



呼伦贝尔学院

ᠬᠤᠯᠤᠨᠪᠤᠢᠷ ᠤᠯᠤᠰ

— HULUNBUIR UNIVERSITY —

**软件工程（国际服务外包方向）专业**  
**《算法设计与分析》**  
**本科课程教学大纲**  
**(2023 版)**

**人工智能与大数据学院**

**2023 年编制**

## 一、课程基本信息

课程代码：123043

课程名称：算法设计与分析

学分/学时：2.5/48

课程类别：专业教育

课程性质：专业任选课

开课学期：3

授课对象：软件工程（国际服务外包方向）专业本科生

先修课程：数据结构、C程序语言设计

执笔人：苑芳

审核人：庄新妍

批准人：庄新妍

## 二、课程简介

《算法设计与分析》是软件专业任选课程，本课程内容是一门理论性与实践性兼顾的课程，是软件工程（国际服务外包方向）专业学生掌握程序设计技能的一门专业课。通过介绍算法的复杂性的分析方法和常用的算法设计技术及相应的经典算法，使得学生掌握算法设计的基本方法，以及学会如何评价算法的好坏，旨在完成从“会编程序”到“编好程序”的角色转变，提高学生实际求解问题的能力。通过这门课程的学习培养良好的算法习惯和逻辑思维方法。通过本课程的学习，树立正确的思想价值观，理解算法基础理论，掌握经典算法的特点及规律，构建算法设计思维框架，为今后从事数据分析与软件设计工作奠定理论基础。

## 三、课程具体目标

课程目标 1. 比较及评价算法设计与分析过程中解决问题的思路，锻炼学生解决问题的动手能力。评价分析复杂计算机工程问题能力，利用经验理论知识进行抽象化，建立合理模型，并能快速的解决问题。【毕业要求 2.2 3.2】M

课程目标 2. 评价如何利用数学知识进行计算机算法性能。解释分治法、动态规划法、贪心法、回溯法等算法设计技术。【毕业要求 4.2】M 【毕业要求 2.1】L

课程目标 3. 分析算法的基本理论、技术和应用算法的基本方法。在算法研究和应用领域内，制定分析问题和解决问题的方案，同时为后续课程的学习和将来在实际工作中的应用打下扎实的基础。【毕业要求 4.3】M

课程目标与专业毕业要求指标点的对应关系表

支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点	课程目标
2.2 (M) 3.2 (M)	2.2 能够基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂软件工程问题； 3.2 能够针对特定需求，完成软件算法流程、单元模块（组件、部件）的设计、开发和测试，并能在设计、开发和测试中体现新意识、新思路，采用新方案；	课程目标 1. 分析学生在算法设计与分析中的思路，锻炼学生解决问题的动手能力。评价分析复杂计算机工程问题能力，利用经验理论知识进行抽象化，建立合理模型，并能快速的解决问题。
2.1 (L) 4.2 (M)	2.1 能够运用数学、自然科学、工程基础及软件工程科学原理，识别和判断复杂软件工程问题的关键环节； 4.2 能够基于数学、自然科学、工程基础及软件工程科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂软件工程问题的解决方案；	课程目标 2. 评价如何利用数学知识进行计算机算法性能。解释分治法、动态规划法、贪心法、回溯法等算法设计技术。
4.3 (M)	4.3 能够针对特定软件工程问题，选择研究路线，设计实验方案，构建实验系统，记录实验结果，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的结论。	课程目标 3. 分析算法的基本理论、技术和应用算法的基本方法。在算法研究和应用领域内，制定分析问题和解决问题的方案，同时为后续课程的学习和将来在实际工作中的应用打下扎实的基础。

#### 四、教学内容、方法与进度安排

第一章 算法概述（课程目标1）（4课时）	
学习目标	1. 掌握算法的概念 2. 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 3. 掌握算法复杂性的渐近性态的数学表述
教学内容	第一节 算法与程序 第二节 算法复杂性分析
重难点	<b>【重点】</b> 1. 时间复杂度分析 <b>【难点】</b> 1. 时间复杂度分析
教学方法	1. 讲授法 2. 演示法 通过数学运算公式推导算法时间复杂度 3. 讨论法 学生们分小组对示例算法进行讨论，确定算法时间复杂度
课外学习任务	完成课后习题

<b>第二章 递归与分治策略（课程目标 1、2、3）（10 课时）</b>	
<b>学习目标</b>	1. 理解递归的含义 2. 掌握设计有效算法的分治策略 3. 通过合并排序和快速排序的范例学习分治策略设计技巧
<b>教学内容</b>	第一节 递归的概念 第二节 分治法的基本思想 第三节 合并排序 第四节 快速排序 第五节 棋盘覆盖 第六节 循环赛日程表
<b>重难点</b>	<b>【重点】</b> 1. 递归的概念 2. 分治法的基本思想 3. 合并排序 4. 快速排序 5. 棋盘覆盖 6. 循环赛日程表  <b>【难点】</b> 1. 分治法的基本思想 2. 棋盘覆盖 3. 循环赛日程表
<b>教学方法</b>	1. 讲授法 2. 演示法 通过对经典算法的实现，展示结果，加深对算法的理解 3. 案例分析法 通过对经典算法的时间复杂度分析评价算法性能
<b>课外学习任务</b>	利用分治思想设计算法程序
<b>第三章 动态规划（课程目标 1、2、3）（10 课时）</b>	
<b>学习目标</b>	1. 理解动态规划算法的概念 2. 掌握动态规划算法的基本要素 3. 掌握设计动态规划算法的步骤 4. 通过背包问题学习动态规划算法设计策略 5. 利用动态规划法求解各类问题
<b>教学内容</b>	第一节 矩阵连乘问题

	<p>第二节 动态规划算法的基本要素</p> <p>第三节 数字塔问题</p> <p>第四节 最长公共子序列</p> <p>第五节 背包问题</p> <p>第六节 租赁游艇问题</p>
<b>重难点</b>	<p><b>【重点】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 矩阵连乘问题</li> <li>2. 动态规划算法的基本要素</li> <li>3. 数字塔问题</li> <li>4. 最长公共子序列</li> <li>5. 背包问题</li> <li>6. 租赁游艇问题</li> </ol> <p><b>【难点】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 矩阵连乘问题</li> <li>2. 动态规划算法的基本要素</li> <li>3. 最长公共子序列</li> <li>4. 背包问题</li> </ol>
<b>教学方法</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 讲授法</li> <li>2. 演示法 通过对矩阵连乘问题算法的实现，展示结果，加深对算法的理解</li> <li>3. 案例分析法 通过对矩阵连乘、背包问题等算法的时间复杂度分析评价算法性能</li> </ol>
<b>课外学习任务</b>	运用动态规划思想设计算法程序
<b>第四章 贪心算法（课程目标 1、2、3）（8 课时）</b>	
<b>学习目标</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解贪心算法的概念</li> <li>2. 掌握贪心算法的基本要素</li> <li>3. 理解贪心算法和动态规划算法的差异</li> <li>4. 理解贪心算法的一般理论</li> <li>5. 通过哈夫曼编码经典范例学习贪心设计策略</li> </ol>
<b>教学内容</b>	<p>第一节 活动安排问题</p> <p>第二节 贪心算法的基本要素</p> <p>第三节 最优装载</p> <p>第四节 哈夫曼编码</p>
<b>重难点</b>	<b>【重点】</b>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 活动安排问题设计思路</li> <li>2. 贪心算法思想</li> <li>3. 最优装载</li> <li>4. 哈夫曼编码实现</li> </ol> <p><b>【难点】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 活动安排问题设计思路</li> <li>2. 贪心算法思想</li> <li>3. 最优装载</li> </ol>
<b>教学方法</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 讲授法</li> <li>2. 演示法 通过对哈夫曼编码算法、最优装载问题算法的实现，展示结果，加深对算法的理解</li> <li>3. 案例分析法 通过对哈夫曼编码算法的时间复杂度分析评价算法性能</li> </ol>
<b>课外学习任务</b>	利用贪心思想设计算法程序
<b>第五章 回溯法（课程目标 1、2、3）（10 课时）</b>	
<b>学习目标</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解回溯法的深度优先搜索策略</li> <li>2. 掌握用回溯法解题的算法框架</li> <li>3. 通过装载问题、0-1 背包问题范例学习回溯法的设计策略</li> </ol>
<b>教学内容</b>	<p>第一节 回溯法的算法框架</p> <p>第二节 装载问题</p> <p>第三节 N 皇后问题</p> <p>第四节 0-1 背包问题</p> <p>第五节 图的 m 着色问题</p>
<b>重难点</b>	<p><b>【重点】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回溯法的算法思想</li> <li>2. 装载问题设计过程</li> <li>3. N 皇后问题</li> <li>4. 0-1 背包问题设计过程</li> <li>5. 图的 m 着色问题</li> </ol> <p><b>【难点】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回溯法的算法思想</li> <li>2. 装载问题设计过程</li> <li>3. 0-1 背包问题设计过程</li> <li>4. N 皇后问题</li> </ol>

<b>教学方法</b>	1. 讲授法 2. 演示法 通过对 0-1 背包算法的实现, 展示结果, 加深对算法的理解 3. 案例分析法 通过对装载问题、0-1 背包经典算法的时间复杂度分析评价算法性能
<b>课外学习任务</b>	利用回溯法思想设计算法程序
<b>第六章 分支限界法 (课程目标 1、2、3) (6 课时)</b>	
<b>学习目标</b>	1. 理解分支限界法的基本概念 2. 通过装载问题、0-1 背包问题等范例学习分支限界法的设计策略
<b>教学内容</b>	第一节 分支限界法的基本思想 第二节 装载问题 第三节 0-1 背包问题 第四节 旅行售货员问题
<b>重难点</b>	<b>【重点】</b> 1. 分支限界法的基本思想 2. 装载问题、0-1 问题 3. 旅行售货员问题 4. 旅行售货员问题 <b>【难点】</b> 1. 分支限界法的基本思想 2. 旅行售货员问题
<b>教学方法</b>	1. 讲授法 2. 演示法 通过对装载问题等算法的实现, 展示结果, 加深对算法的理解 3. 案例分析法 通过对 0-1 背包等经典算法的时间复杂度分析评价算法性能
<b>课外学习任务</b>	利用分支限界法思想设计算法程序

## 五、考核方案

### (一) 课程目标与考核内容、考核方式的关系矩阵图

课程目标	考核内容	占比	考核方式
1. 比较及评价算法设计与分析过程中解决问题的思路, 锻炼学生解决问题的动手能力。评价分析复杂计算机工程问题能力, 利用经验理论知识进行抽象化, 建立合理模型, 并能快速的解决问题。	1. 算法分析能力。 2. 对基本概念的掌握情况。	30%	1. 实验报告 10% 2. 课堂讨论 10% 3. 期末考核 10%

<p>2. 评价如何利用数学知识进行计算机算法性能。解释分治法、动态规划法、贪心法、回溯法等算法设计技术。</p>	<p>1. 经典算法的设计思路。 2. 经典算法的实现过程。 3. 编程能力。</p>	<p>40%</p>	<p>1. 实验报告 10% 2. 课堂讨论 10% 3. 期末考核 20%</p>
<p>3. 分析算法的基本理论、技术和应用算法的基本方法。在算法研究和应用领域内,制定分析问题和解决问题的方案,同时为后续课程的学习和将来在实际工作中的应用打下扎实的基础。</p>	<p>1. 根据已有理论基础解决实际问题的能力</p>	<p>30%</p>	<p>1. 实验报告 10% 2. 期末考核 20%</p>

## (二) 课程目标评价标准的对应关系

### 1. 期末考核 (50%)

课程目标	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1	<p>1. 熟练掌握算法设计与分析中的思路,会用算法设计方法论解决实际问题。</p> <p>2. 熟练掌握分析算法时间、空间复杂度,利用经验理论知识进行抽象化,建立合理模型,找到能快速解决问题的算法。</p>	<p>1. 掌握算法设计与分析中的思路,会用算法设计方法论解决实际问题。</p> <p>2. 掌握分析算法时间、空间复杂度,利用经验理论知识进行抽象化,建立合理模型,找到能快速解决问题的算法。</p>	<p>1. 能算法设计与分析中的思路,会用算法设计方法论解决实际问题。</p> <p>2. 能分析算法时间、空间复杂度,利用经验理论知识进行抽象化,建立合理模型,找到能快速解决问题的算法。</p>	<p>不懂如何利用数学知识进行算法时间复杂度分析。没有思路,读不懂题目。对于经典算法掌握比较欠缺。</p>
课程目标 2	<p>1. 熟练应用数学知识进行计算机算法的设计与实现。</p> <p>2. 熟练掌握蛮力法、分治法、减治法、动态规划法、贪心法、回溯法、分支限界法等算</p>	<p>1. 能应用数学知识进行计算机算法的设计与实现。</p> <p>2. 掌握蛮力法、分治法、减治法、动态规划法、贪心法、回溯法、分支限界法等算</p>	<p>1. 基本学会计算机算法的设计与实现。</p> <p>2. 会用蛮力法、分治法、减治法、动态规划法、贪心法、回溯法、分支限界法等算</p>	<p>1、不会算法的设计与分析,对时间复杂度概念模糊不清。2、不知道蛮力法、分治法、减治法、动态规划法、贪心法、回溯法、分支限界法等算法设计技术的区别。</p>



	分支限界法等算法设计技术。	法设计技术。	法设计技术。	
课程目标 3	熟练掌握算法的基本理论、技术和应用算法的基本方法。在算法研究和应用领域内,提高分析问题和解决问题的能力。	基本掌握算法的基本理论、技术和应用算法的基本方法。在算法研究和应用领域内,提高分析问题和解决问题的能力。	会用算法的基本理论、技术和应用算法的基本方法。在算法研究和应用领域内,提高分析问题和解决问题的能力。	对算法的基本理论和技术不会应用,对解决实际问题无从下手。

## 2. 课堂讨论 (20%)

课程目标	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	0-59
	优	良	及格	不及格
课程目标 1	针对主题能够很好地分析算法时间复杂度。能够很好地说出解决问题的思路。回答问题表达逻辑非常清晰,用词非常准确。	针对主题能够较好地分析算法时间复杂度。能够较好地说出解决问题的思路。回答问题表达逻辑非常清晰,用词较准确。	针对主题能够一般地分析算法时间复杂度。能够一般地说出解决问题的思路。回答问题表达逻辑一般清晰,用词一般准确。	针对主题不能分析算法时间复杂度。不能说出解决问题的思路。回答问题表达逻辑不清晰,用词不准确。
课程目标 2	针对主题能够很好地说出经典算法的设计思想。能够很好地说出经典算法的实现步骤,回答问题表达逻辑非常清晰,用词非常准确。	针对主题能够较好地说出经典算法的设计思想。能够较好地说出经典算法的实现步骤,回答问题表达逻辑较清晰,用词较准确。	针对主题能够一般地说出经典算法的设计思想。能够一般地说出经典算法的实现步骤,回答问题表达逻辑一般清晰,用词一般准确。	针对主题不能说出经典算法的设计思想。不能说出经典算法的实现步骤,回答问题表达逻辑不清晰,用词不准确。

## 3. 实验报告 (30%)

课程目标	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
	优	良	中/及格	不及格
课程目标 1、2、3	1. 报告中对实验过程叙述详细、概念正确,	1. 报告中对实验过程所用算法条理清楚,逻辑性	1. 报告中对实验过程叙述较详细,自己努力完成,没	1. 没有交报告。 2. 基本上是抄袭。 3. 程序没有完成,没有

	<p>语言表达准确,结构严谨,条理清楚,逻辑性强,自己努力完成,程序能够正确执行,没有抄袭。</p> <p>2. 对实验过程中调试程序存在问题分析详细透彻、规范、全面;算法应用准确程序编写规范。</p> <p>3. 实验心得体会深刻、详细,有自己的个人见解和想法,能结合所用算法进行正确的分析。</p>	<p>强,自己努力完成,没有抄袭。</p> <p>2. 对程序调试过程中存在问题分析比较透彻、全面;程序书写较规范。</p> <p>3. 实验心得体会深刻、有创意,论述合理详细,有自己的个人见解和想法。</p>	<p>有抄袭。</p> <p>2. 对实验过程中存在问题有较详细的分析,但不全面。</p> <p>3. 实验心得体会不够深刻,没有能够非常准确地描述错误原因。</p>	<p>使用及实现正确的算法。</p>
--	---	---	---	--------------------

## 六、课程资源

### (一) 选用教材:

《算法设计与分析》(第2版),李春葆编著,清华大学出版社

### (二) 参考书目:

1. 《数据结构》(第2版),耿国华主编,高等教育出版社

2. 《算法设计与分析》,王晓东编著,清华大学出版社,2010。

3. 《Introduction to Algorithms》(third edition),T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R.L.Rivest and C.Stein, the MIT Press,2001 中文名《算法导论(第二版)》(影印版),高等教育出版社

### (三) 课程资源

1. 中国大学 MOOC 《算法设计与分析》,汪小林等,学习资源网址:

[https://www.icourse163.org/course/PKU-1002525003?from=searchPage&outVendor=zw\\_mooc\\_pcssljg\\_](https://www.icourse163.org/course/PKU-1002525003?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssljg_)

2. 中国大学 MOOC 《算法设计与分析》,高曙等,学习资源网址:

[https://www.icourse163.org/course/WHUT-1460839161?from=searchPage&outVendor=zw\\_mooc\\_pcssljg\\_](https://www.icourse163.org/course/WHUT-1460839161?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssljg_)

