河北经贸大学课程水平认定

《计算机系统结构》课程大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 计算机系统结构 | **课程类型** | 专业必修课 |
| **总 学 时** | 32学时 | **学 分** | 2学分 |
| **适用专业** | 计算机科学与技术 | **开课单位** | 信息技术学院 |

**一、课程性质**

计算机系统结构课程是计算机专业的一门重要的专业课程。通过本课程的学习，要求学生掌握计算机系统结构的基本概念、基本原理、基本结构和基本分析方法。了解计算机的具体系统结构。要求学生先期学过《计算机组成原理》、《微机原理》、《操作系统》等课程。

**二、学习目的**

计算机系统结构是一门从组织和结构的角度上学习、领会计算机系统的课程。计算机系统是一个软、硬件综合体。随着计算机软件的日趋复杂，以及硬、器件在功能、性能、集成度、可靠性、价格上的不断改进，针对不同的应用，需要研究如何更好地对计算机系统的软、硬件功能进行功能分配，如何更好、更合理地实现分配给硬件的那部分功能，使系统有高的性能价格比，这是计算机系统结构课程学习和研究的主要方面。通过课程的学习使学生能在计算机系统结构设计、硬件设计、高层次应用系统开发和系统软件开发中能灵活运用课程基本知识。

**三、学习要求**

根据学习内容、学生特点及学时安排，采取自学、调研等相结合方式组织学习，要求学生阅读大量的相关资料，完成相关的自学、调研等学习环节，培养学生的独立研读能力。通过对本课程的自主学习，了解计算机系统结构的发展历程和今后的发展趋势。掌握计算机系统的整体概念、结构、原理，进一步掌握系统设计的思想和方法，提高分析和解决问题的能力。重点掌握指令系统设计、数据表示原则、通道流量分析、存储系统的实现方法、流水性能分析、并行计算机和多计算机系统的设计技术。

**四、学习内容及学时分配**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程内容** | **学时分配** | |
| **自学** | **自学研讨调研** |
| **1、计算机系统结构的基本概念** | **2** | **2** |
| **2、指令系统** | **2** | **2** |
| **3、存储系统** | **2** | **2** |
| **4、输入输出系统** | **2** | **2** |
| **5、标量处理机** | **2** | **2** |
| **6、向量处理机** | **2** | **2** |
| **7、互连网络** | **2** | **2** |
| **8、并行处理机** | **2** |  |
| **9、多处理机** | **2** |  |

**五、课程考核及成绩评定**

课程考核为闭卷考试。成绩评定：考试成绩实行百分制，其中基础知识测试题的分值40分左右；综合能力测试题的分值60分左右。60分为及格。

**六、推荐教材和学习参考书**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **推荐教程** | **作者** | **出版社及出版时间** |
| 《计算机系统结构》（第二版） | 郑纬民、汤志忠 | 清华大学出版社，1998年 |
| **学习参考书** | **作者** | **出版社及出版时间** |
| 1《计算机系统结构复习与考试指导》 | 郑伟民、汪东升 | 高等教育出版社，2001年 |
| 2《并行计算机系统结构》 | 白中英、 杨旭东 | 科学出版社，2002年 |
| 3《计算机体系结构》 | 李勇、刘恩林 | 国防科技大学出版社，1988年 |
| 4《高等计算机系统结构：并行性 可扩展性 可编程性》 | Kai Hwan、王鼎兴 | 清华大学出版社，1995年 |
| 5《计算机结构与并行处理》 | 金兰等译 | 科学出版社，1990年 |

**七、学习具体内容和要求**

**第一章 计算机系统结构的基本概念**

**一、基本要求**

熟练掌握内容：计算机系统层次结构、系统结构定义、计算机组成定义、计算机实现定义、系统结构、组成与实现的三者关系、透明性、Amdahl定律、CPU性能公式、局部性原理、MIPS定义、MFLOPS定义、系统结构分类、冯·诺依曼计算机特征

了解内容：计算机系统结构的发展，价格、应用、VLSI和算法对系统结构的影响

**二、授课方法**

自学

**三、学习内容**

1.计算机系统层次结构

2.系统结构定义

3.计算机系统结构的分类

4.计算机系统设计的定量原理

5.计算机系统结构的评价标准

6.计算机系统结构的发展

**四、重点难点**

计算机系统层次结构、系统结构定义、CPU性能计算、Amdahl定律应用

**五、思考与讨论**

1 计算机系统结构、组成与实现的关系是什么？

2 计算机软硬件的关系如何？

3 软件兼容性的意义和缺陷是什么？

4 有哪些方法可以评价计算机系统结构的优劣？

5 什么是有效CPI？

6 思考参考书1章节练习题。

**第二章 指令系统**

**一、基本要求**

熟练掌握内容：RISC的定义与特点、减少指令平均执行周期数方法

掌握内容：延时转移技术指令取消技术、重叠寄存器窗口技术

了解内容：指令流调整技术、RISC优化编译技术

**二、授课方法**

自学

**三、学习内容**

1浮点数数据表示、自定义数据表示

2指令系统格式与功能设计

3.复杂指令系统—CISC

4精简指令系统—RISC

**四、重点难点**

浮点数据表示、指令系统设计、RISC技术、重叠寄存器窗口技术

**五、思考与讨论**

1 浮点数表示的国际标准是什么？

2 指令格式设计有哪些方法？

3 完备指令系统应包括哪些功能？

4 RISC指令系统有哪些关键技术?

5思考参考书1章节练习题。

**第三章 存储系统**

**一、基本要求**

熟练掌握内容：存储系统的定义、存储系统的性能参数、地址映象与变换方法、 替换算法、 Cache 存储器工作原理、虚拟存储器工作原理

掌握内容：低位交叉访问存储器、高位交叉访问存储器、替换算法实现

了解内容：Cache分析、Cache写操作、分段存储系统、缓冲对虚拟存储系统性能的影响

**二、授课方法**

自学

**三、学习内容**

1 存储系统原理

2 并行、交叉访问存储器

3 Cache 存储器

4 虚拟存储器

**四、重点难点**

Cache 存储器工作原理、虚拟存储器工作原理、替换算法及其实现。

**五、思考与讨论**

1 什么是存储系统，存在什么问题？

2 Cache存储系统的原理和意义是什么？

3 虚拟存储系统的原理和意义是什么？

4 思考参考书1章节练习题。

**第四章 输入输出系统**

**一、基本要求**

熟练掌握内容：输入输出系统的异步性、实时性和与设备无关性，程序控制输入输出方式，中断输入输出方式，直接存储器访问（DMA）方式，中断的优先级，中断的软硬件功能分配，通道的作用和功能，通道的工作过程。

掌握内容：输入输出系统的组织方式、中断源的种类、中断源的分类组织、中断屏蔽、通道的种类、输入输出处理机的作用、输入输出机的种类

了解内容：通道中的数据传送过程、通道的流量分析、输入输出处理机的特点

**二、授课方法**

自学

**三、学习内容**

1. 输入输出原理

2. 中断系统

3. 通道处理机

4. 输入输出处理机

**四、重点难点**

输入输出原理、中断系统原理、中断的优先级、中断屏蔽

**五、思考与讨论**

1 输入输出系统有什么特点？

2 如何让组织输入输出系统？

3 三种基本输入输出方式是什么？各有何特点？

4 中断系统的原理与作用？

5 通道输入输出的原理？

6 思考参考书1章节练习题。

**第五章 标量处理机**

**一、基本要求**

熟练掌握内容：流水线工作原理、时空图、线性流水线、输入任务连续情况下单功能、线性流水线的吞吐率、加速比和效率、超标量处理机工作原理和性能分析、超流水线处理机工作原理和性能分析、超流水线超标量处理机工作原理和性能分析

掌握内容：输入任务不连续情况下单功能、线性流水线的性能分析、超标量处理机的典型结构、超流水线处理机的典型结构、超流水线超标量处理机的典型结构

了解内容：流水线计算机的存储器结构、流水线中段的控制方法、流水线技术的开发

**二、授课方法**

自学

**三、学习内容**

1. 流水线工作原理

2. 时空图

3. 线性流水线性能分析

4. 非线性流水线调度

5 超标量处理机

6. 超流水线超标量处理机

**四、重点难点**

流水线工作原理、线性流水线性能分析、超流水线超标量处理工作原理和性能分析

**五、思考与讨论**

1 什么是预取技术？

2 流水线有哪些类型？

3 流水线性能如何让提高？

4 超流水线、超标量、超标量与超流水线处理机的性能哪个更好？为什么？

5 思考参考书1章节练习题。

**第六章 向量处理机**

**一、基本要求**

熟练掌握内容：向量处理、三种向量处理方式、存储器－存储器结构、寄存器－寄存器结构

掌握内容：链接技术。

了解内容：向量处理机的数据结构和存取模式、稀疏矩阵的处理技术、处理器、向量处理机实例

**二、授课方法**

自学

**三、学习内容**

1. 向量处理的基本概念

2. 一般的向量处理机

3. 提高向量处理机性能的常用技术

4. 向量处理机的性能评价

**四、重点难点**

向量处理机的两种结构：存储器－储存器结构和寄存器－寄存器结构、向量处理机的数据结构、链接技术。

**五、思考与讨论**

1、什么是向量处理机？与标量处理机的主要区别是什么？

2、向量处理机有哪两种典型结构？

3、什么事向量链接技术？

**4、**思考参考书1章节练习题。

**第七章 互连网络**

**一、基本要求**

熟练掌握内容：互连网络的作用、静态网络、动态网络、互连函数

掌握内容：存储转发寻径、 虫蚀寻径、线路开关寻径、虚拟直通寻径

了解内容：虚拟通道、 单播、 选播、 广播、 会议、 通道流量、 网络通信时延

**二、授课方法**

自学

**三、学习内容**

1 互连网络的基本概念

2 消息传递机制

3 互连网络实例

**四、重点难点**

互连网中的各种寻径方法、互联函数

**五、思考与讨论**

1 互连网络的作用是什么？

2 有哪些寻径方式？

3 有哪些典型的静态互连网和静态互连网？

4 思考参考书1章节练习题。

**第八章 SIMD计算机**

**一、基本要求**

熟练掌握内容：并行处理机基本结构、SIMD计算机基本结构、 阵列处理机基本结构、SIMD计算机的优缺点

掌握内容：SIMD计算机的实例

了解内容：SIMD计算机的模型、并行算法

**二、授课方法**

自学

**三、学习内容**

1 SIMD计算机模型

2 SIMD计算机的基本结构

**四、重点难点**

SIMD计算机的基本结构、阵列处理机结构。

**五、思考与讨论**

1 并行处理基本结构是什么？

2 SIMD计算机的基本结构？

3 思考参考书1章节练习题。

**第九章 多处理机**

**一、基本要求**

熟练掌握内容：共享存储多处理机、分布存储多处理机、多处理机系统的特点

掌握内容：多处理机实例

了解内容：虚拟共享存储器、多处理机性能模型、 多处理机的Cache一致性、 监听协议、基于目录的协议、 MPP、 SMP、 机群系统

**二、授课方法**

自学

**三、学习内容**

1 多处理机结构

2 多处理机性能

3 多处理机的Cache一致性

4 多处理机实例

**四、重点难点**

共享存储多处理机、分布存储多处理机、多处理机实例

**五、思考与讨论**

1 典型多处理机有几种结构？特点是什么？

2 思考参考书1章节练习题。