

## 《计算机组成原理》课程教学大纲

课程编号		SENG 2147.03			课程名称		计算机组成原理		
课程英文名称	Principles of Computer Organization								
总学时数	64	理论学时	48	实验学时	16	上机学时	0	本课程负责人	曾文华
学 分	3								
开课单位	信息学院				适用专业		软件工程、数字媒体技术		
考核方式	期末考试（闭卷） + 课程实验 + 课后作业								
先修课程	电路原理、数字逻辑设计、汇编语言								
课程类型	学科通修								
选用教材	《计算机组成原理（微课版）》，谭志虎 主编，秦磊华、吴非、肖亮 副主编。人民邮电出版社，2021 年 3 月第 1 版，ISBN：9787115558015								
主要教学参考书	1、《计算机组成原理实践教程——从逻辑门到 CPU》，谭志虎、秦磊华、胡迪青 编著，清华大学出版社，2018 年 10 月出版，ISBN：9787302511892 2、《计算机组成与设计(基于 RISC-V 架构)》，袁春风、余子濠，高等教育出版社，2020 年 10 月，ISBN：9787040548921 3、《数字逻辑与计算机组成》，袁春风、武港山、吴海军、余子濠，机械工业出版社，2020 年 10 月，ISBN：9787111665557 4、《计算机组成与实现》，高小鹏，高等教育出版社，2018 年 12 月，ISBN：9787040510454 5、《计算机组成与设计：硬件/软件接口（原书第 5 版 • RISC-V）》，DavidA.Patterson, JohnL.Hennessy 著，易江芳，刘先华 译，机械工业出版社，2021 年 3 月出版，ISBN：9787111652144								
课程简介（300-500 字）	<b>课程性质：</b> 计算机组成原理是计算机以及相关专业的的基础主干课程，也是全国研究生入学考试必考专业课程之一。课程围绕冯·诺依曼体系结构计算机的三大部件：中央处理器、存储器、输入输出系统展开。主要介绍三大部件的基本组成、工作原理、彼此的分工协作以及相关的指令流水、中断等技术，为后续课程以及相关研究方向奠定理论基础。并引导学生建立整机概念。								

	<p><b>课程目标 1:</b> 使学生了解冯·诺依曼计算机的基本组成和多层体系结构, 掌握计算机工作的基本原理, 并能运用这些基本理论与技能解决复杂工程问题。</p> <p><b>课程目标 2:</b> 通过对于 cache 原理的学习、并行进位链以及指令系统的设计、中断技术和接口技术等学习, 可以针对软件工程及相关领域的复杂工程问题, 能够设计满足特定需求的软件系统和软件模块。能够选择合适的平台, 给出最优方案。</p> <p><b>课程目标 3:</b> 通过课程配备的对应硬件实验开发平台的实训, 结合软件工程等科学原理, 采用科学方法能够具备对软件工程及相关领域的复杂工程问题的设计实验的能力。并能够充分考虑系统的性能如: 安全、兼容性、可扩展性等因素, 对数据进行提取和组织。</p>
课程目标与毕业要求之间的关系	<p>详细写明课程目标对应的毕业要求:</p> <p><b>1. 课程目标1支持“指标点1.4”和“指标点2.3”:</b> 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决软件工程领域复杂工程问题。能够将相关知识和数学模型方法用于软件工程领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。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软件工程领域复杂工程问题, 以获得有效结论。能认识到解决软件工程问题有多种方案可选择, 会通过文献研究寻求可替代的解决方案。</p> <p>本课程通过介绍计算机系统的多级层次结构明确了软硬件的划分原则; 通过区分计算机组成与系统结构, 指出了在软件开发中程序员能够看到的计算机系统的属性; 使得在软件设计、优化与维护中通过关注底层硬件的结构和实现细节, 进一步提出更为合理的有效的的设计方法与思路, 保证软件的可行性、兼容性与可维护性等。</p> <p><b>对应课程教学内容:</b> 1.1 计算机发展历程、1.2 计算机系统的组成、1.3 计算机系统的层次结构、1.4 计算机性能指标和评价、2.1 数据表示的作用、2.2 数值数据的表示、2.3 非数值数据的表示、2.4 数据信息的校验、8.1 总线概述、8.2 总线传输机制、8.3 总线结构、8.4 常用总线、9.1 输入输出设备与特性、9.2 I/O 接口、9.3 数据传输控制方式、9.4 程序控制方式、9.5 程序中断控制方式、9.6 DMA 方式、9.7 通道方式、9.8 常见 I/O 设备</p> <p><b>2. 课程目标2支持“指标点4.1”:</b> 能够基于科学原理并采用科学方法对软件工程领域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。能够基于软件工程相关科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析软件工程领域复杂工程问题的解决方案。</p> <p>本课程通过对于总线、存储器、I/O系统、计算机的运算方式、指令系统等详细介绍, 使得学生在进行复杂工程问题的设计时, 能够综合考虑目前机器具备的总线接口标准、几级Cache、CPU与I/O进行信息传送的控制方式以及计算能力、指令系统的丰富程度等, 设计出既能满足用户需求同时又能充分利用已有的硬件条件, 发挥其在运算和処理方面优势的软件系统和模块。</p> <p><b>对应课程教学内容:</b> 3.1 计算机中的运算、3.2 定点加减法运算、3.3 定点乘法运算、3.4 定点除法运算、3.5 浮点运算、3.6 运算器、4.1 存储器概述、4.2 半导体存储器、4.3 主存的组织及与CPU的连接、4.4 并行主存系统、4.5 高速缓冲存储器、4.6 虚拟存储器</p> <p><b>3. 课程目标3支持“指标点5.1”:</b> 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工具, 包括对软件工程领域复杂工程问题的预测</p>

	<p>与模拟，并能够理解其局限性。了解软件工程常用的软硬件平台、信息技术工具、工程开发工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。</p> <p>本课程通过讲解总线的控制、存储器与CPU的连接、指令格式设计以及控制单元的设计方式，并结合硬件综合试验，使得学生掌握一定的设计思路 and 理念，从而在进行复杂工程问题设计时，能够综合考虑系统的可用性、可移植性、兼容性等。</p> <p><b>对应课程教学内容：</b>5.1 指令系统概述、5.2 指令格式、5.3 寻址方式、5.4 指令类型、5.5 指令格式设计、5.6 CISC和RISC、5.7 指令系统举例、6.1 中央处理器概述、6.2 指令周期、6.3 数据通路及指令操作流程、6.4 时序与控制、6.5 硬布线控制器、6.6 微程序控制器、6.7 异常与中断处理、7.1 流水线概述、7.2 流水线数据通路、7.3 流水线冲突与处理、7.4 流水线的异常与中断、7.5 指令级并行技术</p>																		
	<p><b>表 1：课程目标与毕业要求的支撑关系权重表</b></p>																		
	<table><tr><th>指标点</th><th>权重</th><th>课程目标</th><th>目标权重</th></tr><tr><td><b>指标点 1.4：</b>能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决软件工程领域复杂工程问题。能够将相关知识和数学模型方法用于软件工程领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。</td><td>0.3</td><td rowspan="2"><b>课程目标 1：</b>使学生了解冯·诺依曼计算机的基本组成和多层体系结构，掌握计算机工作的基本原理，并能运用这些基本理论与技能解决复杂工程问题。</td><td>1.0</td></tr><tr><td><b>指标点 2.3：</b>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软件工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。能认识到解决软件工程问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。</td><td>0.2</td><td>1.0</td></tr><tr><td><b>指标点 4.1：</b>能够基于科学原理并采用科学方法对软件工程领域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。能够基于软件工程相关科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和</td><td>0.3</td><td><b>课程目标 2：</b>通过对于 cache 原理的学习、并行进位链以及指令系统的设计、中断技术和接口技术等学习，可以针对软件工程及相关领域的复杂工程问题，能够设计满足特定需求的软件系统和软件模块。能够选择合适的平台，给出最优方案。</td><td>1.0</td></tr></table>	指标点	权重	课程目标	目标权重	<b>指标点 1.4：</b> 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决软件工程领域复杂工程问题。能够将相关知识和数学模型方法用于软件工程领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	0.3	<b>课程目标 1：</b> 使学生了解冯·诺依曼计算机的基本组成和多层体系结构，掌握计算机工作的基本原理，并能运用这些基本理论与技能解决复杂工程问题。	1.0	<b>指标点 2.3：</b> 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软件工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。能认识到解决软件工程问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	0.2	1.0	<b>指标点 4.1：</b> 能够基于科学原理并采用科学方法对软件工程领域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。能够基于软件工程相关科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和	0.3	<b>课程目标 2：</b> 通过对于 cache 原理的学习、并行进位链以及指令系统的设计、中断技术和接口技术等学习，可以针对软件工程及相关领域的复杂工程问题，能够设计满足特定需求的软件系统和软件模块。能够选择合适的平台，给出最优方案。	1.0			
指标点	权重	课程目标	目标权重																
<b>指标点 1.4：</b> 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决软件工程领域复杂工程问题。能够将相关知识和数学模型方法用于软件工程领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	0.3	<b>课程目标 1：</b> 使学生了解冯·诺依曼计算机的基本组成和多层体系结构，掌握计算机工作的基本原理，并能运用这些基本理论与技能解决复杂工程问题。	1.0																
<b>指标点 2.3：</b> 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软件工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。能认识到解决软件工程问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	0.2		1.0																
<b>指标点 4.1：</b> 能够基于科学原理并采用科学方法对软件工程领域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。能够基于软件工程相关科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和	0.3	<b>课程目标 2：</b> 通过对于 cache 原理的学习、并行进位链以及指令系统的设计、中断技术和接口技术等学习，可以针对软件工程及相关领域的复杂工程问题，能够设计满足特定需求的软件系统和软件模块。能够选择合适的平台，给出最优方案。	1.0																

	分析软件工程领域复杂工程问题的解决方案。					
	<b>指标点 5.1:</b> 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, 包括对软件工程领域复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。了解软件工程常用的软硬件平台、信息技术工具、工程开发工具和模拟软件的使用原理和方法, 并理解其局限性。	0.3		<b>课程目标 3:</b> 通过课程配备的对应硬件实验开发平台的实训, 结合软件工程等科学原理, 采用科学方法能够具备对软件工程及相关领域的复杂工程问题的设计实验的能力。并能够充分考虑系统的性能如: 安全、兼容性、可扩展性等因素, 对数据进行提取和组织。	1.0	
教学内容、方法、学时分配及所占期末考核比例	<b>教学内容</b>	<b>学时</b>		<b>教学方法</b>	<b>题目类型</b>	<b>所占比例</b>
		<b>授课</b>	<b>实验</b>			
	第 1 章 计算机系统概述 1.1 计算机发展历程 1.2 计算机系统的组成 1.3 计算机系统的层次结构 1.4 计算机性能指标和评价	2	0	课堂讲授、完成作业、学生自主搜集相关文献资料	选择题、概念题、填空题	5%
	第 2 章 数据信息的表示 2.1 数据表示的作用 2.2 数值数据的表示 2.3 非数值数据的表示 2.4 数据信息的校验	4	2	课堂讲授、课程实验、完成作业、资料收集	选择题、简答题	8%
	第 3 章 运算方法与运算器 3.1 计算机中的运算 3.2 定点加减法运算 3.3 定点乘法运算 3.4 定点除法运算 3.5 浮点运算 3.6 运算器	8	2	课堂讲授、课程实验、完成作业、资料收集	选择题、简答题、设计题	25%
	第 4 章 存储系统 4.1 存储器概述 4.2 半导体存储器 4.3 主存的组织及与 CPU 的连接 4.4 并行主存系统 4.5 高速缓冲存储器	8	2	课堂讲授、课程实验、完成作业、资料收集	选择题、简答题、概念题、填空题	15%

4.6 虚拟存储器					
第 5 章 指令系统 5.1 指令系统概述 5.2 指令格式 5.3 寻址方式 5.4 指令类型 5.5 指令格式设计 5.6 CISC 和 RISC 5.7 指令系统举例	6	2	课堂讲授、课程实验、完成作业、指令系统以及 RISC 和 CISC 的相关资料搜集	选 择 题、填 空题、 简 答 题	7%
第 6 章 中央处理器 6.1 中央处理器概述 6.2 指令周期 6.3 数据通路及指令操作流程 6.4 时序与控制 6.5 硬布线控制器 6.6 微程序控制器 6.7 异常与中断处理	8	4	课堂讲授、课程实验、完成作业、资料收集	选 择 题、填 空题、 简 答 题、设 计题	10%
第 7 章 指令流水线 7.1 流水线概述 7.2 流水线数据通路 7.3 流水线冲突与处理 7.4 流水线的异常与中断 7.5 指令级并行技术	4	2	课堂讲授、课程实验、完成作业、关于指令流水的最新资料搜集	选 择 题、简 答题	15%
第 8 章 总线系统 8.1 总线概述 8.2 总线传输机制 8.3 总线结构 8.4 常用总线	4	0	课堂讲授、完成作业、资料收集	选 择 题、简 答题、 设 计 题	5%
第 9 章 输入输出系统 9.1 输入输出设备与特性 9.2 I/O 接口 9.3 数据传输控制方式 9.4 程序控制方式 9.5 程序中断控制方式 9.6 DMA 方式 9.7 通道方式 9.8 常见 I/O 设备	4	2	课堂讲授、课程实验、完成作业、资料收集	选 择 题、简 答题、 设 计 题	10%

学 生 成 绩 考 核 与 评 定 方 式	考核采取平时考核、实验考核、期末考试进行综合评定。其中，平时考核占总成绩 30%，实验考核占总成绩 20%，期末考试占总成绩的 50%。				
	表 2：本课程成绩考核比例				
	平时考核		实验考核	期末考试	
	25%		25%	50%	
	表 3：本课程考核与成绩评定方法				
	考 核 项 目	考核内容	考核关联的课程教学目标	考核依据 与方法	占 课 程 总 成 绩 的 比 重
	平时考 核	课堂活跃度、作业提交、作业完成	<b>课程目标 1：</b> 使学生了解冯.诺依曼计算机的基本组成和多层体系结构，掌握计算机工作的基本原理，并能运用这些基本理论与技能解决复杂工程问题； <b>课程目标 2：</b> 通过对于 cache 原理的学习、并行进位链以及指令系统的设计、中断技术和接口技术等学习，可以针对软件工程及相关领域的复杂工程问题，能够设计满足特定需求的软件系统和软件模块。能够选择合适的平台，给出最优方案。 <b>课程目标 3：</b> 通过课程配备的对应硬件实验开发平台的实训，结合软件工程等科学原理，采用科学方法能够具备对软件工程及相关领域的复杂工程问题的设计实验的能力。并能够充分考虑系统的性能如：安全、兼容性、可扩展性等因素，对数据进行提取和组织。	根据学生课堂活跃度、作业提交情况、作业完成情况进行综合评价。	25%
	实 验 考 核	实 验 完 成、实验 报 告 提 交、实验 报告完成	<b>课程目标 1：</b> 使学生了解冯.诺依曼计算机的基本组成和多层体系结构，掌握计算机工作的基本原理，并能运用这些基本理论与技能解决复杂工程问题； <b>课程目标 2：</b> 通过对于 cache 原理的学习、并行进位链以及指令系统的设计、中断技术和接口技术等学习，可以针对软件工程及相关领域的复杂工程问题，能够设计满足特定需求的软件系统和软件模块。能够选择合适的平台，给出最优方案。 <b>课程目标 3：</b> 通过课程配备的对应	根据实验完 成 情 况、实验报告提交情况、实验报告完成情况进行综合评价。	25%

			硬件实验开发平台的实训，结合软件工程等科学原理，采用科学方法能够具备对软件工程及相关领域的复杂工程问题的设计实验的能力。并能够充分考虑系统的性能如：安全、兼容性、可扩展性等因素，对数据进行提取和组织。		
期 末 考 核	期末考试	<b>课程目标 1：</b> 使学生了解冯.诺依曼计算机的基本组成和多层体系结构，掌握计算机工作的基本原理，并能运用这些基本理论与技能解决复杂工程问题； <b>课程目标 2：</b> 通过对于 cache 原理的学习、并行进位链以及指令系统的设计、中断技术和接口技术等学习，可以针对软件工程及相关领域的复杂工程问题，能够设计满足特定需求的软件系统和软件模块。能够选择合适的平台，给出最优方案。 <b>课程目标 3：</b> 通过课程配备的对应硬件实验开发平台的实训，结合软件工程等科学原理，采用科学方法能够具备对软件工程及相关领域的复杂工程问题的设计实验的能力。并能够充分考虑系统的性能如：安全、兼容性、可扩展性等因素，对数据进行提取和组织。		根据期末试卷成绩评定。	50%

表 4：本课程考核方式与课程目标的对应分值关系

课程目标	考核方式	成绩占比	目标分值（*成绩占比）	∑目标分值
课程目标 1	平时考核	25%	10 分	40 分
	实验考核	15%	6 分	
	期末考核	60%	24 分	
课程目标 2	平时考核	40%	12 分	30 分
	实验考核	13%	4 分	
	期末考核	47%	14 分	
课程目标 3	平时考核	27%	8 分	30 分
	实验考核	33%	10 分	
	期末考核	40%	12 分	

课程的评价与持续改进机制	<p>本课程负责人根据软件工程教学质量评价小组的要求，定量细化课程目标（详见上文课程简介），确定课程目标对本门课程所支撑指标点的对应关系（详见上文表 1），并明确课程目标所对应的考核方式和考核内容（详见上文表 2 和表 3），对课程的每个课程目标进行定量评价（详见上文表 4）。根据《厦门大学信息学院课程目标达成情况评价机制试用办法》，本课程负责人首先提供评价原始数据（主要包括平时作业、实验报告文档和期末试卷）完成直接评价，其次基于课程问卷调查进行课程目标达成情况间接评价。通过向学生发放调查问卷，获取学生对课程的间接评价。本专业教学质量评价小组汇总、分析间接评价结果，给出课程改进建议，并将评价结果反馈给课程负责人，课程负责人针对评价结果制定课程教学改进的方案和具体措施。</p> <p>本课程负责人结合直接和间接评价结果进行综合评价，最终形成课程目标达成情况评价报告并提交给本专业教学质量评价小组。评价小组审核课程评价报告，对达成情况存在的问题进行反馈，督促课程负责人组织任课老师进行集体研讨提出改进办法，明确下一轮持续改进的目标和措施。</p>
--------------	--