**《编程思维与实践》教学大纲**

（中文版）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** |  | **课程性质** | **学科基础** |
| **课程名称：** | **编程思维与实践** | | |
| **英文名称** | Practice of Programming | | |
| **学时/学分** | **54/2** | **其中实验/实践学时** | **36** |
| **开课单位** | **计算机科学与技术学院** | **适用专业：** | **计算机科学与技术** |
| **先修课程** | **无** | | |
| **大纲撰写人** | **陆幼利** | **大纲审核人** |  |
| **课程网址** | **大夏学堂课程主页** | **授课语言** | **中文** |

一、课程说明

本课程是计算机科学和技术专业的学科基础课。

程序设计是本专业学生必须掌握的基本技能。这种技能不仅是学习专业课程所必需的，而且也是毕业后从事计算机与软件相关工作就业所需要的。本课程要求学生在掌握程序设计基本原理、基本方法、基本技术的基础上，通过大量的上机实践，通过程序设计水平上机考试。

二、教学目标

目标1：针对复杂问题求解，设计满足特定需求的类型、函数或算法的能力(支撑毕业要求3-2)

目标2：在程序设计环节中体现创新意识，并综合考虑社会及环境等因素的能力(支撑毕业要求3-3)

目标3：能够根据求解问题的特征，选择研究路线，设计实验方案(支撑毕业要求4-2)

目标4：能够根据实验方案构建编程环境，有效开展实验，科学地采集实验数据(支撑毕业要求4-3)

目标5：能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效地结论(支撑毕业要求4-4)

目标6：了解问题求解常用的编程调试工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性(支撑毕业要求5-1)

目标7：能够选择与使用恰当的编程调试工具和专业模拟软件，对问题求解复杂工程问题进行分析与设计(支撑毕业要求5-2)

目标8：能够针对具体的求解问题，开发或选用满足特定需求的软件工具，模拟和预测求解问题，并能够分析其局限性(支撑毕业要求5-3)

三、课程目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 3设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 3-2 针对计算机领域复杂工程问题，设计满足特定需求的系统、单元或流程的能力 | 目标1 |
| 3-3 在计算机领域设计环节中体现创新意识，并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的能力 | 目标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。 | 4-2 能够根据计算机领域对象特征，选择研究路线，设计实验方案 | 目标3 |
| 4-3 能够根据实验方案构建计算机领域实验系统，安全地开展实验，科学地采集实验数据 | 目标4 |
| 4-4 能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效地结论 | 目标5 |
| 5使用现代工具：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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 | 5-1 了解计算机领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性 | 目标6 |
| 5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对计算机领域复杂工程问题进行分析、计算与设计 | 目标7 |
| 5-3 能够针对计算机领域具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性 | 目标8 |

四、教学内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **章标题** | **知识点** | **支持课程目标** | **要求学生** |
| **一、排序** | 1.1 Online Judge System使用 | **目标6** | 1.了解OJS原理和使用方法  2.掌握OJS的各种信息提示  3.掌握qsort及排序标准函数的意义及调用方法  4.熟练掌握排序标准函数的设计  5.熟练调试和测试求解排序相关问题的程序 |
| 1.2 qsort排序库函数 | **目标7** |
| 1.3排序比较函数的设计🞛 | **目标1** |
| 1.4 常见排序问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 1.5利用排序进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 1.6编写调试排序相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |
| **二、数制** | 2.1 各种常规数制 | **目标1** | 1. 了解各种数制的基本知识 2. 理解数制的处理方法 3. 熟练掌握数制相关算法的设计 4. 熟练调试和测试求解数制相关问题的程序 |
| 2.2多种异型数制 | **目标1** |
| 2.3常见数制问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 2.4利用数制进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 2.5编写调试数制相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |
| **三、字符串** | 3.1字符串的常规表示 | **目标1** | 1. 了解字符串的基本知识 2. 掌握常用字符串函数的调用方法 3. 理解字符串的常用处理方法 4. 熟练掌握字符串相关算法的设计 5. 熟练调试和测试求解字符串相关问题的程序 |
| 3.2字符串处理函数 | **目标7** |
| 3.3字符串的特殊表示 | **目标1** |
| 3.4 常见字符串问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 3.5利用字符串进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 3.6编写调试字符串相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |
| **四、模拟** | 4.1模拟问题的分析方法 | **目标1** | 1. 了解模拟的一些使用场合 2. 理解模拟的常见方法 3. 熟练掌握模拟相关算法的设计 4. 熟练调试和测试求解模拟相关问题的程序 |
| 4.2模拟问题的一些例子 | **目标1** |
| 4.3常见模拟问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 4.4利用模拟进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 4.5编写调试模拟相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |
| **五、递归** | 5.1 递归的算法设计 | **目标1** | 1. 了解递归的基本知识 2. 掌握递归的分析方法 3. 理解递归的程序运行过程及递归限制 4. 熟练掌握递归算法的设计 5. 熟练调试和测试求解递归相关问题的程序 |
| 5.2 递归的运行过程分析🞛 | **目标1** |
| 5.3常见递归问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 5.4 递归转换成循环的方法分析 | **目标2** |
| 5.5利用递归进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 5.6编写调试递归相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |
| **六、高精度运算** | * 1. 整数高精度的问题需求 | **目标1** | 1. 了解高精度的表示方法 2. 掌握高精度的处理方法 3. 熟练掌握高精度的设计 4. 熟练调试和测试求解高精度相关问题的程序 |
| 6.2 高精度整数的几种表示方法 | **目标1** |
| 6.3常见高精度问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 6.4利用高精度进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 6.5编写调试高精度相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |
| **七、浮点数** | 7.1 浮点数类型问题的分析 | **目标1** | 1. 了解浮点数类型的问题 2. 掌握浮点数的处理方法 3. 熟练掌握浮点数的算法设计 4. 熟练调试和测试求解浮点数相关问题的程序 |
| 7.2 浮点数的处理方法 | **目标1** |
| 7.3常见浮点数问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 7.4利用浮点数进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 7.5编写调试浮点数相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |
| **八、结构体** | * 1. 结构体的使用场合 | **目标1** | 1. 了解结构体的表示 2. 掌握结构体的处理方法 3. 熟练掌握结构体的相关设计 4. 熟练调试和测试求解结构体相关问题的程序 |
| 8.2 结构体表示方法 | **目标1** |
| 8.3常见结构体问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 8.4利用结构体进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 8.5编写调试结构体相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |
| **九、多项式** | 9.1 多项式的表示方法 | **目标1** | 1. 了解多项式的表示 2. 掌握多项式的处理方法 3. 熟练掌握多项式的相关算法设计 4. 熟练调试和测试求解多项式相关问题的程序 |
| 9.2多项式的运算🞛 | **目标1** |
| 9.3常见多项式问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 9.4利用多项式进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 9.5编写调试多项式相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |
| **十、动态规划** | 10.1动态规划问题的由来 | **目标1** | 1. 了解动态规划的基本知识 2. 理解动态规划的处理过程 3. 理解动态规划的各种实现方法 4. 熟练掌握动态规划算法的设计 5. 熟练调试和测试求解动态规划相关问题的程序 |
| 10.2动态规划设计方法🞛 | **目标1** |
| 10.3动态规划程序的运行分析🞛 | **目标1** |
| 10.4常见动态规划问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 10.5利用动态规划进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 10.6编写调试动态规划相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |
| **十一、搜索** | * 1. 搜索相关的求解问题 | **目标1** | 1. 了解搜索的基本知识 2. 理解搜索的处理过程 3. 掌握搜索算法的分析方法 4. 熟练掌握搜索算法的设计 5. 熟练调试和测试求解搜索相关问题的程序 |
| 11.2搜索算法的设计与分析🞛 | **目标1** |
| 11.3常见搜索问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 11.4利用搜索进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 11.5编写调试搜索相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |
| **十二、简单数论** | 12.1简单数论的求解问题 | **目标1** | 1. 了解简单数论的一些知识 2. 学习简单数论的数学知识 3. 熟练掌握一些数论算法的设计 4. 熟练调试和测试求解一些数论相关问题的程序 |
| 12.2 数论的数学分析🞛 | **目标1** |
| 12.3常见数论问题的需注意问题 | **目标2，7，8** |
| 12.4利用数论进行问题求解的设计🞛 | **目标1，2** |
| 12.5编写调试数论相关的简单、中等、复杂程序🞛 | **目标3，4，5** |

注：🞛表示重点难点内容

五、教学进度

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **周次** | **讲课内容**  **分章和分节的名称** | **课时数** | **习题课、课堂讨论**  **或课堂练习内容** | **课时数** | **实验、实习或**  **科学研究名称** | **课时数** |
| 第1周 | 1.1 Online Judge System使用  1.2 qsort排序库函数  1.3排序比较函数的设计  1.4 常见排序问题的需注意问题 | 1 |  |  | 1.5利用排序进行问题求解的设计  1.6编写调试排序相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第2周 | 2.1 各种常规数制  2.2多种异型数制  2.3常见数制问题的需注意问题 | 1 |  |  | 2.4利用数制进行问题求解的设计  2.5编写调试数制相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第3周 | 3.1字符串的常规表示  3.2字符串处理函数  3.3字符串的特殊表示  3.4 常见字符串问题的需注意问题 | 1 |  |  | 3.5利用字符串进行问题求解的设计  3.6编写调试字符串相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第4周 | 4.1模拟问题的分析方法  4.2模拟问题的一些例子  4.3常见模拟问题的需注意问题 | 1 |  |  | 4.4利用模拟进行问题求解的设计  4.5编写调试模拟相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第5周 |  |  |  |  | 第1次考试 | 4 |
| 第6周 |  |  |  |  | 第1次考试分析 | 2 |
| 第7周 | 5.1 递归的算法设计  5.2 递归的运行过程分析  5.3常见递归问题的需注意问题  5.4 递归转换成循环的方法分析 | 1 |  |  | 5.5利用递归进行问题求解的设计  5.6编写调试递归相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第8周 | 6.1 整数高精度的问题需求  6.2 高精度整数的几种表示方法  6.3常见高精度问题的需注意问题 | 1 |  |  | 6.4利用高精度进行问题求解的设计  6.5编写调试高精度相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第9周 | 7.1 浮点数类型问题的分析  7.2 浮点数的处理方法  7.3常见浮点数问题的需注意问题 | 1 |  |  | 7.4利用浮点数进行问题求解的设计  7.5编写调试浮点数相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第10周 | 8.1 结构体的使用场合  8.2 结构体表示方法  8.3常见结构体问题的需注意问题 | 1 |  |  | 8.4利用结构体进行问题求解的设计  8.5编写调试结构体相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第11周 |  |  |  |  | 第2次考试 | 4 |
| 第12周 |  |  |  |  | 第2次考试分析 | 2 |
| 第13周 | 9.1 多项式的表示方法  9.2多项式的运算  9.3常见多项式问题的需注意问题 | 1 |  |  | 9.4利用多项式进行问题求解的设计  9.5编写调试多项式相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第14周 | 10.1动态规划问题的由来  10.2动态规划设计方法  10.3动态规划程序的运行分析  10.4常见动态规划问题的需注意问题 | 1 |  |  | 10.5利用动态规划进行问题求解的设计  10.6编写调试动态规划相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第15周 | 11.1 搜索相关的求解问题  11.2搜索算法的设计与分析  11.3常见搜索问题的需注意问题 | 1 |  |  | 11.4利用搜索进行问题求解的设计  11.5编写调试搜索相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第16周 | 12.1简单数论的求解问题  12.2 数论的数学分析  12.3常见数论问题的需注意问题 | 1 |  |  | 12.4利用数论进行问题求解的设计  12.5编写调试数论相关的简单、中等、复杂程序 | 2 |
| 第17周 |  |  |  |  | 第3次考试 | 4 |
| 第18周 | （机动） | **2** |  |  |  |  |

六、教学方法

分小班进行教学，每班宜30人左右。教师在实验机房对学生进行个性化的指导。对于通过程序设计水平上机考试的学生可进行更高层次的指导，鼓励这类学生参加各种层次的程序设计竞赛。对于未能通过程序设计水平上机考试的学生要更加耐心地进行基本能力培养的指导，最终使得绝大部分学生能顺利通过程序设计水平上机考试。

七、考核方式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | | **具体考核内容** | **支撑课程目标** |
| 总结性 | 上机考试 | 组织3次考试，只需通过其中一次考试即可 | 目标1-目标8 |

八、成绩评定

依据考试分数折算成等级记分。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 上机考试(100%) | 课程目标  达成评价方法 |
| 目标1 | 10 | 课程目标达成度=  100%\*机考平均成绩/100 |
| 目标2 | 10 |
| 目标3 | 10 |
| 目标4 | 10 |
| 目标5 | 20 |
| 目标6 | 20 |
| 目标7 | 10 |
| 目标8 | 10 |

九、推荐教材和教学参考书目与文献

**推荐教材：**

程序设计问题求解自编讲义

**参考教材：**

1.水平上机考试训练题库

2.上机所用编译系统C/C++开发环境、工具、文档

**其他学习资源：自建大夏学堂资源**

十、评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **评分标准** | | | | |
| **优（A）** | **良（B+）** | **中（B-）** | **及格（C）** | **不合格（F）** |
| **目标1** | 针对复杂问题求解，完整设计满足特定需求的类型、函数或算法的能力 | 针对复杂问题求解，较好设计满足特定需求的类型、函数或算法的能力 | 针对复杂问题求解，能设计满足特定需求的类型、函数或算法的能力 | 针对复杂问题求解，基本能设计满足特定需求的类型、函数或算法的能力 | 针对复杂问题求解，不能设计满足特定需求的类型、函数或算法的能力 |
| **目标2** | 在程序设计环节中完全体现创新意识，并综合考虑社会及环境等因素的能力 | 在程序设计环节中能较好体现创新意识，并综合考虑社会及环境等因素的能力 | 在程序设计环节中完全体现创新意识，并综合考虑社会及环境等因素的能力 | 在程序设计环节中基本能体现创新意识，并综合考虑社会及环境等因素的能力 | 在程序设计环节中不能体现创新意识，并综合考虑社会及环境等因素的能力 |
| **目标3** | 完全能够根据求解问题的特征，选择研究路线，设计实验方案 | 能够根据求解问题的特征，较好选择研究路线，设计实验方案 | 能够根据求解问题的特征，能选择研究路线，设计实验方案 | 能够根据求解问题的特征，基本能选择研究路线，设计实验方案 | 能够根据求解问题的特征，不能选择研究路线，设计实验方案 |
| **目标4** | 完全能够根据实验方案构建编程环境，有效开展实验，科学地采集实验数据 | 能较好根据实验方案构建编程环境，有效开展实验，科学地采集实验数据 | 能够根据实验方案构建编程环境，有效开展实验，科学地采集实验数据 | 基本能根据实验方案构建编程环境，有效开展实验，科学地采集实验数据 | 不能根据实验方案构建编程环境，有效开展实验，科学地采集实验数据 |
| **目标5** | 完全能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效地结论 | 能对实验结果进行较好分析和解释，并通过信息综合得到合理有效地结论 | 能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效地结论 | 基本能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效地结论 | 不能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效地结论 |
| **目标6** | 完全了解问题求解常用的编程调试工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性 | 较好了解问题求解常用的编程调试工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性 | 了解问题求解常用的编程调试工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性 | 基本了解问题求解常用的编程调试工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性 | 不能了解问题求解常用的编程调试工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性 |
| **目标7** | 完全能选择与使用恰当的编程调试工具和专业模拟软件，对问题求解复杂工程问题进行分析与设计 | 能较好选择与使用恰当的编程调试工具和专业模拟软件，对问题求解复杂工程问题进行分析与设计 | 能够选择与使用恰当的编程调试工具和专业模拟软件，对问题求解复杂工程问题进行分析与设计 | 基本能选择与使用恰当的编程调试工具和专业模拟软件，对问题求解复杂工程问题进行分析与设计 | 不能够选择与使用恰当的编程调试工具和专业模拟软件，对问题求解复杂工程问题进行分析与设计 |
| **目标8** | 完全能针对具体的求解问题，开发或选用满足特定需求的软件工具，模拟和预测求解问题，并能够分析其局限性 | 能较好针对具体的求解问题，开发或选用满足特定需求的软件工具，模拟和预测求解问题，并能够分析其局限性 | 能够针对具体的求解问题，开发或选用满足特定需求的软件工具，模拟和预测求解问题，并能够分析其局限性 | 基本能针对具体的求解问题，开发或选用满足特定需求的软件工具，模拟和预测求解问题，并能够分析其局限性 | 不能针对具体的求解问题，开发或选用满足特定需求的软件工具，模拟和预测求解问题，并能够分析其局限性 |