《算法设计与分析》教学大纲

课程代码	045100122
课程名称	算法设计与分析
英文名称	Algorithm Design and Analysis
课程类别	专业基础课
课程性质	必修
学时	总学时：64 实验学时：16 其他学时（MOOC）：0
学分	3.5
开课学期	第四学期
开课单位	计算机科学与工程学院
适用专业	计算机科学与技术、网络工程、信息安全
授课语言	中文授课
先修课程	数据结构、高等数学、高级语言程序设计
课程对毕业要求的支撑	№2.2 能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理和数学模型，并借助文献研究分析复杂工程问题的特性； №2.3 能认识到解决复杂工程问题有多种方案可选择，能通过文献寻求可能的解决方案； №3.1 能够设计满足计算机复杂工程特定需求和功能的系统、单元（部件）或计算机系统研发的全生命周期过程； №5.1 能够熟练使用编程语言、数据资源、算法、软件工程与信息技术工具，并能理解其局限性，分析计算机系统规律、典型环节和系统特性； №5.2 能够开发或者选用满足特定需求的现代工具，仿真和模拟计算机工程问题，并能够分析其局限性。
课程目标	完成课程后，学生将具备以下能力： 1. 掌握基本的算法设计思想、基本算法分析的基础概念和方法，熟悉掌握常见算法的时间与空间复杂性分析原理，熟悉问题的低边界及其分析于获取最优算法。 2. 熟悉常见的算法，如：分治算法、贪心算法、动态规划算法、搜索算法、线性规划算法等； 3. 能够灵活应用常见的算法解决相关问题。
课程简介	算法设计与分析是计算机学科各专业的一门重要专业基础课程。通过这门课程，培养学生的抽象思维、严格逻辑推理以及熟练掌握应用优化算法解决问题的能力，并了解相关各类常用的算法，为计算机专业学生提供专业相关的基础数学背景，培养

	学生运用基本理论分析和解决实际问题的能力，为在后续专业课和实际工作中运用本课程的基本知识打下基础。
教学内容与学时分配	§1 算法概论　　　　　　　　　　　　　　　　　（1 学时） 　　算法概念及其特性与分类 §2 算法复杂性分析与问题的低边界　　　　　　（5 学时） 　　算法复杂性分析　　　　　　　　　　　　　（2 学时） 　　分析各种排序算法的复杂性　　　　　　　　（2 学时） 　　问题低边界的分析　　　　　　　　　　　　（1 学时） §3 分治算法　　　　　　　　　　　　　　　　（6 学时） 　　分治算法的基本原理及其求解步骤　　　　　（1 学时） 　　用分治算法解二分查找问题、最大子数列和问题、快速傅立、 叶变缓以及多项式乘积问题　　　　　　　　　　　　　　（4 学时） 　　解各问题算法的复杂性分析　　　　　　　　（1 学时） §4 动态规划算法　　　　　　　　　　　　　　（9 学时） 　　动态规划算法的基本原理及其求解步骤　　　（1 学时） 　　用动态规划算法解最短路径问题、资源分配问题、最长公共子序列问题、0/1 背包问题、优化二进制搜索树问题、矩阵乘积等各类问题（8 学时） §5 贪心算法　　　　　　　　　　　　　　　　（6 学时） 　　贪心算法的原理　　　　　　　　　　　　　（2 学时） 　　用贪心算法解决最小生成树问题（Kruskal 和 Prim 算法）（2 学时） 　　解单源最短路径问题、Dijkstra 问题、AOE 网络问题以及背包问题 （2 学时） § 6 线性规划　　　　　　　　　　　　　　　　（9 学时） 　　线性规划的基本原理　　　　　　　　（1 学时） 　　线性规划的标准型和松弛型及转换　　（2 学时） 　　线性规划的单纯型算法求解　　　　　（6 学时） § 7 图算法　　　　　　　　　　　　　　　　（3 学时） 　　最大流算法　　　　　　　　　　　　　　（3 学时） § 8 各类搜索算法　　　　　　　　　　　　（8 学时） 　　树搜索算法　　　　　　　　　　　　　（3 学时） 　　回溯法　　　　　　　　　　　　　　　（3 学时） 　　分支限界算法　　　　　　　　　　　　（3 学时） § 9 P、NP、NPC 与 NP-Hard　　　　　　　（1 学时） 关键点：算法，算法复杂性，低边界，贪心算法，分治算法，分支限界法，回溯算法、动态规划算法 难点: 算法复杂性分析、贪心算法，分治算法，动态规划算法
实验教学（包括上机学时、实验学时、实践学时）	实验学时为 16 学时，以上机的形式进行。
教学方法	课程教学以课堂教学、线上实验等方法共同实施。
考核方式	本课程总评成绩比例为： 上机实验：30%

	期末考试（闭卷）：70%
教材及参考书	[1]　Introduction to Algorithms, 2nd Ed. by Cormen, Leiserson, Rivest, & Stein (CLRS), McGraw Hill, 2002.
制定人及制定时间	冼楚华 2019 年 10 月 13 日

"Algorithm Design and Analysis" Syllabus

Course Code	045100122
Course Title	Algorithm Design and Analysis
Course Category	Specialty Basic Courses
Course Nature	Compulsory Course
Class Hours	Total hours: 48 Lab hours: 16 Practice hours: 0 Other hours:0
Credits	2.5
Semester	4
Institute	School of Computer Science & Engineering
Program Oriented	Computer Science and Technology, Network Engineering, Information Security
Teaching Language	Chinese
Prerequisites	Data Structure, Calculus,　Advanced Language Programming,
Student Outcomes (Special Training Ability)	This course contributes to the following graduation requirements for students: 1. Designing and Developing Solutions: with the ability to design the solutions to complex and specific engineering problems in information security, to have an innovative sense in the design phase by considering the factors of society, health, safety, law and culture. 2. Applying the Modern Tools: with the ability to develop, select and use the appropriate techniques, resources, and modern tools and IT tools, including prediction and simulation, to solve the complex engineering activities in information security and understand the limitations. 3. Engineering and Society: with the ability to reasonably analyze and evaluate the impacts of professional engineering practice and solutions to the complex engineering problems to society, health, safety, law and culture issues by using the background knowledge of information security engineering, to understand the consequent responsibility. 4. Professional Regulations: to understand the humanity science and have the sense of social responsibility, be able to responsibly understand and abide the professional

	ethics and regulations in engineering practice.
Course Objectives	Upon completion of the course, students will have the following abilities: 1. To understand the basic algorithm design idea, concept and algorithm analysis method, and know how to analyze the time and space complexity of algorithm, what the low boundary of the problem is and its analysis; 2. To understand some kinds of common algorithms, such as sorting algorithm, greedy algorithm, tree search algorithm, dynamic programming algorithm, etc. 3. To master the flexible application of these common algorithms to be used to solve related problems; and.to be able to apply these methods to analyze and design other related algorithms.
Course Description	It is a very important course for computer majors. Some well-known common algorithms and their application for the solution of some practical problems are introduced in this course.
Teaching Content and Class Hours Distribution	1. Introduction to algorithm (1) 2. Algorithm analysis and complexity (5) 3. Divide and conquer(6) 4. Dynamic Programming(6) 5. Greedy Algorithm (6) 6. Linear Programming(9) 7. Graph Algorithm (3) 8. Searching Algorithm(8) 9. P, NP, NPC, and NP-hard(1) Key points: Algorithm, Algorithm complexity, The lower Bound, Greedy Algorithm, The divide-And-Conquer Algorithm, Tree Search Algorithm, Prune-And-Search Algorithm, Dynamic Programming Algorithm and Randomized Algorithm Difficulty points: analysis of Algorithm complexity, Greedy Algorithm, The divide-And-Conquer Algorithm, Tree Search Algorithm and Dynamic Programming Algorithm
Experimental Teaching	Yes
Teaching Method	Teaching methods include classroom teaching, extracurricular homework, experiments and the combination of teaching and lecturer's research practice.
Examination Method	The distribution of final mark is： Lab score：30% Final examination (closed)：70%
Teaching Materials and Reference Books	Present textbook: [1] Introduction to Algorithms, 2nd Ed. by Cormen, Leiserson, Rivest, & Stein (CLRS), McGraw Hill, 2002.
Prepared by Whom and When	Chuhua Xian, October 10, 2019

《算法设计与分析》实验教学大纲

课程代码	045100122
课程名称	算法设计与分析
英文名称	Algorithm Design and Analysis
课程类别	专业基础课
课程性质	必修
学时	总学时：64 实验学时：16 其他学时（MOOC）： 8
学分	3.5
开课学期	第四学期
开课单位	计算机科学与工程学院
适用专业	计算机科学与技术、网络工程、信息安全
授课语言	中文授课
先修课程	高级语言程序设计 C++
毕业要求（专业培养能力）	№2.2 能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理和数学模型，并借助文献研究分析复杂工程问题的特性； №2.3 能认识到解决复杂工程问题有多种方案可选择，能通过文献寻求可能的解决方案； №3.1 能够设计满足计算机复杂工程特定需求和功能的系统、单元（部件）或计算机系统研发的全生命周期过程； №5.1 能够熟练使用编程语言、数据资源、算法、软件工程与信息技术工具，并能理解其局限性，分析计算机系统规律、典型环节和系统特性； №5.2 能够开发或者选用满足特定需求的现代工具，仿真和模拟计算机工程问题，并能够分析其局限性。
课程培养学生的能力（教学目标）	完成课程后，学生将具备以下能力： 1. 掌握基本的算法设计思想、基本算法分析的基础概念和方法，熟悉掌握常见算法的时间与空间复杂性分析原理，熟悉问题的低边界及其分析于获取最优算法。 2. 熟悉常见的算法，如：分治算法、贪心算法、动态规划算法、搜索算法、线性规划算法等； 3. 能够灵活应用常见的算法解决相关问题。
课程简介	算法设计与分析是计算机学科各专业的一门重要专业基础课程。通过这门课程，培养学生的抽象思维、严格逻辑推理以及熟练掌握应用优化算法解决问题的能力，并了解相关各类常用的算法，为计算机专业学生提供专业相关的基础数学背景，培养学生运用基本理论分析和解决实际问题的能力，为在后续专业课和实际工作中运用本课程的基本知识打下基础。
主要仪器设备	台式电脑 C++ 编程环境

与软件	ACM OJ 平台
实验报告	在线自动评判，无须提交实验报告
考核方式	本课程总评成绩比例为： 上机实验：30% 期末考试（闭卷）：70%
教材、实验指导书及教学参考书目	[1] Introduction to Algorithms, 2nd Ed. by Cormen, Leiserson, Rivest, & Stein (CLRS), McGraw Hill, 2002.
制定人及发布时间	冼楚华 2019 年 10 月 13 日

"Computer and Network Security" Syllabus

Course Code	045100122
Course Title	Algorithm Design and Analysis
Course Category	Specialty Basic Courses
Course Nature	Compulsory Course
Class Hours	Total hours: 48 Lab hours: 16 Practice hours: 0 Other hours:0
Credits	2.5
Semester	5
Institute	School of Computer Science & Engineering
Program Oriented	Computer Science and Technology, Network Engineering, Information Security
Teaching Language	Chinese
Prerequisites	Data Structure, Calculus, Advanced Language Programming,
Student Outcomes (Special Training Ability)	This course contributes to the following graduation requirements for students: 1. Designing and Developing Solutions: with the ability to design the solutions to complex and specific engineering problems in information security, to have an innovative sense in the design phase by considering the factors of society, health, safety, law and culture. 2. Applying the Modern Tools: with the ability to develop, select and use the appropriate techniques, resources, and modern tools and IT tools, including prediction and simulation, to solve the complex engineering activities in information security and understand the limitations. 3. Engineering and Society: with the ability to reasonably analyze and evaluate the impacts of professional engineering practice and solutions to the complex engineering problems to society, health, safety, law and culture issues by using the background

	knowledge of information security engineering, to understand the consequent responsibility. 4. Professional Regulations: to understand the humanity science and have the sense of social responsibility, be able to responsibly understand and abide the professional ethics and regulations in engineering practice.
Teaching Objectives	Upon completion of the course, students will have the following abilities: 1. To understand the basic algorithm design idea, concept and algorithm analysis method, and know how to analyze the time and space complexity of algorithm, what the low boundary of the problem is and its analysis; 2. To understand some kinds of common algorithms, such as sorting algorithm, greedy algorithm, tree search algorithm, dynamic programming algorithm, etc. 3. To master the flexible application of these common algorithms to be used to solve related problems; and.to be able to apply these methods to analyze and design other related algorithms.
Course Description	It is a very important course for computer majors. Some well-known common algorithms and their application for the solution of some practical problems are introduced in this course.
Instruments and Equipments	PC and network
Experiment Report	Online Judge, no any report
Assessment	The distribution of final mark is： Lab score：30% Final examination (closed)：70%
Teaching Materials and Reference Books	[1] Introduction to Algorithms, 2nd Ed. by Cormen, Leiserson, Rivest, & Stein (CLRS), McGraw Hill, 2002.
Prepared by Whom and When	Chuhua Xian, October 10, 2019

《算法设计与分析》实验教学内容与学时分配

实验项目编号	实验项目名称	实验学时	实验内容提要	实验类型	实验要求	每组人数	主要仪器设备与软件
1	分治算法	4	熟悉分治特性；掌握分治的实现方法；学会用分治算法求解问题	设计性	必做	1	台式电脑 C++编程环境 ACMOJ 平台
2	动态规划算法	4	熟悉动态规划特性；掌握动态规划的实现方法；学会用动态规划算法求解各类问题	设计性	必做	1	台式电脑 C++编程环境 ACMOJ 平台
3	贪心算法	4	熟悉贪心算法的特性；掌握贪心算法的实现方法；学会用贪心算法求解各类问题	设计性	必做	1	台式电脑 C++编程环境 ACMOJ 平台
4	搜索、图算法等综合	4	掌握搜索、图等的各种算法；学会使用这几类算法解决相关问题	设计性	必做	1	台式电脑 C++编程环境 ACMOJ 平台

"Computer and Network Security" Experimental Teaching Arrangements

No.	Experiment Item	Class Hours	Content Summary	Category	Requirements	Number of StudentsEach Group	Instruments, Equipments and Software
1	Divide and conquer Algorithms	4	Use the divide and conquer algorithms to solve the problems	Design	Compulsory	1	PC, Dev C++, Online Judge System
2	Dynamic Programming	4	Use the dynamic programming algorithms to solve the problems	Design	Compulsory	1	PC, Dev C++, Online Judge System
3	Greedy Algorithms	4	Use the greedy algorithms to solve the problems	Design	Compulsory	1	PC, Dev C++, Online Judge System
4	Search and Graph Algorithms	4	Use the search and graph algorithms to solve the problems	Design	Compulsory	1	PC, Dev C++, Online Judge System