

【算法分析与设计】

【Analysis and Design of Algorithms】

一、基本信息

课程代码：【2050629】

课程学分：【2】

面向专业：【软件工程】

课程性质：【系级必修课】

开课院系：信息技术学院 软件工程系

使用教材：

教 材【算法设计与分析，徐义春等编著，清华大学出版社 2016 年 8 月】

参考书目【算法设计与分析（第 2 版），屈婉玲等编著，清华大学出版社 2016 年 2 月】

【算法设计与分析（第 2 版），李春葆等编著，清华大学出版社 2015 年 5 月】

【算法设计与分析(第 2 版)学习与实验指导，李春葆等编著，清华大学出版社 2018

年 10 月】

课程网站网址：【待定】

先修课程：【程序设计基础(C 语言) 2050217（1）】、【数据结构 2050161（2）】

二、课程简介

本课程主要介绍算法的基本数据结构和优化算法。课程主要利用“问题模型化、求解算法化、设计最优化”进行讲解，从递归、分治法、动态规划和贪心算法等内容，具体介绍了算法的相关知识。该课程主要培养学生的分析问题和解决问题的能力，使学生能够掌握算法设计的基本技巧和方法，熟悉算法的基本技术，并运用常用的算法策略解决较综合的问题。

三、选课建议

本课程适合软件工程专业学生第三学期开设，也可作为计算机科学与技术专业学生的专业选修课程。

四、课程与专业毕业要求的关联性

| 软件工程专业毕业要求 | 关联 |
|--|----|
| LO1: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题 | ● |
| LO2: 问题分析: 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复杂工程问题, 以获得有效结论 | |
| LO3: 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 | ● |
| LO4: 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 | ● |
| LO5: 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 | |
| LO6: 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任 | ● |
| LO7: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响 | |
| LO8: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任 | |
| LO9: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色 | |
| LO10: 沟通: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流 | |
| LO11: 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 能在多学科环境中应用 | |
| LO12: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力 | |

五、课程目标/课程预期学习成果

| 序号 | 课程预期学习成果 | 课程目标 | 教与学方式 | 评价方式 |
|-------------|---|---|----------------------------------|------|
| 1.工程知识 | LO13: 能够将专业知识和数学模型方法用于推演和分析计算机软件系统的设计 | 1、能够倾听他人的观点。 2、能够根据他人提出的观点完成相应的算法实现。 | 教师理论授课、案例分析、演示操作; 学生团队讨论、实践、教师辅导 | 实验报告 |
| 3.设计/开发解决方案 | LO32: 能针对需求分析独立进行算法设计和程序实现, 并能测试验证算法与程序的正确性 | 1. 能够熟练掌握递归、分治法、动态规划和贪心算法的基 | 教师理论授课、案例分析、演示操作; 学生团队讨 | 课后作业 |

| | | | | |
|----------|--|----------------------------|--|------|
| | | 本概念，并能熟练掌握各种算法并提出自己的见解。 | 论、实践、教师辅导 | |
| 4. 研究 | LO44: 能够对实际运行结果进行分析和解释，针对软件系统开发中的理论性和操作性问题，进行一定的分析，获取有效合理的结论 | 1、能够分析并解决各类算法实现过程中遇到的实际工作。 | 教师理论授课、案例分析、演示操作；学生团队讨论、实践、教师辅导；学生完成课程期末考试 | 期末考试 |
| 6. 工程与社会 | L062: 了解软件工程专业领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规 | 1、能够依据本课程所授内容掌握 IT 行业标准 | 教师理论授课、案例分析、演示操作；学生上课回答并思考问题 | 口头回答 |

六、课程内容（共计 16 课时理论，16 课时实验）

| 单元 | 知识点 | 教学难点 |
|--------------------------------------|--|------------------------------|
| 第一单元 算法与性能 (2 课时理论、2 课时实验) | 1、能够知道什么是算法；2、能够知道算法的表达方式；3、能够理解算法的时间复杂度和空间复杂度。 | 1、算法的时间复杂度和空间复杂度。 |
| 第二单元 递推和递归 (2 课时理论、2 课时实验) | 1、能够知道递推算法；2、能够理解递归；3、能够分析递归函数的时间复杂度和空间复杂度。 | 1、递归的时间复杂度和空间复杂度。 |
| 第三单元 分治法 (4 课时理论、4 课时实验) | 1、能够理解二分搜索算法；2、能够理解合并排序算法；3、能够理解快速排序算法。 | 1、合并排序和快速排序。 |
| 第四单元 动态规划 (4 课时理论、4 课时实验) | 1、能够理解最长公共子序列； 2、能够理解 0-1 背包问题； 3、能够分析最优二叉搜索树。 | 1、0-1 背包问题； 2、最优二叉搜索树。 |
| 第五单元 贪心算法 (4 课时理论、4 课时实验) | 1、能够理解服务调度问题； 2、能够理解最小生成树问题； 3、能够分析最短路径问题。 | 1、服务调度问题；2、最小生成树问题；3、最短路径问题。 |

七、课内实验名称及基本要求

| 序号 | 实验名称 | 主要内容 | 实验时数 | 实验类型 | 备注 |
|----|------|----------------------------|------|------|----|
| 1 | 递归算法 | 结合案例，利用递归思维完成算法实现 | 4 | 验证型 | |
| 2 | 分治法 | 结合案例，完成排序算法实现 | 4 | 验证型 | |
| 3 | 动态规划 | 结合案例，完成 0-1 背包、最优二叉搜索树算法实现 | 4 | 验证型 | |
| 4 | 贪心算法 | 结合案例，完成服务调度问题 | 4 | 验证型 | |

八、评价方式与成绩

| 总评构成 (1+X) | 评价方式 | 占比 |
|------------|---|-----|
| 1 | 期末闭卷考试 (主要包含递归、分治法、动态规划和贪心算法的基本原理) | 40% |
| X1 | 上课提问 (主要包含递归、分治法、动态规划和贪心算法的基本原理) | 20% |
| X2 | 单元测试 (主要包含递归、分治法、动态规划和贪心算法) | 20% |
| X3 | 实验报告 (主要包含递归、分治法、动态规划和贪心算法) | 20% |

撰写人： 张圣筛

系主任审核签名：朱丽娟

审核时间：2021年8月30日