《计算机组成原理》课程教学大纲

一、课程信息

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | （中文）计算机组成原理 | | | | | | |
| （英文）Computer Organization | | | | | | |
| 课程编码 | 20H22165 | | 课程性质 | | 🗹必修 □选修 | | |
| 课程类型 | □通识教育 □大类教育 🗹专业教育 □师范教育 | | | | | | |
| 所属模块（通识选修课填写，限选1项） | □创新创业 □艺术修养 □文化传承 □社会研究  □科学思维 □多元文化 □道德推演 | | | | | | |
| 适用专业 | 软件工程 | | | | | | |
| 开课部门 | 软件学院 | | | 课程负责人 | | 曲超 | |
| 学时学分 | 学分：3 | 总学时：48 | 理论：48 | | 实验： | | 实践： |
| 授课语言 | 中文 | | | | | | |
| 先修课程 | 计算机科学技术导论；C语言程序设计 | | | | | | |

二、课程简介

|  |
| --- |
| **课程学科背景和主要内容：**  《计算机组成原理》是计算机科学相关专业的基础核心必修课。课程主要阐述计算机主要功能部件的组成结构、逻辑设计及功能部件之间的相互连接关系。  本课程主要涵盖：冯诺依曼结构计算机的构成特点；一台计算机的性能评价方法；作为信息的微小单元的数据是如何在底层进行存储的，即数据的机器级表示；机器级的运算方法及运算部件；操控运算的指令系统是如何编排的；核心综合运算部件中央处理器的功能和内部结构、指令执行过程、数据通路的基本组成和定时、单周期和多周期数据通路、异常和中断等；在现有硬件水平的基础上，如果通过规划来提高运算处理能力，即指令流水线等技术；存储的分层结构的必要性和实现方式。  **课程目的和意义：**  本课程旨在增强软件工程学生对系统底层的认识，为其在今后学习操作系统、嵌入式系统等课程打下基础。掌握好这门课程更加有利于理解整个计算机从底层到顶层的运算的实现方式，对于深层次的软件优化、系统纠错有很大帮助。  **目前，我国的计算机软硬件研发水平都有了长足进展，某些领域已经处于世界领先水平。课程中，在介绍基本理论的同时，尽量多多介绍我国目前相关领域的发展状况，使得学生能够正确认识中国在计算机制造领域的优势与不足，有目的有方向地进行学习，提升学生的使命感和历史担当。如何看待我国的优势与不足，如何看待我国未来的发展前景，这些需要在课程中对学生开展思政教育，加以正确的思想引导：看到长足时，既能增强自豪感和自信心又不自高自大；看到不足时，既能看清差距、不妄自菲薄、自暴自弃又能强化奋起之精神；增强学生的家国情怀、民族自信、国家情感，增强学生的危机意识、忧患意识；在正确思想的指引下，可以使学生能够学为国用、学为民用，能够最大化其人生价值。**  **课程特色：**  **《计算机组成原理》的特点是理论性较强、知识点多、偏向系统工程构建，如何在工程理论性较强的课程中引入思政教育是需要多加琢磨的。既要做到必要的思想政治教育，又要做到润物无声、避免刻板做作。**  **所以，在本门课程的教学中，在思政教育角度尝试从以下几个方面进行启发：**  **在介绍我国某些技术领先之处时，强化培养学生们的民族自豪感、树立民族自信心；**  **在介绍我国某些技术不足之处时，强化学生的危机意识、忧患意识；**  **在介绍系统优化环节时，强化培养学生的优化意识；**  **在介绍应对新的形势研制新的方案时，强化培养学生的实事求是、与时俱进的意识。**  **在介绍复杂部件如何一步一步搭建的过程之时，培养学生们不畏难的精神，培养学生们善于化难为简的能力，从而也增强学生自信心；**  **在介绍一些规定标准时，启发学生思考规定标准制定的出发点，从而培养学生知识链接的能力，不被动接受、勇于探索的精神。**  **总之，本门课程可以在培养学生的民族自豪感、民族自信心、危机意识、忧患意识、优化意识、不畏难精神、勇于探索的精神等方面进行着力。在对学生进行知识教育的同时，很自然融洽地培养了他们相应的道德情感，做到思政教育的润物无声。**  **考核方式：**  本课程的考核方式为平时表现评价与闭卷考试相结合。 |

三、课程目标

|  |
| --- |
| L01. 掌握计算机组成的基本知识，理解以MIPS为代表的汇编语言的基本构成和要素。  L02. 能从计算机工作原理出发，掌握一些提高高级语言执行效率的方法。  L03. 能够从底层指令系统设计的角度，理解部分程序异常和报错的原因，提高程序鲁棒性。  L04. 具备分析和应用计算机组成的前沿新理论和新技术  LO5. 具备软件工程师的职业道德和社会责任  LO6. 具备合作精神、协调工作和组织管理的能力 |

四、课程目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | 毕业要求支撑指标点 | 对应程度 |
| LO1 | 1. 数理基础能力：具有从事软件工程工作所需的数学、自然科学、以及应用数学基础解决实际问题的能力。 | 1.1 掌握数学、自然科学的基本原理和专业知识，包括基本概念和基本方法。 | L |
| 1.2能够应用自然科学理论和数学基础解决实际问题。 |
| LO1、LO2、LO3 | 1. 专业理论基础能力：具有扎实掌握计算机基础理论知识和软件工程专业核心知识的能力。 | 2.1 掌握计算机理论基础和软件工程专业知识，包括基本概念和基本方法。 | H |
| 2.2 能够将计算机理论基础和软件工程专业知识用于复杂软件工程问题的表述、建模和求解。 |
| 2.3能够将计算机理论基础和软件工程专业知识用于复杂软件工程问题解决方案的比较和综合。 |
| LO2、LO3 | 1. 专业实践能力：具有从事软件系统研究、设计、开发、测试、管理和服务的能力。 | 3.1 熟练掌握软件生命周期各阶段的设计方法和开发技术，具备软件设计开发能力。 | H |
| 3.2 能够基于科学原理，根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。  能够理解计算机系统结构、软硬件体系结构或其他能够影响软件设计目标和技术方案的相关工程因素 |
| 3.3 能够针对需求和目标，完成软件系统的设计并在设计中体现创新意识 |
| LO6 | 1. 管理与协作的能力：具有项目组织管理能力、有效沟通和人际交往能力、以及团队合作能力。 | 4.1 理解个人与团队利益的一致性，具有合作精神，能够与软件项目团队内成员有效沟通，合作共事。 | L |
| 4.2 能够依据相关的工程标准及技术规范，针对复杂软件工程问题的解决方案与同学、同行及公众进行有效沟通，包括撰写报告、设计文稿、陈述观点、表达意见以及准确回应提问等。 |
| 4.3 能够在软件项目团队合作中独立思考并承担不同团队角色的相应职责，具备有效运作、组织协调能力。 |
| LO4 | 1. 新技术应用能力：具备发掘、分析、应用新理论和新技术手段，解决软件工程相关的复杂且整合性信息问题的能力。 | 5.1 理解软件工程专业常用现代工程工具、信息技术工具的使用原理和方法，并能够理解其局限性。 | H |
| 5.2 能够应用工程原理和专业知识，借助文献研究，分析复杂软件工程问题的解决途径及其合理性，并获得有效结论。 |
| 5.3 能够开发、选择和使用恰当的现代工程工具和信息技术工具，对复杂软件系统进行分析、设计与构建。 |
| LO4、LO6 | 1. 可持续自我学习能力：具有宽广的国际视野、跨领域学习、以及适应发展的能力。 | 6.1 掌握一门外语，具有一定的听说、读写译能力；能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 | H |
| 6.2 了解专业领域的国际发展趋势、 研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。 |
| 6.3 具有一定的自主学习能力，包括掌握新技术和新方法的能力、总结归纳知识经验的能力以及提出问题的能力。 |
| 6.4 能够理解复杂软件工程问题的专业实践对环境以及社会可持续发展的影响，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。 |
| LO5 | 1. 工程素质与职业道德：具备专业伦理和社会责任，了解与软件工程相关的法律、法规、方针、以及政策。 | 7.1 能够理解并遵守软件工程的相关职业道德、软件行业规范和法律法规，能够在软件工程实践中坚守职业操守，尽职尽责做好本职工作。 | L |
| 7.2 能够理解并遵守软件工程的相关职业道德、软件行业规范和法律法规，能够在软件工程实践中坚守职业操守，尽职尽责做好本职工作。 |
| 7.3 能够在软件模块或系统设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等制约因素。 |
| 7.4 能够理解软件工程师对公众的安全、健康、福祉和环境保护的社会责任，能够在软件工程实践中自觉履行责任。 |

五、教学内容、要求及进度安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单元一：第1章 计算机系统概述 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L02、L06 |
| 主要内容 | 1、介绍计算机的发展历程、计算机分代标志；  2、计算机系统的基本组成；  3、计算机系统的层次结构；  4、程序开发与执行过程；  5、计算机系统性能评价。  **课程思政融入**：  在介绍计算机发展历程中，通过介绍量子计算机以及我国在此领域的最新研究进展，激发学生的学习好奇心和民族自信心，提倡**科技强国**的教育理念。在介绍芯片生产加工工艺时，也介绍一下我国生产芯片的现状和能力，发展的瓶颈在哪里；这些在培养学生们的忧患意识、危机意识上，加一点。 | | | |
| 学习目标 | 1.简单了解计算机的发展历程、计算机分代标志、摩尔定律的内容。  2.了解计算机系统中硬件和软件的基本概念及其相互关系。  3.了解冯诺依曼结构计算机的特点，以及计算机硬件的基本组成和各部件功能。  4.了解程序开发和执行过程，理解各种语言处理程序的概念。  5.理解计算机系统的层次化结构  6.了解如何对计算机的性能进行测量和评价  7.了解有哪些因素会影响计算机的性能 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1. 必读书目：   谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第1章 计算机系统概述   1. 选读书目：   袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第1章 计算机系统概述  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  1、计算机的主要工作是什么？计算机要处理的是什么？计算机处理的结果是什么？  2、计算机系统的性能应该怎么评测？  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 以理论介绍为主，并结合案例来理解相关内容。 | | | |
| 课后作业 | 课后习题1.2，1.3，1.5，1.6 | | | |
| 单元二：第2章 数据信息的表示  2.1 ~ 2.2 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L03、L06 |
| 主要内容 | 1、数的机器码表示  2、定点数表示  3、浮点数表示  **课程思政融入**：  在介绍计算机编码时，提出思考问题，为什么要有各种不同的编码。多种编码是为了应对不同实际需求，旧有编码存在弱点，新增的编码改善了弱点。在此，**培养学生实事求是、与时俱进的思想意识，培养学生的优化意识。**  IEEE754浮点数标准，设计精妙，堪称发明。在赞美IEEE754标准的精妙中，自然而然地培养学生对知识的崇拜，**激发他们的好学之情**。 | | | |
| 学习目标 | 1.了解真值和机器数的含义  2.了解无符号整数的含义、用途和表示  3.了解带符号整数的表示方法  4.理解为什么现代计算机都用补码表示带符号整数  5.掌握在真值和各种编码表示数之间进行转换的方法  6.了解浮点数表示格式及其与表示精度和表示范围之间的关系  7.掌握规格化浮点数的概念和浮点数规格化方法  8.掌握IEEE754浮点数标准，并能在真值与单精度格式浮点数之间进行转换  9.能运用数据表示知识理解和解决高级语言编程中数据表示和转换问题  10.掌握常用的十进制数的二进制编码方法，如8421码 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第2章 数据信息的表示 2.1-2.2  2.选读书目：  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，  第2章 数据的机器级表示 2.1-2.2  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  1、整数怎么用二进制表示？  2、一般编程语言的整数范围由什么决定的？  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt，详细分析讲解各种无符号整数、有符号整数、浮点数的编码方法。 | | | |
| 课后作业 | 课后习题2.2，2.3.1-2.3.4，2.4-2.14, | | | |
| 单元三：第二章 数据信息的表示  2.3 ~ 2.4 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L02、L03 |
| 主要内容 | | 1、非数值数据的编码表示  2、码距与校验  3、奇偶校验  4、海明校验  5、循环冗余校验 | | |
| 学习目标 | | 1. 了解逻辑数据、西文字符和汉字字符的常用表示方法 2. 了解大端和小端排列方式，以及数据的对齐存储方式 3. 掌握奇偶校验和海明校验的基本原理 4. 掌握CRC码校验位的计算和检错方法 | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第2章 数据信息的表示 2.3-2.4  2.选读书目：  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第2章 数据的机器级表示 2.3-2.7  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  非数值数据有哪些类型、觉得应该是如何表示的？因为外界干扰，导致数据出错应该用什么办法来解决？  4.其他课前准备：  课前预习 | | |
| 教学方式 | | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt，详细分析讲解奇偶校验、海明校验和CRC码校验。 | | |
| 课后作业 | | 课后习题：2.3.5-2.3.10，2.15-2.18 | | |
| 单元四：第三章 运算方法和运算器  3.1 ~ 3.3 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L02、L03、L04、L05、L06 |
| 主要内容 | | 1、计算机中的运算  2、定点加减法运算  3、定点乘法运算  **课程思政教育：**基本运算部件的核心是加法器，加法器的原型由最初的简单设计通过不断改进，性能不断提高，性能提高的同时也付出了相应的代价。在培养学生们**权衡利弊的能力**上加一点。运算部件是以加法器为基础，逐步扩展开来，虽然运算部件整体看非常复杂，但是它也是一步一步扩展起来的。在此，强化培养学生们**脚踏实地、不要畏难、积沙成塔的道德情感**。 | | |
| 学习目标 | | 1. 了解高级程序设计语言和低级程序设计语言中涉及的各种运算。 2. 掌握定点数的逻辑移位、算数移位和扩展操作方法。 3. 了解原码加减运算的基本原理。 4. 掌握补码加减运算方法，并能设计补码加减运算器。 5. 了解定点数乘法和除法运算的基本思想。 6. 了解专用的阵列乘法器和阵列除法器的基本思想 7. 理解为何在运算中会发生溢出，并掌握各种定点数运算的溢出判断方法。 | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第3章 运算方法与运算器 3.1-3.3  2.选读书目：  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第3章 运算方法和运算部件 3.1-3.3  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  1、加减乘除运算是否可以转化为类型更少操作更简单的更基本运算？  2、定点数的几种编码形式如何实现加减乘除运算？  4.其他课前准备：  课前预习 | | |
| 教学方式 | | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt，详细分析讲解补码加减法运算方法及运算器、定点数乘法和除法运算及运算器。 | | |
| 课后作业 | | 课后习题：3.2，3.4-3.7 | | |
| 单元五：第三章 运算方法和运算器  3.4~ 3.6 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L03、L06 |
| 主要内容 | | 1、定点除法运算  2、浮点运算  3、运算器  **课程思政教育：**浮点数的运算是相对复杂的，但是它是可以分解为定点数的运算来实现。在**强化培养学生积沙成塔的道德情感**上，加一点 | | |
| 学习目标 | | 1. 掌握浮点数加减运算过程和方法。 2. 理解IEEE754 3. 标准对附加位的添加以及舍入模式等方面的规定。 4. 了解浮点数乘法和除法运算的基本思想。 5. 掌握算术逻辑单元的功能和结构。 6. 了解浮点数加减运算器的基本结构 | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第3章 运算方法与运算器 3.4-3.6  2.选读书目：  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第3章 运算方法和运算部件 3.4-3.5  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  浮点数的加减乘除运算是如何实现的？  4.其他课前准备：  课前预习 | | |
| 教学方式 | | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt，详细分析讲解浮点数加减运算过程和方法、IEEE754标准对附加位的添加以及舍入模式等方面的规定。 | | |
| 课后作业 | | 课后习题：3.3，3.8-3.12 | | |
| 单元六：第4章 存储系统  4.1 ~4.4 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L02、L04、L05、L06 |
| 主要内容 | 1、存储器概述  2、半导体存储器  3、主存的组织及其与CPU的连接  4、并行主存系统  **课程思政教育：**提出问题，为什么存储器体系要有分层结构。强**化培养学生们的优化意识**。 | | | |
| 学习目标 | 1. 了解存储器的各种分类方法 2. 熟悉主存储器的基本逻辑结构 3. 了解SRAM和DRAM芯片的内部结构。 4. 了解各种只读存储器的特点。 5. 掌握存储芯片扩展技术及其与CPU的连接方式。   了解多体交叉编址存储器的基本原理。 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第4章 存储系统 4.1-4.3  2.选读书目：  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第7章 存储器分层体系结构 7.1-7.3  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  1、存储器体系为什么要有分层结构？  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt、练习题，详细分析讲解SRAM和DRAM的区别、存储芯片扩展技术、交叉编址。 | | | |
| 课后作业 | 课后习题：4.2.1-4.2.10，4.4-4.10 | | | |
| 单元七：第4章 存储系统  7.5 ~ 7.6 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L02、L03、L04、L06 |
| 主要内容 | 1. 高速缓冲存储器 2. 虚拟存储器   **课程思政教育：**提出问题，RAM是为了解决什么问题而提出，达到了什么效果。RAM是一个系统性能优化的措施。在**强化培养学生们的优化意识**上，加一点。 | | | |
| 学习目标 | 1. 深刻理解程序访问的局部性原理 2. 掌握cache的基本原理与实现方式、包括映射方式、替换算法、写策略。 3. 理解为何采用虚拟存储器管理方式。 4. 理解什么虚拟地址和虚拟地址空间。 5. 掌握虚拟地址向物理地址转换的基本原理与实现技术。 6. 了解页表的功能和页表项的内容 7. 了解“缺页”异常的发现和处理过程。 8. 掌握TLB的结构和实现技术 9. 掌握一次存储访问的全过程，并深刻理解在此过程中硬件和软件之间的分工协作方式。 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第4章 存储系统 4.5-4.6  2.选读书目：  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第7章 存储器分层体系结构 7.4-7.7  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016   1. 思考问题：   Cache与主存之间的映射方式有几种？  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt、练习题，详细分析讲解cache原理。 | | | |
| 课后作业 | 课后习题：4.2.11-4.2.19，4.3，4.11-4.19 | | | |
| 单元八：第5章 指令系统  5.1~ 5.3 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L02、L03、L06 |
| 主要内容 | 1. 指令系统概述 2. 指令格式 3. 寻址方式   **课程思政教育：**提出思考，指令格式设计的原则是什么，受到哪些条件的限制，又是为了解决哪些问题而进行了哪些设计思考。启发学生由果思因，培养学生进行**知识链接、灵活运用知识的能力**。 | | | |
| 学习目标 | 1. 理解引入高级语言、汇编语言和机器语言的目的。 2. 了解“存储程序”工作方式的内涵。 3. 了解指令的基本格式及其设计原则。 4. 理解定长操作码指令的特点。 5. 理解扩展操作码指令格式的设计方法。 6. 理解指令寻址和有效地址的概念。 7. 理解各种常见寻址方式的含义和应用场景。 8. 理解指令中地址码的位数与主存容量、最小寻址单元之间的关系。 9. 理解数据寻址和指令寻址的差别。 10. 理解CISC和RISC的区别和各自特点。 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第5章 存储系统 5.1-5.3  2.选读书目：  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第4章 指令系统 4.1-4.2  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  1、指令系统的寻址方式有哪些种，为什么要有这么多种，每种都是针对怎样的运算进行设计的？  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt，详细分析讲解指令格式设计、指令系统设计中的相关问题。 | | | |
| 课后作业 | 课后习题：5.2.1-5.2.8，5.4-5.8 | | | |
| 单元九：第5章 指令系统  5.4~ 5.7 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L03、L06 |
| 主要内容 | 1. 指令类型 2. 指令格式设计 3. CISC和RISC 4. 指令系统举例   **课程思政教育：**指令系统是《计算机组成原理》的核心知识点。在介绍指令系统实例时，也介绍我国的操作系统现状，讲清楚为什么我们国家在此环节上还是比较薄弱，都牵扯到哪些问题，从而**增强学生们的忧患意识和危机意识**。 | | | |
| 学习目标 | 1. 了解指令系统实例 2. 掌握MIPS汇编语言和机器语言 3. 掌握选择结构的MIPS机器代码表示 4. 掌握循环结构的MIPS机器代码表示 5. 掌握过程调用的MIPS机器代码表示 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第5章 存储系统 5.4-5.7  2.选读书目：  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第4章 指令系统 4.3-4.4  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  为什么会有不同类型的指令系统，为什么指令系统不能统一？  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt、练习题，详细分析讲解MIPS汇编语言及典型编程结构的机器代码实现。 | | | |
| 课后作业 | 课后习题：5.2.9-5.2.13，5.3，5.9-5.13 | | | |
| 单元十：第6章 中央处理器  6.1~ 6.3 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L02、L03、L06 |
| 主要内容 | 1. 中央处理概述 2. 指令周期 3. 数据通路的基本结构 4. 单周期处理器设计   **课程思政教育：**从ALU和指令系统到CPU，这样一个逐步生长构造的过程。**强化培养学生的积沙成塔的道德情感，培养学生不畏难的精神，培养学生化繁为简的能力，增强其自信心**。 | | | |
| 学习目标 | 1. 理解CPU的功能 2. 理解一条指令的基本执行过程 3. 理解指令周期、机器周期、时钟周期的概念 4. 了解数据通路的基本组成。 5. 了解数据通路中组合逻辑部件和时序逻辑部件的差别。 6. 了解ALU在数据通路中的功能。 7. 了解数据运算过程。 8. 了解实现条件转移和无条件转移的数据通路。 9. 理解如何确定单周期数据通路的时钟周期。 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第6章 存储系统 6.1-6.3  2.选读书目：  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第5章 中央处理器 5.1-5.2  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  1、在了解了数据如何存储、指令如何编制以后，那么如何让指令连续的运行起来呢？时序上要如何进行设计呢？  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt、练习题，详细分析讲解单周期处理器的数据通路的搭建过程。 | | | |
| 课后作业 | 课后习题：6.2.1-6.2.6，6.4-6.6 | | | |
| 单元十一：第五章 中央处理器  6.4~ 6.5 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L02、L03、L04、L05 |
| 主要内容 | 1. 多周期处理器状态转换图 2. 多周期处理器的硬连线路控制器设计 | | | |
| 学习目标 | 1. 理解多周期数据通路与单周期数据通路的差别 2. 理解各个控制信号的含义、控制点以及在各指令中的取指。 3. 掌握如何用组合逻辑设计方法实现硬布线控制器。 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1. 必读书目：   谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第6章 存储系统 6.4-6.5  2.选读书目：  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第5章 中央处理器 5.2-5.3  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  单周期处理器与多周期处理器的设计出发点上的区别在哪里。  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 课后习题：6.2.7，6.8-6.17 | | | |
| 课后作业 | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt、练习题，详细分析讲解多周期处理器的状态转换过程中涉及到的数据通路及控制信号、多周期处理器的硬连线路控制器设计。 | | | |
| 单元十二：第五章 中央处理器  6.6~ 6.7 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L03、L06 |
| 主要内容 | 1、微程序控制器设计  2、异常和中断处理  **课程思政教育**：讲到异常和中断处理，向学生声明任何系统都存在着弱点，如何通过查缺补漏来进行解救。**培养学生的危机意识，大局意识**。 | | | |
| 学习目标 | 1. 了解利用微程序设计方式实现微程序控制器的基本原理 2. 理解内部异常和外部中断的概念 3. 理解为什么在设计处理器时必须考虑异常和中断的处理。 4. 了解如何在数据通路设计中考虑异常和中断的处理。 5. 理解内部异常和外部中断的区别。 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1. 必读书目：   谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第6章 存储系统 6.6-6.7  2.选读书目  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第5章 中央处理器 5.4-5.5  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  1、微程序控制器设计的基本思想是什么？  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt、练习题，详细分析讲解多周期处理器的微程序控制器设计、异常和中断处理方法。 | | | |
| 课后作业 | 课后习题：6.2.8-6.2.10，6.3，6.18-6.25 | | | |
| 单元十三：第7章 指令流水线  7.1 ~ 7.2 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L02、L04、L05、L06 |
| 主要内容 | 1、流水线的概念  2、流水线数据通路  **课程思政教育：**讲到流水线这里，强调人类为了不断地提高计算机的性能，尝试了各种办法。在**强化培养学生们的优化意识**上，加一点。 | | | |
| 学习目标 | 1. 理解指令流水的一般概念 2. 了解适合流水执行的指令集特征。 3. 掌握流水数据通路的实际方法。 4. 了解流水线控制器的设计原理 5. 理解流水线冒险的基本概念。 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第7章 指令流水线 7.1-7.2  2.选读书目  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第6章 指令流水线 6.1-6.2  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  1、什么样的指令格式更适合流水线方式？  2、采用流水线方式能使一条指令的执行时间更短吗？  3、流水线方式下，如何确定流水段的个数？  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt、练习题，详细分析讲解流水线CPU设计。 | | | |
| 课后作业 | 课后习题：7.2.1-7.2.3，7.3 | | | |
| 单元十四：第7章 指令流水线  7.3 ~ 7.5 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L02、L04、L05、L06 |
| 主要内容 | 1. 流水线冲突与处理 2. 流水线异常与中断 3. 指令级并行技术   **课程思政教育：**讲到流水线这里，强调人类为了不断地提高计算机的性能，尝试了各种办法。在**强化培养学生们的优化意识**上，加一点。 | | | |
| 学习目标 | 1. 理解流水线冒险的基本概念。 2. 了解结构冒险的概念和处理策略。 3. 了解数据冒险的概念 4. 了解运用转发技术解决数据冒险的基本原理 5. 了解load-use数据冒险的概念和处理策略。 6. 了解控制冒险的概念和引起控制冒险的几种原因。 7. 了解静态分支预测和动态分支预测的基本原理。 8. 了解异常和中断对流水线的影响。 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第7章 指令流水线 7.3-7.5  2.选读书目  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016，第6章 指令流水线 6.3  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  1、什么样的指令格式更适合流水线方式？  2、采用流水线方式能使一条指令的执行时间更短吗？  3、流水线方式下，如何确定流水段的个数？  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt、练习题，详细分析讲解流水线CPU设计。 | | | |
| 课后作业 | 课后习题：7.2.4-7.2.10，7.4-7.16 | | | |
| 单元十五：第8章 总线系统  8.1 ~8.4 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L02、L04、L05、L06 |
| 主要内容 | 1. 总线概述 2. 总线传输机制 3. 总线结构 4. 常用总线 | | | |
| 学习目标 | 1. 了解总线分类、组成、标准 2. 了解三态门 3. 了解总线性能指标 4. 理解总线仲裁机制 5. 了解单总线、双总线、三总线结构 6. 了解常用的片内总线、系统总线、I/O总线、外部总线 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1.必读书目：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021，  第8章 指令流水线 8.1-8.4  2.选读书目  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  1、存储器体系为什么要有分层结构？  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 课堂以理论介绍为主，结合板书、ppt、练习题，详细分析讲解SRAM和DRAM的区别、存储芯片扩展技术、交叉编址。 | | | |
| 课后作业 | 习题册：7.5单选题1-22，7.6分析应用题1、2、4、5 | | | |
| 单元十六：全书回顾 | | | 学时：3 | 支撑课程目标：L01、L02、L03、L04、L05、L06 |
| 主要内容 | 1. 梳理全书结构脉络 2. 总结计算机组成原理的重要知识要点 | | | |
| 学习目标 | 1. 理解计算机的整体架构 2. 理解计算机组成的重要知识章节 3. 掌握计算机组成的全面概括 | | | |
| 学生课前阅读材料与其他准备 | 1. 必读书目：   谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021  第8章 指令流水线 8.1-8.4  2.选读书目  袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  3.思考问题：  总结计算机组成都涵盖哪些内容。  4.其他课前准备：  课前预习 | | | |
| 教学方式 | 梳理全书脉路、整体把握全书知识要点 | | | |
| 课后作业 | 总结全书知识要点、复习全书重点习题 | | | |

（可根据内容自行增删表格）

六、考核方式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 考核方式 | 考核要求 | 比重（%） | 对应的课程目标 |
| 平时成绩 | 包括课堂表现、实验、作业、出勤、大作业等 | 40 | L01、L02、L03、L04、L05 |
| 期末考试 | 笔试，闭卷 | 60 | L01、L02、L03 |
| **思政教育** | 学好知识就是最大的思政，看考试成绩 |  | L04、L05、L06 |

七、教材、参考文献与其他教学资源

|  |
| --- |
| 1.选用教材：  谭志虎，《计算机组成原理 微课版》（第1版），人民邮电出版社，2021   1. 参考文献：   袁春风，《计算机组成与系统结构》（第2版），清华大学出版社，2016  Randal E.Bryant，Computer Systems：A Programmer’s Perspective，3rd Edition，Pearson出版，2016  4.课程网址（砺儒云等）：  **学者网：[http://www.scholat.com/course/j](http://www.scholat.com/course/sjjg)sjzcyl**  5.相关教学资源网址：  (1)<http://www.icourse163.org/course/UESTC-1001543002> 国家精品课程 |

八、备注