

《 算法分析与设计 》本科课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	算法分析与设计				
	Analysis and Design of Algorithms				
课程代码	2050629	课程学分		2	
课程学时	32	理论学时	16	实践学时	16
开课学院	信息技术学院	适用专业与年级		网络工程（国教） 大三学生	
课程类别与性质	专业限选课	考核方式		考试	
选用教材	《算法设计与分析》王红梅 清华大学出版社			是否为 马工程教材	否
先修课程	程序设计基础（C语言） 数据结构				
课程简介	<p>《算法分析与设计》是计算机科学和软件工程等专业的基础课程之一，本课程系统而全面地介绍了经典的算法设计技术和基于搜索的算法设计技术，学生将学习到不同类型的算法及其适用场景，这有助于培养综合思考和分析问题的能力。同时，《算法设计与分析》课程注重理论与实践相结合的教学方法，本课程按照“问题->想法->算法->程序”的模式，将经典问题和算法设计技术进行有效地结合，学生将通过编写和实现算法代码、分析算法的时间复杂度和空间复杂度等实践环节，加深对算法原理的理解，并提升编程和问题解决能力。</p> <p>其次，本课程以“问题模型化、求解算法化、设计最优化”为主线实施理论与实践融合教学，具体从算法设计基础、算法分析基础、蛮力法、分治法、减治法、动态规划和贪心法、回溯法和分支限界法等内容。通过本课程的学习和实践，学生将学会如何将实际问题抽象成算法问题，并运用所学的算法设计技术解决这些问题，进而培养学生的逻辑思维、分析能力和创新能力。具体的课程建设过程包含以下几个阶段：</p> <p>1.在课程设计阶段，本课程设计根据课程规划要求和学生培养指标点，制定课程大纲、教学计划和教学方法。选择合适的教材和参考资源，并设计实践项目和作业，以提供学生实践和应用所学知识的机会。</p> <p>2.在实施教学阶段，教师按照教学计划进行授课，采用多种教学方法，如讲授、案例分析、小组讨论等，鼓励学生主动参与，培养他们的问题解决和团队合作能力。其次，考虑不同学生的基础和兴趣，组织学生进行编程实践和各类大学程序设计大赛的实践项目。</p> <p>3.在超星和云盘开设课程在线学习资源，包括课件、常用软件、视频录制、题库及试卷库等，每学期学生完成课堂测验、课后的在线学习</p>				

	和练习，形成线上线下联动的学习模式。		
选课建议与学习要求	<p>1. 《算法分析与设计》是一门高级课程，通常需要对计算机科学的基础概念有一定的了解，并已经学习了程序设计基础（C语言）数据结构等相关课程，基本基本一定代码编程能力；</p> <p>2. 《算法分析与设计》是一门实践性较强的课程，学生需要通过解决问题和编写代码来加深理解。上课期间学生应积极参与课堂讨论的性、独立完成课后作业和实验报告。其次，能够按照老师提出的需求，运用所学的技术知识完成指定模块或小型应用软件的开发，并能提出自己的解决思想或方式</p>		
大纲编写人	徐慧芳	制/修订时间	2024年1月
专业负责人	朱丽娟	审定时间	2024年1月
学院负责人	邓桂娥	批准时间	2024年1月

二、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

类型	序号	内容
知识目标	1	通过蛮力法、分治法、减治法、贪心法和动态规划法五种算法设计技术的学习，使学生掌握不同算法设计策略的设计思想，学会运用不同算法策略设计复杂度最低的算法，并解决各类不同的经典问题。
技能目标	2	通过本课程的学习和实践，培养学生将实际问题抽象成算法问题，并运用所学的算法设计技术解决这些问题，进而培养学生的逻辑思维和分析能力。
	3	通过引入实际案例、开展项目实践和合作学习等方式，培养学生设计复杂算法解决复杂工程问题，并对算法的正确性和效率进行评估和优化。提高他们的实践能力和综合素质。
素养目标 (含课程思政目标)	4	培养学生具备批判性思维和创新意识，在算法分析与设计领域能够提出新的解决方案和改进策略；并具备团队协作和沟通能力，在团队项目中能够有效合作，共同完成算法分析与设计任务
	5	具备终身学习的意识，能够持续跟进并应对计算机技术变革对算法分析与设计的影响。

(二) 课程支撑的毕业要求

<p>L01: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂网络工程问题。</p> <p>②能够将离散数学、算法、数据结构与程序设计等知识与方法, 用于进行计算思维, 具备数据分析能力, 用于网络系统的工作原理的分析与理解, 能针对具体网络工程问题利用数学模型进行分析, 并利用计算机进行求解。</p>
<p>L03: 设计解决方案: 能够设计针对复杂网络工程问题的解决方案, 包括满足特定需求的网络系统设计方案、网络工程实施方案和网络测试方案, 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</p> <p>①能够掌握网络系统工程的全流程, 了解网络系统工程中的技术分析与设计、流程开发、规划与设计、设备与产品选型全过程, 明确影响网络系统运行的各种因素。</p>
<p>L04: 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂网络工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到有效的结论。</p> <p>①能够基于计算机与网络系统的原理与方法, 通过文献研究, 运用计算思维, 就复杂网络系统中涉及的算法或协议类问题进行提取与研究, 分析相关的解决方案。</p>

(三) 毕业要求与课程目标的关系

毕业要求	指标点	支撑度	课程目标	对指标点的贡献度
L01	②	H	2. 通过本课程的学习和实践, 培养学生将实际问题抽象成算法问题, 并运用所学的算法设计技术解决这些问题, 进而培养学生的逻辑思维和分析能力。	100%
L03	①	M	1. 通过蛮力法、分治法、减治法、贪心法和动态规划法五种算法设计技术的学习, 使学生掌握不同算法设计策略的设计思想, 学会运用不同算法策略设计复杂度最低的算法, 并解决各类不同的经典问题	40%
			3. 通过引入实际案例、开展项目实践和合作学习等方式, 培养学生设计复杂算法解决复杂工程问题, 并对算法的正确性和效率进行评估和优化。提高他们的实践能力和综合素质。	40%
			5. 具备终身学习的意识, 能够持续跟进并应对计算机技术变革对算法分析与设计的影响。	20%
L04	①	M	4. 培养学生具备批判性思维和创新意识, 在算法分析与设计领域能够提出新的解决方案和改进策略: 并具备团队协作和沟通能力, 在团队项目中能够有效合作, 共同完成算法分析与设计任务	100%

三、课程内容与教学设计

(一) 各教学单元预期学习成果与教学内容

本课程分为 16 课时理论、16 课时实验，课程内容主要包含算法设计基础、算法分析基础和基本的算法设计技术。其中，通过算法设计基础内容的学习，使学生理解程序与算法的概念、区别与联系；掌握算法在最坏情况、最好情况和平均情况下的计算复杂性。通过算法分析基础内容的学习，使学生理解算法分析的目的，掌握如何设计出复杂性尽可能低的算法，并在多种算法中选择其中复杂性最低者。最后，重点学习基本的算法设计技术。通过蛮力法、分治法、减治法、贪心法和动态规划法五种算法设计技术的学习，使学生掌握不同算法设计策略的设计思想，学会运用不同算法策略设计复杂度最低的算法，并解决各类不同的经典问题。具体各教学单元预期成果与教学内容如下：

第 1 单元 算法设计基础

本单元重点学习算法设计的过程和算法描述方法，通过本单元学习使学生理解程序与算法的概念、区别与联系；掌握算法在最坏情况、最好情况和平均情况下的计算复杂性概念；掌握算法复杂性的渐近性态的数学表述；理解递归的概念。

本单元教学重点：程序与算法的概念、算法的时间复杂性、算法复杂性的渐近性态的数学表述以及递归的概念。通过讲解、举例方法；

本单元教学难点：算法复杂性与递归；通过讲解、举例、提问与引导方法。

本单元的理论课时数 2 学时

第 2 单元 算法分析基础

本单元重点介绍算法分析指标及核心技术，通过本单元学习使学生理解算法分析的目的，掌握如何设计出复杂性尽可能低的算法，并在多种算法中选择其中复杂性最低者，掌握递归算法的时间复杂性分析和最优算法的设计，理解算法空间复杂性的分析方法。

本单元教学重点：程序与算法的概念、算法的时间复杂性、算法复杂性的渐近性态的数学表述以及递归的概念。通过讲解、举例方法；

本单元教学难点：问题的时间复杂性下界；

本单元的理论课时数 2 学时

第 3 单元 蛮力法

本单元主要学习基于蛮力法设计策略解决各类工程问题，通过本单元学习使学生掌握蛮力法设计思想，学会运用蛮力思想设计各类经典问题中的算法，如顺序查找、串匹配问题、选择排序和冒泡排序等经典案例，并完成算法的时间空间复杂性分析。

本单元教学重点：蛮力法的设计思想，各种经典问题的蛮力思想

本单元教学难点：串匹配问题、凸包问题（拓展学习）

本单元的理论课时数 2 学时，实验学时数 3 学时

第 4 单元 分治法

本单元主要学习基于分治法设计策略解决各类工程问题，通过本单元学习使学生掌握分治法设计思想及适用场景，学会运用分治思想设计各类经典问题中的算法，如归并排序和快速排序算法等经典案例，并完成算法的时间空间复杂性分析。

本单元教学重点：分治法的设计思想，各种经典问题的分治思想

本单元教学难点：几何问题的分治算法（高阶学习）

本单元的理论课时数 1 学时，实验学时数 3 学时

第 5 单元 减治法

本单元主要学习基于蛮力法设计策略解决各类工程问题，并熟悉减治法与分治法异同点及其使用场景。通过本单元学习使学生掌握减治法设计思想，学会运用减治思想设计各类经典问题中的算法，如折半查找、插入排序和堆排序等经典案例，并完成算法的时间空间复杂性分析。

本单元教学重点：减治法的设计思想、各种经典问题的减治思想

本单元教学难点：堆排序

本单元的理论课时数 2 学时，实验学时数 2 学时

第 6 单元 动态规划

本单元主要学习利用动态规划设计策略解决各类工程问题，通过本单元学习使学生掌握动态规划法设计思想，学会运用动态规划思想设计各类经典问题中的算法，解决最长公共子序列问题、近似串匹配、最短路径问题，并完成算法的时间空间复杂性分析。

本单元教学重点：动态规划的设计思想、各种经典问题的动态规划思想

本单元教学难点：多阶段决策过程、各种经典问题的动态规划思想

本单元的理论课时数 1 学时，实验学时数 3 学时

第 7 单元 贪心法

本单元主要学习基于贪心法设计策略解决各类工程问题，通过本单元学习使学生掌握贪心法设计思想，学会运用贪心法思想设计各类经典问题中的算法，解决 TSP 问题和最小生成树问题、背包问题和活动安排问题，并完成算法的时间空间复杂性分析。

本单元教学重点：贪心法的设计思想、各种经典问题的减治思想

本单元教学难点：最小生成树问题

本单元的理论课时数 2 学时，实验学时数 3 学时

第 8 单元 回溯法

本单元主要学习回溯算法设计技术及其优缺点，通过本单元学习使学生掌握回溯法设计思想，学会运用回溯法思想设计各类经典问题中的算法，解决实际工程问题、和八皇后问题，并完成算法的时间空间复杂性分析，并完成单元测试内容。

本单元教学重点：回溯法的设计思想、各种经典问题的减治思想

本单元教学难点：八皇后问题、图着色问题（拓展学习）

本单元的理论课时数 2 学时，实验学时数 2 学时

第 9 单元 算法设计技术总结及应用

通过本单元主要围绕算法设计与分析课程的期末考试展开知识点复习、习题讲解、实验报告分析，具体内容包括：1. 算法特性，时间复杂度；2. 几种不同的算法设计技术；3. 几种典型问题的算法设计；

本单元教学重点：不同算法设计策略解决经典问题

本单元教学难点：各类算法时间复杂度计算、空间复杂度计算

本单元的理论课时数 2 学时

(二) 教学单元对课程目标的支撑关系

课程目标 教学单元	1	2	3	4	5
	第 1 单元 算法设计基础	√	√	√	
第 2 单元 算法分析基础			√		√
第 3 单元 蛮力法	√	√	√	√	
第 4 单元 分治法	√	√	√	√	
第 5 单元 减治法	√	√	√	√	
第 6 单元 动态规划	√	√	√	√	
第 7 单元 贪心法	√	√	√	√	
第 8 单元 回溯法	√	√	√	√	
第 9 单元 算法设计技术总结 及应用			√	√	√

(三) 课程教学方法与学时分配

教学单元	教与学方式	考核方式	学时分配		
			理论	实践	小计
第 1 单元 算法设计基础	理论授课、案例分析	课后作业	2	0	2
第 2 单元 算法分析基础	讲授结合、案例分析及验证	课后作业	2	0	2
第 3 单元 蛮力法	教师理论授课、案例分析、演示操作	课堂练习 实验报告 期末考试	2	3	5
第 4 单元 分治法	教师理论授课、案例分析、演示操作	课堂练习 实验报告 期末考试	1	3	4
第 5 单元 减治法	教师理论授课、案例分析、演示操作	课堂练习 实验报告 期末考试	2	2	4
第 6 单元 动态规划	教师理论授课、案例分析、演示操作	课堂练习 实验报告 期末考试	1	3	4
第 7 单元 贪心法	教师理论授课、案例分析、演示操作	课堂练习 实验报告 期末考试	2	3	5
第 8 单元 回溯法	教师理论授课、案例分析、演示操作	课堂练习 实验报告 期末考试	2	2	4

第 9 单元 算法设计技术总结及应用	教师辅导, 学生团队讨论、实践	课堂练习 实验报告 期末考试	2	0	2
合计			16	16	32

(四) 课内实验项目与基本要求

序号	实验项目名称	目标要求与主要内容	实验时数	实验类型
1	蛮力算法	结合案例, 利用递归思维设计串匹配问题算法	4	②
2	分治法求解复杂问题的子问题	结合案例, 完成归并和快速排序算法实现	4	②
3	动态规划求解最优优化问题	结合课堂案例分析, 完成 0-1 背包和多段图问题的算法实现	4	③
4	贪心算法求解最短路径问题	结合案例, 选择合适的贪心策略求解连通图的最小生成树问题	4	③

实验类型: ①演示型 ②验证型 ③设计型 ④综合型

四、课程思政教学设计

一、教学设计方面

1. 引入校企合作案例教学: 传统的算法课程教学通常以抽象的概念和理论为主, 缺乏实际应用的案例。为了提高学生的学习兴趣和能力, 通过引入实践案例、项目驱动的学习和竞赛等方式, 帮助学生将理论知识转化为实际解决问题的能力。学生可以更加主动地参与学习, 增强学习兴趣和动力。

2. 强调团队合作与项目实践: 在传统的算法课程中, 学生通常独立完成编程作业和算法分析。为了培养学生的团队合作和项目实践能力, 本课程引入团队项目, 通过开展团队合作, 鼓励学生以小组为单位进行项目设计和实现, 培养他们的合作能力和团队协作精神。通过与他人交流和合作, 学生可以借鉴不同的思路和方法, 拓宽自己的思维路径, 提高问题解决的效率和质量。

3. 强调算法的优化和创新: 随着计算机科学的发展, 算法的优化和创新变得越来越重要。在本课程教学中引入算法优化的方法和技术, 鼓励学生对现有算法进行改进和创新。通过培养学生的创新意识和算法优化能力, 促进他们在算法设计领域的发展。

二、课后作业方面

1. 设计有趣且具有挑战性的算法案例, 进行深入分析和讨论。可以引导学生思考问题的解决思路、算法的设计原理和优化方法, 并鼓励他们提出自己的观点和创新思路。通过案例分析和讨论, 激发学生的思考和探索欲望。

2. 引入实践项目和学术竞赛, 让学生通过实际操作来应用所学的算法设计与分析技术。可以组织学生参与算法设计竞赛、编程挑战赛等活动, 鼓励学生发挥创造力和竞争激情, 同时提

供指导和反馈，帮助他们提高算法设计与分析的能力。

五、课程考核

总评构成	占比	考核方式	课程目标					合计
			1	2	3	4	5	
1	40	闭卷考试	30	20	20	15	15	100
X1	20	课堂表现 平时作业	30	20	20	20	10	100
X2	20	课堂小测试	40	30	30			100
X3	20	实验报告	20	20	20	20	20	100

评价标准细则（选填）

考核项目	课程目标	考核要求	评价标准			
			优 100-90	良 89-75	中 74-60	不及格 59-0
1	1234 5	为考查学生对知识点的掌握情况，本课程进行随堂测验，即X2过程考核，所占总评成绩比例为40%。本次课堂测试时间为120分钟，试卷题型选择题、填空题、读程序题、设计题目，共100分。	1.客观题目根据评分标准阅卷，对各知识单元的掌握程度全面达到预期学习结果，错误率在10%以下；2.设计题目共30分，根据学生撰写情况给分，代码完整简洁清晰，格式规范，可读性强，总分不低于26分以上	1.客观题目根据评分标准阅卷，对各知识单元的掌握程度基本达到预期学习结果，错误率在20%左右；	客观题目根据评分标准阅卷；在试卷中，整体对各知识单元的掌握程度基本达到预期学习结果，错误率在30%左右。	客观题目根据评分标准阅卷在试卷中，整体对各知识单元的掌握程度达不到预期学习结果，错误率在40%以上。
X1	1245	具体要求：利用算法设计策略设计计算	1. 代码简洁清晰，格式	1.代码简洁逻辑较清	1.代码基本清晰，有结果截	1.代码不完整，结果截图

		法，解决实际工程问题，并从时间方面评价算法的复杂度，所占总评成绩比例为20%，本学期共涉及时间复杂度的计算、递归算法、蛮力法、分治算法和动态规划算法，请写出背包问题的算法对应的程序并上机实现。	规范，可读性强，总分不低于90分，剩余10分根据总结情况酌情给分；2.认真总结不足及分析原因不低于95分；3.考勤优秀，课堂表现积极，互动频繁	晰，格式基本规范，结果截图与问题要求一致；2.对问题及不足给出简要总结，但总结不到位；3.考勤优良，课堂上与教师有互动，但不主动	图，基本正确；代码可读性较弱2.缺少问题总结；3.考勤良好，互动不积极，存在走神等情况	不完全正确，输出格式差异较大；2.缺少总结；3.考勤一般，无互动，上课低头率较低，作业完成交差或不交作业
X2	1234	为考查学生对知识点的掌握情况，本课程进行一次课堂小测试，所占总评成绩比例为20%。本次课堂测试时间为90分钟，题目共三个题目，涉及各类算法的核心思想，贪心算法求解图问题和背包问题的最优解等。	编程题目答案不唯一，根据学生作答情况给分。1.代码书写规范，内容完整，设计的算法复杂度较低，有结果截图总分将不低于90分，2.其他方面根据代码编写情况酌情给分。	1.核心思想阐述全面，完整，代码基本规范，内容较完整，有结果截图；2.有总结分析，总结认真、深入学生不低于85分，其他方面根据总结情况给分	1.核心思想阐述基本清晰到位，代码基本完整、规范，有结果截图，基本正确；代码可读性较弱2.缺少问题总结；3.互动不积极，存在走神等情况	1.核心思想阐述不全面，代码不完整，结果截图不完全正确，输出格式差异较大；2.缺少总结；3.无互动，上课低头率较低，作业完成交差或不交作业

<p>X3</p>	<p>1234 5</p>	<p>本课程过程考核X3的方式为撰写实验报告，本课程需完成三次实验报告的设计，所占总评成绩比例为20%，每次实验报告总分值100分。第一次实验报告考查类的定义使用及对象的创建。 第二次实验报告考查访问权限修饰符，继承等知识点。 第三次实验报告是综合性题目，考查知识教多，由文件的创建、使用，窗体的创建及事件处理等。</p>	<p>在设计实验报告时，代码分值为50分，得出程序运行结果并截图为35分，分析与讨论部分分值为15分。该过程要求学生对其进行实验过程中发现的重点与难点进行总结，具体将根据学生答题情况给出分值。</p>	<p>1、代码代码分值为50分，代码基本规范，内容较完整，有结果截图得出程序运行结果并截图；2.分析与讨论部分基本认真、全面</p>	<p>1.代码基本完整、规范，有结果截图，基本正确；代码可读性较弱2.分析与讨论部分较随意或表面</p>	<p>1.代码不完整，逻辑较混乱，结果截图不完全正确，输出格式差异较大；2.分析与讨论部分较</p>

六、其他需要说明的问题