算机系统的系统化硬件、软件组成思路。培养从各部件功能设计需求出发，逐步从理解设计、扩充设计、验证设计，到实现完整设计的综合设计能力。能够根据需求对计算机中复杂（子）系统进行软硬件功能模块划分。</p> <p>目标 5：实现对计算机主要子系统的硬件扩展和软件编制应用，从系统化的应用度，完成各子系统模块核心器件选型、逻辑设计和电路设计；实现模块的系统性连接，设计复杂功能部件的软件应用和测试。</p>

6	<p>内容：控制器部件实验。</p> <p>重点：控制器的组成和工作原理。</p> <p>难点：控制码形成。</p>	<p>在观察验证层次上，分析指令的执行效果、执行步骤、使用的控制信号、每一步骤实现的具体功能；在指令扩展层次上，新增若干条新指令，提出可选或改进方案。</p>	0/4	实验	<p>目标 4：建立计算机系统的系统化硬件、软件组成思路。培养从各部件功能设计需求出发，逐步从理解设计、扩充设计、验证设计，到实现完整设计的综合设计能力。能够根据需求对计算机中复杂（子）系统进行软硬件功能模块划分。</p> <p>目标 5：实现对计算机主要子系统的硬件扩展和软件编制应用，从系统化的应用度，完成各子系统模块核心器件选型、逻辑设计和电路设计；实现模块的系统性连接，设计复杂功能部件的软件应用和测试。</p> <p>目标 6：具备计算机系统组成中系统及系统级功能部件复杂逻辑结构的分析、调试能力；掌握计算机系统组成中指令系统的设计原则、方法，以及调试分析方法。</p>
---	--	---	-----	----	--

7	<p>内容：输入输出部件实验。</p> <p>重点：输入输出的接口。</p> <p>难点：接口芯片的使用。</p>	<p>分析从串行接口输入和输出数据的流程和方法，运用扩展芯片对输入输出接口进行扩展，设计可选或改进的单机、双机、多机通讯方案。</p>	0/4	实验	<p>目标 4：建立计算机系统的系统化硬件、软件组成思路。培养从各部件功能设计需求出发，逐步从理解设计、扩充设计、验证设计，到实现完整设计的综合设计能力。能够根据需求对计算机中复杂（子）系统进行软硬件功能模块划分。</p> <p>目标 5：实现对计算机主要子系统的硬件扩展和软件编制应用，从系统化的应用度，完成各子系统模块核心器件选型、逻辑设计和电路设计；实现模块的系统性连接，设计复杂功能部件的软件应用和测试。</p>
---	---	---	-----	----	--

注：“学生学习预期成果”是描述学生在学完本课程后应具有的能力，可以用认知、理解、应用、分析、综合、判断等描述预期成果达到的程度。

四、课程考核

序号	课程目标 (支撑毕业要求指标点)	评价依据及成绩比例 (%)			成绩比例 (%)
		平时	报告	实验	
1	课程目标 1: 掌握计算机组成中关键逻辑电路的设计和应用能力; 运用实验平台设计并实现这些关键逻辑电路的设计、验证、调试、纠错, 以及数据采集和处理。 (支撑毕业要求指标点 4.4)	2	2	6	10
2	课程目标 2: 理解计算机系统基础的功能与层次化结构、工作方式与硬件组成; 正确理解计算机组成的指令系统与硬件结构的关系, 以及指令序列的程序化, 具备运用命令/指令模拟和操作系统级汇编程序组织、编写及分析调试能力。 (支撑毕业要求指标点 4.4)	2	2	6	10
3	课程目标 3: 深化对计算机系统组成的硬件电路结构、软件监控系统, 以及软硬件系统工作原理的理解; 能够根据系统功能需求, 运用监控命令完成计算机典型运算功能的指令序列设计。 (支撑毕业要求指标点 4.4)	2	2	6	10
4	课程目标 4: 建立计算机系统的系统化硬件、软件组成思路。培养从各部件功能设计需求出发, 逐步从理解设计、扩充设计、验证设计, 到实现完整设计的综合设计能力。能够根据需求对计算机中复杂(子)系统进行软硬件功能模块划分。 (支撑毕业要求指标点 4.4)	4	4	12	20
5	课程目标 5: 实现对计算机主要子系统的硬件扩展和软件编制应用, 从系统化的应用度, 完成各子系统模块核心器件选型、逻辑设计和电路设计; 实现模块的系统性连接, 设计复杂功能部件的软件应用和测试。 (支撑毕业要求指标点 4.4)	4	4	12	20
6	课程目标 6: 具备计算机系统组成中系统及系统级功能部件复杂逻辑结构的分析、调试能力; 掌握计算机系统组成中指令系统的设计原则、方法, 以及调试分析方法。 (支撑毕业要求指标点 4.4)	4	4	12	20

7	课程目标 7：能够正确利用实验设备获得原始数据；掌握对数据的分析处理能力，通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论；能采用准确、规范的语言（包括图表）撰写实验报告。（支撑毕业要求指标点 4.4）	2	2	6	10
合计		20	20	60	100

注：平时成绩包括期出勤、问答抽查和预习成绩，报告成绩包括实验报告和作业成绩，实验成绩指实验操作及考查评价。

五、教材及参考资料

(必含信息：教材名称·作者·出版社·出版年度·版次·书号)

- [1] 《计算机组成原理实验指导》，自编，2015.
- [2] 《计算机组成原理》，唐塑飞，高等教育出版社，2010，第 2 版，ISBN：978-7-04-022390-

3

大纲执笔人：周克峰

附录：各类考核评分标准表

实验评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1：掌握计算机组成中关键逻辑电路的设计和应用能力；运用实验平台设计并实现这些关键逻辑电路的设计、验证、调试、纠错，以及数据采集和处理。。（支撑毕业要求指标点 4.4）	基本独立完成全部项目的逻辑描述、可编程器件的编程、实验电路安装、测试验证，实验文档完整齐备。	在指导下才能完成全部项目的逻辑描述、可编程器件的编程、实验电路安装、测试验证，实验文档记录完整。	在指导下才能完成部分项目的逻辑描述、可编程器件的编程、实验电路安装、测试验证，实验文档记录不足。	未能按实验要求完成指定项目的逻辑描述、可编程器件的编程、实验电路安装、测试验证，缺乏实验文档。	10
课程目标 2：理解计算机系统的层次化组成、功能实现、软硬件结构、工作方式；正确理解计算机指令系统，以及程序化的指令序列，具备运用命令/指令模拟系统级汇编程序组织、编写及测试、分析能力。（支撑毕业要求指标点 4.4）	预先编制完整实验步骤和指令序列，准确运用命令/指令，明确指出命令/指令执行结果，归纳指令操作和分类。获得预期实验结果。	课堂组织实验步骤，命令/指令序列，正确运用命令/指令，说明命令/指令执行结果，解释指令操作和分类。及时判断并更正出现的错误。	主动重复他人实验步骤、命令/指令或指令序列。在他人辅助下尝试理解实验结果。对实验中的非预期结果不能自主判断。	未能按照课程要求提前准备实验相关预习，课堂实验内容不明确、未能按时完成或未能提供实验相关记录。	10
课程目标 3：深化对计算机系统组成的硬件电路结构、软件监控系统，以及软硬件系统工作原理的理解；能够根据系统功能需求，运用监控命令完成计算机典型运算功能的指令序列设计。（支撑毕业要求指标点 4.4）	正确区分硬件电路、软件监控和仿真终端，解释系统关系。正确使用监控命令，设计完整指令序列，分析运算功能，检查命令/指令结果，实验记录完整。	能够区分硬件电路、软件监控和仿真终端，理解系统关系，正确选择监控命令，设计指令序列，说明运算功能，解答命令/指令结果，实现预期运算。	能够在他人辅助下完成监控命令使用、指令序列输入，基本实现预期运算。提供主要实验记录，不能自主修改指令或改写指令序列。	未能按照课程要求准备实验，课堂实验内容、步骤、装置、操作不明确、未能按时完成或不符合预期或未能提供实验相关记录。	10

<p>课程目标 4: 建立计算机系统的系统化硬件、软件组成思路。培养从各部件功能设计需求出发, 逐步从理解设计、扩充设计、验证设计, 到实现完整设计的综合设计能力。能够根据需求对计算机中复杂(子)系统进行软硬件功能模块划分。(支撑毕业要求指标点 4.4)</p>	<p>掌握从部件功能设计需求出发的层次化设计思路, 理解、验证功能设计, 并扩充功能, 独立完成复杂系统软件功能划分。</p>	<p>理解从部件功能设计需求出发的层次化设计思路, 在引导下理解、验证功能设计, 并提出扩充功能思路, 完成复杂系统功能划分。</p>	<p>理解从部件功能设计需求出发的层次化设计思路, 在辅助下理解、验证功能设计, 并理解扩充功能思路, 理解复杂系统功能划分。</p>	<p>未掌握从部件功能设计需求出发的层次化设计思路, 未能完成复杂系统功能划分。</p>	20
<p>课程目标 5: 实现对计算机主要子系统的硬件扩展和软件编制应用, 从系统化的应用度, 完成各子系统模块核心器件选型、逻辑设计和电路设计; 实现模块的系统性连接, 设计复杂功能部件的软件应用和测试。(支撑毕业要求指标点 4.4)</p>	<p>熟练掌握主要子系统功能特性, 能够独立根据系统部件划分, 设计各模块电路逻辑图, 并完成各模块之间的逻辑连接和软件应用与测试。</p>	<p>掌握主要子系统功能特性, 提示后能根据系统部件划分, 完成各模块电路核心逻辑图, 并完成各模块之间的逻辑连接和软件应用与测试。</p>	<p>基本掌握主要子系统功能特性, 提示后能根据系统部件划分, 完成部分模块电路核心逻辑图, 并完成部分模块之间的逻辑连接和软件应用与测试。</p>	<p>未能灵活应用主要子系统功能特性完成系统部件划分, 未能完成部分模块电路的逻辑设计, 未能完成各模块之间的逻辑连接、应用与测试。</p>	20
<p>课程目标 6: 具备计算机系统组成中系统及系统级功能部件复杂逻辑结构的分析、调试能力; 掌握计算机系统组成中指令系统的设计原则、方法, 以及调试分析方法。(支撑毕业要求指标点 4.4)</p>	<p>系统/系统级部件分析、调试方法正确; 独立完成一条以上的指令增扩, 达到预期执行效果。</p>	<p>系统/系统级部件分析、调试方法正确; 在指导下能够完成一条指令的增扩, 指令执行正确。</p>	<p>系统/系统级部件分析、调试方法正确; 在辅助下能完成一条指令的增扩。</p>	<p>未能合理分析系统/系统级部件, 未能采用合适的调试方法; 未能实现指令系统增扩。</p>	20

<p>课程目标 7：能够正确利用实验设备获得原始数据；掌握对数据的分析处理能力，通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论；能采用准确、规范的语言（包括图表）撰写实验报告。（支撑毕业要求指标点 4.4）</p>	<p>正确、熟练的使用相关实验设备、模拟环境，正确使用器件技术手册及其他资料，能够完整提供实验文档，对实验记录进行分析、评判，独立撰写符合规范要求的实验报告。</p>	<p>正确使用相关实验设备、模拟环境，能够获取和使用技术手册及其他资料，能够提供主要实验文档，能够分析实验记录，完成符合规范的实验报告。</p>	<p>在教师辅助下能够使用相关实验设备、模拟环境，完成调试任务，观察并记录实验结果，提交与实验吻合的实验报告。</p>	<p>相关实验设备、模拟环境不会使用或操作使用不规范，造成实验设备/系统损坏，未能提供实验文档，未能提交实验报告或报告敷衍。</p>	<p>10</p>
---	---	--	---	--	-----------