

《计算机组成原理 A》课程教学大纲

(Principles of Computer Organization A)

撰写人:包仲贤 审核人: 谢鹏寿

一、课程说明

课程编号: 250700246

学时学分: 48 学时 (理论 40 学时, 实验 8 学时) 3 学分

先修课程: 电子电路基础, 操作系统

适用专业: 计算机科学与技术, 物联网工程, 网络空间安全

课程性质: 学科基础课

开课学院: 计算机与通信学院

二、课程目标

通过本课程的理论和实验教学, 使学生具备以下能力:

1. 能够运用计算机硬件的基本概念和基础知识, 描述计算机硬件系统的基本组成、基本工作原理, 培养学生关于计算机硬件组成和功能的知识表达能力, 能够继承和发扬我国计算机硬件领域研发团队及其重要人物的家国情怀、创新精神和国际视野, 提升学生成长为社会主义建设者和接班人的政治素养和学识能力。
2. 能够综合运用计算机硬件的基本原理, 通过计算、分析、证明、分解、设计、对比等方法, 选择计算机硬件设计方法, 比较计算机硬件性能指标, 制定或评估计算机硬件设计方案, 培养学生关于计算机硬件的综合分析和设计论证能力。
3. 能够根据计算机硬件系统设计的需求, 选择科学的原理和方法, 制定或选择计算机核心部件的实验方案, 设计模型机的实验方案, 能够利用可行的实验环境正确采集、整理实验数据, 对实验结果进行分析, 验证、优化和实现实验方案。培养学生解决计算机硬件设计领域复杂工程问题的创新意识和研究实践能力。

三、课程目标对毕业要求的支撑关系

| 毕业要求 | 课程描述 | 课程目标对毕业要求的支撑关系 |
|---|--|----------------|
| 2.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。 | 2.2 能够对计算机硬件领域复杂工程问题进行分析 and 分解, 并获得初步的解决方案。 | 课程教学目标 1,2 |

| | | |
|--|---|----------|
| 4.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。 | 4.3 针对复杂计算机相关工程问题，能够设计可行的实验方案，选用或搭建开发环境进行硬件实现并验证。 | 课程教学目标 3 |
|--|---|----------|

四、课程教学内容

| 教学内容 | 教学要求 | 学时 | 教学方式 | 对应的教学目标 |
|--|---|----|------|-------------|
| 1. 计算机系统概论 计算机的硬件，计算机的软件，计算机的性能指标，计算机系统的层次结构，中国高性能计算机研制取得的成就，中国之科学精神、创新精神。 | 【重点】 计算机的硬件、软件 and 性能指标，计算机系统的层次结构 【难点】 计算机的性能指标，计算机系统的层次结构 | 2 | 课堂教学 | 课程教学目标 1 |
| 2. 运算方法和运算器 数据的表示方法，定点加减法，定点乘法运算，定点除法运算，ALU，定点运算器的组成，浮点运算方法与浮点运算器。 | 【重点】 数的补码表示法，浮点数的规格化，补码加法、减法运算，溢出检测方法，原码除法算法原理，并行除法器，ALU，浮点运算方法，定点、浮点运算器 【难点】 浮点数的规格化，溢出检测方法，原码并行乘法，并行除法器，ALU 成组先行进位，浮点运算器逻辑结构 | 8 | 课堂教学 | 课程教学目标 1, 2 |
| 3. 多层次的存储器 存储器概述，SRAM，DRAM，只读存储器和闪存存储器，并行存储器，cache，磁盘存储设备。 | 【重点】 主存储器的技术指标，SRAM，DRAM，存储器容量的扩充，多模块交叉存储器，cache，磁盘存储设备 【难点】 存储器容量的扩充，cache 的映射规则和替换算法，硬磁盘存储设备的结构和工作原理 | 10 | 课堂教学 | 课程教学目标 1, 2 |
| 4. 指令系统 指令系统的发展与性能要求，指令格式，指令和数据的寻址方式，典型指令系统。 | 【重点】 指令格式分析，指令和操作数基本寻址方式，指令格式设计 【难点】 操作数基本寻址方式，指令格式设计 | 4 | 课堂教学 | 课程教学目标 1, 2 |
| 5. 中央处理器 CPU 的功能与组成，指令周期，时序产生器和控制方式，微程序控制器，硬连线控制器，流水 CPU，RISC CPU。中国龙芯处理器研制取得的成就，中国加快高水平科技自立自强步伐的论述。 | 【重点】 CPU 的功能与组成，指令周期，微程序控制器，流水 CPU 【难点】 指令周期流程图，微程序控制器工作原理，微命令编码方法，微地址形成方式，微指令格式设计，流水线时空图及其相关问题 | 6 | 课堂教学 | 课程教学目标 1, 2 |

| | | | | |
|--|--|---|------|-------------|
| 6. 总线系统 总线的概念和结构形态，总线接口，总线的仲裁、定时，HOST 总线和 PCI 总线。 | 【重点】 总线接口，总线的仲裁、定时，HOST 总线和 PCI 总线 【难点】 总线的集中式仲裁、定时，多总线结构 | 4 | 课堂教学 | 课程教学目标 1, 2 |
| 7. 外设和输入 / 输出系统 外围设备概述，外设的速度分级和信息交换方式，程序查询方式，程序中断方式，DMA 方式，通道方式，通用 I/O 标准接口。 | 【重点】 程序中断方式，DMA 方式，通道方式 【难点】 程序中断、DMA、通道方式的工作原理 | 4 | 课堂教学 | 课程教学目标 1, 2 |
| 8. 总复习 各章重点、难点内容以及相关章节的重点例题、习题串讲，典型疑难问题的集中辅导解答。中国青年成长和创新型人才培养的论述和典型案例。 | 【重点】 各章重中之重 【难点】 绝大部分学生未能很好掌握的各章难点 | 2 | 课堂教学 | 课程教学目标 1, 2 |
| 实验 (1) 运算器实验 (2) 存储器实验 (3) 基本模型机设计与实现 | 【重点】 基本模型机设计 【难点】 基本模型机设计与实现 | 8 | 实验 | 课程教学目标 3 |

五、课程考核与成绩评定

该课程如果全程采用传统教学，其最终成绩组成如下表所示：

采用传统教学的成绩组成

| 成绩组成 | 考核/评价环节 | | 分值 | 对应的教学目标 |
|------|---------|--------|----|-------------|
| 平时成绩 | 过程性考核 | 学习表现 | 10 | 课程教学目标 1, 2 |
| | | 线下作业 | 10 | |
| | 课内实验 | 课内实验 | 20 | 课程教学目标 3 |
| 考试成绩 | 期末结课考试 | 期末闭卷考试 | 60 | 课程教学目标 1, 2 |

该课程如果采用混合式教学，其最终成绩组成如下表所示：

采用混合式教学的成绩组成

| 成绩组成 | 成绩组成 | 考核/评价环节 | 分值 | 备注 |
|------|--------|---------|----|-------------|
| 平时成绩 | 过程性考核 | 学习表现 | 2 | 课程教学目标 1, 2 |
| | | 线上作业 | 8 | |
| | | 线下作业 | 10 | |
| | 课内实验 | 课内实验 | 20 | 课程教学目标 3 |
| 考试成绩 | 期末结课考试 | 期末线上测试 | 10 | 课程教学目标 1, 2 |
| | | 期末闭卷考试 | 50 | |

传统教学的学习表现：通过课前预习、课内学习笔记、课后小组讨论等自主学习环节，考核学生的学习表现。

混合教学的学习表现：通过视频学习、互动投票、随机点名、课堂抢答、课堂答疑、头脑风暴、问答等自主学习环节，考核学生的学习表现。其成绩从网络教学平台导出。

线上作业：通过网络教学平台中的 7 次章测题进行，考核学生对计算机硬件系统的基本概念和基本工作原理掌握程度。其成绩从网络教学平台导出。

线下作业：通过 4 次关于课内专业知识和理论的作业，1 次关于课程思政的作业，考核学生对知识点的复习、理解和掌握程度，以及思政素质的提升程度。

课内实验：通过 8 学时实验的完成情况和提交的实验报告质量，考核学生完成运算器、存储器和基本模型机的验证和设计能力。

期末线上测试：通过网络教学平台中的试题库进行，考核学生对计算机硬件系统的基本概念和基本工作原理掌握程度。其成绩从网络教学平台导出。

期末闭卷考试：通过知识表达题、综合分析题、设计论证题等题型进行，考核学生对计算机硬件系统的基本概念和基本工作原理掌握程度、计算机硬件的分析设计能力。

过程性考核成绩评价标准如下表：

| 方 式 | 评价标准 | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|--|
| | A | B | C | D | E |
| 传统 教学 学习 表现 | 9~10 分 | 8~8.5 分 | 7~7.5 分 | 6~6.5 分 | 0~5.5 分 |
| | 能按时且高质量完成课前预习、课内学习笔记、课后小组讨论等自主学习环节。 | 能按时完成课前预习、课内学习笔记、课后小组讨论等自主学习环节，且质量较高。 | 基本能按时完成课前预习、课内学习笔记、课后小组讨论等自主学习环节，且质量中等。 | 基本能按时完成课前预习、课内学习笔记、课后小组讨论等自主学习环节，且质量一般。 | 不能按时完成课前预习、课内学习笔记、课后小组讨论等自主学习环节。 |
| 混合 教学 学习 表现 | 1.8~2 分 | 1.6~1.7 分 | 1.4~1.5 分 | 1.2~1.3 分 | 0~1.1 分 |
| | 能按时且高质量完成视频学习、互动投票、随机点名、课堂抢答、课堂答疑、头脑风暴、问答等自主学习环节。 | 能按时完成视频学习、互动投票、随机点名、课堂抢答、课堂答疑、头脑风暴、问答等自主学习环节，且质量较高。 | 基本能按时完成视频学习、互动投票、随机点名、课堂抢答、课堂答疑、头脑风暴、问答等自主学习环节，且质量中等。 | 基本能按时完成视频学习、互动投票、随机点名、课堂抢答、课堂答疑、头脑风暴、问答等自主学习环节，且质量一般。 | 不能按时完成视频学习、互动投票、随机点名、课堂抢答、课堂答疑、头脑风暴、问答等自主学习环节。 |

| | | | | | |
|------|------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| 线下作业 | 9~10 分 | 8~8.5 分 | 7~7.5 分 | 6~6.5 分 | 0~5.5 分 |
| | 能按时交作业，正确率90%以上。 | 能按时交作业，正确率80%~89%。 | 基本能按时交作业，正确率70%~79%。 | 基本能按时交作业，正确率60%~69%。 | 不能按时交作业，正确率<60%。 |
| 线上作业 | 7.2~8 分 | 6.4~6.8 分 | 5.6~6.0 分 | 4.8~5.2 分 | 0~4.4 分 |
| | 能按时交作业，正确率90%以上。 | 能按时交作业，正确率80%~89%。 | 基本能按时交作业，正确率70%~79%。 | 基本能按时交作业，正确率60%~69%。 | 不能按时交作业，正确率<60%。 |

课内实验成绩评价标准如下表：

| 方 式 | 评价标准 | | | | |
|--------|---|---|--|---|--------------------|
| | 优秀 | 良好 | 中等 | 及格 | 不及格 |
| | 18~20 分 | 16~17 分 | 14~15 分 | 12~13 分 | 0~11 分 |
| 实 验 | 完成了实验要求的所有实验项目。实验目的明确，原理运用得当，内容完整，实验数据处理准确，实验分析有条理，报告撰写规范、字迹工整。 | 完成了实验要求的所有实验项目。实验目的明确，原理运用得当，内容规范，实验数据处理准确，实验总结到位，报告撰写较规范、字迹工整。 | 完成了实验要求的所有实验项目。实验目的较明确，实验内容基本规范，实验数据处理基本准确，报告撰写基本规范。 | 完成了实验要求的所有实验项目。实验内容欠规范，数据处理有错或无数据，报告字迹潦草。 | 完成了实验要求的2个或不足2个任务。 |

六、参考教材和主要参考资料

（一）参考教材

1. 白中英. 计算机组成原理（第5版·立体化教材）. 北京：科学出版社，2013.

（二）主要参考资料

1. 蒋本珊. 计算机组成原理（第3版）. 北京：清华大学出版社，2013.
2. 王换招. 计算机组成与设计. 北京：清华大学出版社，2013.
3. 王爱英. 计算机组成与结构（第5版）. 北京：清华大学出版社，2013.
4. 唐朔飞. 计算机组成原理（第2版）. 北京：高等教育出版社，2008.
5. William Stallings. Computer Organization and Architecture: Design for Performance. 计算机组织与结构：性能设计(第7版)(影印版). 北京：高等教育出版社，2009.