**《计算机组成原理专题实践》教学大纲**

**（计算机科学与工程学院、软件学院、人工智能学院）**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程代码 | B09H1030 |
| 课程名称 | 计算机组成原理专题实践 |
| The Practice ofComputer Organization |
| 课程性质 | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能专业实践课 |
| 学分/学时 | 1学分/32学时（授课学时8+实验学时24） |
| 开课学期 | 二（3） |
| 开课单位 | 计算机科学与工程学院、软件学院、人工智能学院 |
| 适用专业 | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能 |
| 教学语言 | 演示文稿、讲解、讨论、报告均采用中文 |
| 先修课程 | 计算机组成原理 |
| 后续课程 | 计算机系统结构 |
| 教材及参考书 | 任国林．计算机组成原理专题实践(2021版)．自编讲义，2021  任国林．计算机组成原理(第2版)．电子工业出版社，2018 |
| 课程简介 | 本课程是计算机组成原理的实践课程，主要任务是利用所学计算机组成原理知识，设计并实现支持ARMv8 A64指令集的模型机主机，实现工具为Altera公司的Quartus II。通过本课程的实践，使学生巩固已建立的计算机整机概念，进一步掌握CPU的组成及工作原理，培养数字逻辑电路设计能力及工程实践能力，以及学生的科学素质及社会责任感。 |
| 考核方式 | 1．课程成绩组成  平时占10%，设计验收占60%，设计报告占30%，按百分制评分。  2．设计验收方式  以小组（≤2人/组）为单位进行，先检查所实现电路的正确性，再进行设计方案提问，根据所分配任务的工作量、所实现电路的正确性、回答问题的正确性，给每个同学评分。  3．设计报告要求  每个小组提交一份设计报告，同时提交相应的工程文件电子档。设计报告按所给报告模板的要求撰写。  4．成绩评分标准  平时成绩中，考勤占4分，实验态度占2分，实验进度占4分，按评分细则酌情给分。  验收成绩中，设计方案占30分；实验结果占24分；创新设计占6分，按验收细则酌情给分。  报告成绩中，方案论述占15分；写作能力占10分；设计总结占5分，按评分细则酌情给分。 |
| 实验教学 | 有专门实验课程，具体参见相关实验教学大纲 |
| 专业培养能力 | I. 素质要求：  ①社会素质②人文素质③身心素质  ④科学素质⑤工程素质⑥个性素质  II. 能力要求：  ①计算思维与运用能力②算法设计与分析能力  ③程序开发与实现能力④系统建模与构造能力  ⑤工程实践与评价能力⑥组织协调与管理能力  ⑦独立思考与创新能力⑧终身学习与发展能力 |
| 课程培养学生的能力 | 1．分析/设计能力的培养：通过课程实践，培养学生分析/设计数字逻辑电路的能力，以及运用EDA技术实现/调试电路的能力。同时，加深对CPU组成及工作原理的掌握。[I:④⑤，II:①③④⑤]  2．工程实践能力的培养：通过计算机主机的设计与实现过程，培养学生利用所学知识，从现象中发现问题，分析问题的根源，通过多种途径（如查找资料、讨论与交流）解决问题的能力。[I:⑤，II:⑤⑦]  3．自学能力的培养：课程实践的内容，要求学生必须对所学知识进行整理概括、融会贯通，通过查找资料、向他人请教等途径来分析及解决问题，培养学生自我扩充知识的能力。[I:④⑥，II:⑦⑧]  4．团队协作能力的培养：设计以小组为单位进行，只有通过团队协作、加强沟通，才能提高完成效率；设计验收、设计报告环节，还可培养学生的语言、文字表达能力。[I:⑤，II:⑥]  5．创新能力的培养：鼓励学生超过基本设计要求，实现功能更强、性能更好的CPU，提高学生的创新意识。[I:④⑥，II:①⑦⑧]  6．社会素质的培养：通过介绍国外内相关技术现状及当前国际形势，引导学生加强危机意识，鼓励学生积极进取，培养学生的爱国情怀和社会责任感。[I:①，II:⑦⑧] |
| 教学内容与  学时分配 | 教学学时包括理论授课8学时，课内实验24学时。教学内容及学时分配如下：  **1．理论授课（8学时）**  计算机组成原理回顾，MIPS指令系统介绍，课程设计的步骤，单周期CPU设计举例。  **2．课内实验（24学时）**  实验过程包括需求分析（1学时）、总体设计（1学时）、数据通路设计与实现（14学时）、控制单元设计与实现（4学时）、CPU及主机实现（1学时）、主机测试（3学时）。  **9．设计验收（16学时/课外）** |
| 教学方法 | 教学方法包括课堂教学、课内实验、课外答疑等。  课堂教学主要讲解计算机主机的设计过程，通过理论讲解及案例分析进行，以使学生尽快掌握相应的设计方法。  课内实验以学生实验为主，以答疑及讨论为辅，通过阶段性检查及时把握实验进度。  建立QQ群作为课外答疑平台。 |
| 制定人  及发布时间 | 任国林，2021年02月25日 |

**《计算机组成原理专题实践》实验教学大纲**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称  （英文名称） | 计算机组成原理专题实践 | | |
| The Practice of Computer Organization | | |
| 总学时 | 32 | 学分 | 1 |
| 理论学时 | 8 | 实验学时 | 24 |
| 开课单位 | 计算机科学与工程学院、软件学院、人工智能学院 | | |
| 适用专业 | 计算机科学与技术、软件工程、人工智能 | | |
| 先修课程 | 计算机组成原理 | | |
| 课程简介 | 本课程是计算机组成原理专题实践的配套实验课程，实验内容为设计并实现支持ARMv8 A64指令集的模型机主机。 | | |
| 教学目标  与要求 | 教学目标为设计并实现支持MIPS32指令集的模型机主机，通过执行机器语言程序进行主机的测试。  设计与实现以小组（≤2人/组）为单位，基本要求为：  （1）CPU支持14条ARMv8 A64指令，MMU采用实地址存储管理模式，不支持异常及中断处理。支持的指令分别为ADD、SUB、ADDS、SUBS、ADDI、SUBI、AND、LSLV、ASRV、MOVZ、LDUR、STUR、CSEL、B.cond。  （2）CPU中，指令周期为一个时钟周期；存储器采用哈佛结构；数据通路采用专用结构（有称点点结构）；BIU的数据引脚为64位，可寻址空间为32位，控制引脚包含读/写/时钟3根信号线，访存时延＜0.5个时钟周期；CU采用硬布线方式实现，μOP采用同步方式定时。  （3）主存中，指令存储器、数据存储器分别由同步ROM、同步SRAM组成，配置容量都为4KB，都直接与CPU连接。  （4）采用原理图方式实现所设计的电路。  （5）采用功能仿真方式进行所设计电路的调试。  有能力的小组可以超过基本要求，设计功能更强、性能更好的CPU。  设计完成后，每个小组提交一份设计报告，及相应的工程文件电子档。 | | |
| 主要软、硬件实验平台和工具软件 | Altera公司的Quartus II | | |
| 考核及成绩评定方式与要求 | 参见《计算机组成原理专题实践》教学大纲 | | |
| 实验教材、指导书及其他学习资源 | 任国林．计算机组成原理专题实践(2021版)．自编讲义，2021  任国林．计算机组成原理(第2版)．电子工业出版社，2018 | | |
| 制定人及发布时间 | 任国林，2021年02月25日 | | |

**《计算机组成原理专题实践》实验教学大纲（实验教学安排）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时  分配  (实验学时/总学时) | 实验内容提要 | 实验  类型 | 实验  要求 | 主要软、硬件实验平台和工具软件、人员分组等其他需要说明的情况 |
| 1 | 需求分析 | 1 | 分析CPU及主存的设计需求，包括功能、内部结构、外部接口 | 设计型 | 必做 |  |
| 2 | 总体设计 | 1 | 组织CPU每个模块的功能及接口 | 设计型 | 必做 | Quartus II  按小组进行 |
| 3 | 数据通路设计与实现 | 14 | ⑴确定各模块的部件功能，组织各部件的I/O信号及内部逻辑，实现并调试各部件；  ⑵根据组织的各条指令数据路径，实现数据通路（完成部件互连），用组织的各条指令执行μOPCmd序列，调试数据通路 | 设计型  创新型 | 必做 |
| 4 | 控制单元设计与实现 | 4 | ⑴形成状态转换图，组织时序系统  ⑵实现并调试ID、时序信号形成电路、μOP控制信号形成电路  ⑶实现并调试CU | 设计型  创新型 | 必做 |
| 5 | CPU及主机实现 | 1 | ⑴实现CPU（连接数据通路与CU）  ⑵设计与实现主存  ⑶实现主机（连接CPU与主存） | 设计型 | 必做 |
| 6 | 主机测试 | 3 | 组织测试环境，编写测试程序，执行测试程序，分析执行结果 | 设计型 | 必做 |