

课程大纲

课程编号: 081203M04001H **课时:** 60 **学分:** 3.00 **课程属性:** 专业核心课 **主讲教师:** 卜东波

课程名称: 计算机算法设计与分析21-22秋季

课程英文名称: Algorithm design and analysis

教学目的、要求

本课程为计算机应用学科研究生的专业核心课程。本课程讲授和讨论计算机算法前沿研究领域的主要思想和关键技术。主要内容有算法分析技术、分治法、动态规划法、贪心法、线性规划的单纯形法和对偶法、网络流、多项式归约、NP难问题、近似算法、随机算法、参数化算法和树分解、启发式方法（局部搜索）等。通过本课程的学习，希望学生能了解计算机算法前沿研究领域，了解算法设计与分析的最新研究成果，掌握基本思想和关键技术，培养学生三个方面的能力，即将实际问题抽象成算法问题的建模能力、观察问题特性并相应设计算法的能力，以及分析算法性能的能力。

预修课程

数据结构、计算机程序设计

教材

1、 算法设计 Jon Kleinberg 2021-03 人民邮电出版社

主要内容

第一章 建模、算法设计、分析完整流程 10学时 卜东波

第1节 掌握从问题出发的算法建模方法

第2节 掌握算法设计的基本思路和流程图

第3节 掌握算法的时间复杂度和空间复杂度分析的方法

第4节 理解GCD问题和TSP问题中不同算法的应用

第二章 分而治之 10学时 卜东波

第1节 掌握分而治之算法的基本思路

第2节 掌握分而治之算法的正确证明

第3节 掌握递归算法的时间复杂度分析

第4节 掌握MergeSort、CountingInversion、ClosestPair、Multiplikation、FFT等使用分而治之思路算法

第5节 掌握分而治之算法和随机化的结合，例如QuickSort、QuickSelect等

第三章 动态规划部分 10学时 卜东波

第1节 掌握动态规划算法的基本思路

第2节 掌握如何定义子问题，如何发现最优子结构的性质

第3节 掌握动态规划算法的应用实例，包括矩阵链式乘法、字符串匹配、最短路径、IntervalScheduling

第4节 理解高级动态规划的优化方法和思路

第四章 贪心算法 10学时 卜东波

第1节 掌握贪心算法的思路

第2节 掌握贪心算法中贪心规则的设计原则和方法等

第3节 掌握动态规划和贪心算法的关系

第4节 掌握BELLMAN_FORD算法和DIJKSTRA算法解决Single Source Shortest Paths问题

第5节 掌握BinomialHeap、FibonacciHeap等数据结构

第五章 线性规划及其对偶 10学时 卜东波

第1节 掌握线性规划的不同形式

第2节 掌握线性规划的建模思路和方法

第3节 掌握线性规划的单纯形法、Interior Point算法等

第4节 线性规划的Lagrangian对偶

第六章 网络流及其应用 10学时 卜东波

第1节 掌握最大流问题的Ford-Fulkerson算法和最大流最小割定理

第2节 掌握Ford-Fulkerson算法和最大流最小割定理的对偶问题角度理解

第3节 掌握最大流问题的有效算法

第4节 掌握最大流问题的扩展

参考用书

课程教师信息

卜东波 中科院计算所，生物信息学实验室，研究员 教育经历1997/09 – 2001/01，中科院计算所，博士，导师：李国杰研究员1994/09 – 1997/06，中科院计算所，硕士，导师：白硕研究员1990/09 – 1994/06，山东大学，计算机系，学士工作经历（科研与学术工作经历，按时间倒排序）：2010/07-至今，中科院计算所，研究员 2006/05-2008/08，加拿大滑铁卢大学计算机系，访问学者2003/07-2010/06，中科院计算所，副研究员2001/01-2003/06，中科院计算所，助理研究员