

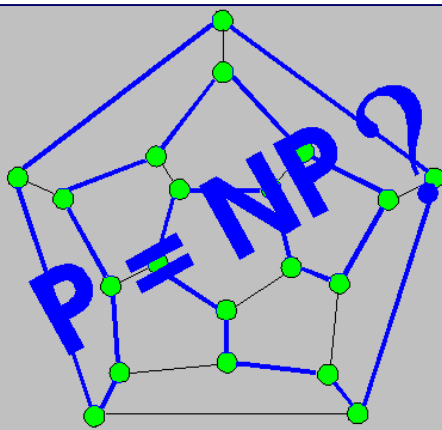


0-前言



陆伟，罗建超
算法设计与分析

Introduction to the Design and Analysis of
Algorithms



September 19, 2022

Lecture Overview

1

- 课程简介

2

- 为什么要学习算法

3

- 算法发展史

4

- 参考资料

5

- 课程内容组织

6

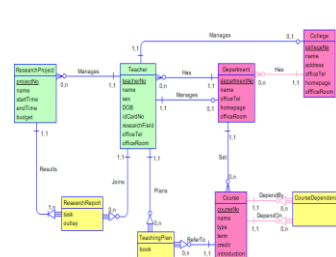
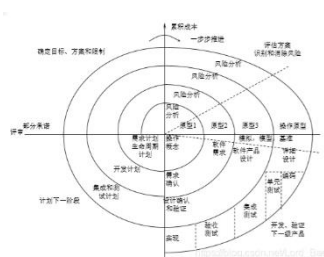
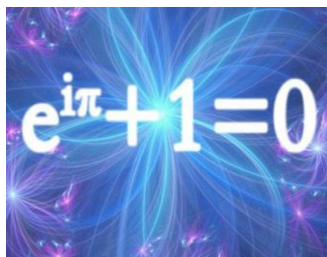
- 课程学习与考核

7

- 需要经常思考的问题

1.课程简介

思想 → 理论 → 方法 → 技术 → 工具



虚实结合

科学

思考

工程

哲学

体系

道法自然

玄之又玄，众妙之门

1.课程简介

- 课程主要介绍计算机**算法分析**、**算法设计**以及**算法复杂性分析**的基本概念，分析**经典算法**的设计思想和实现方法，研讨当前算法发展**趋势**，训练**逻辑思维**，培养**分析问题、解决问题能力**。
- 课程基本目标：
 - 掌握计算机算法分析的基本方法
 - 掌握典型算法的设计与实现方法
 - 应用算法思想对实际问题分析、设计与实现
- 先修课程：
 - 离散数学、数据结构、高级程序设计语言

2.为什么要学习算法

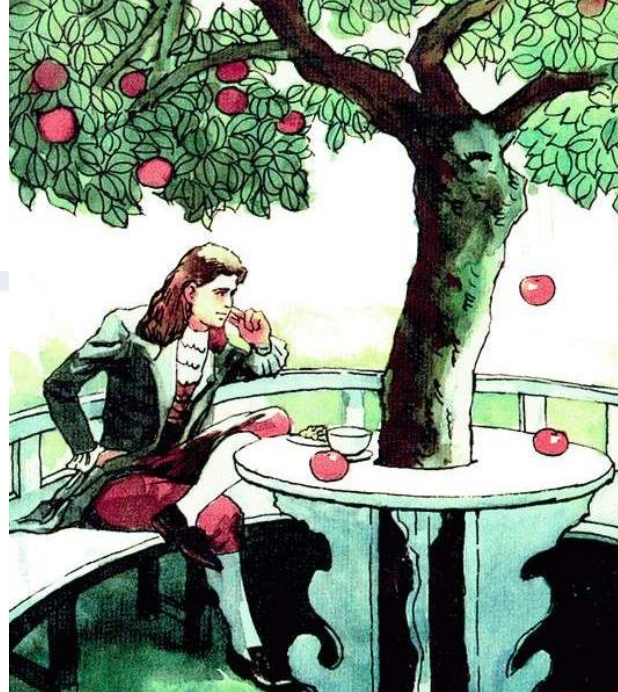
科技殿堂里陈列着两颗熠熠生辉的宝石，一颗是微积分，另一颗就是算法。微积分以及在微积分基础上建立起来的数学分析体系成就了现代科学，而算法则成就了现代世界。

—David Berlinski

Donald Ervin Knuth(高德纳·克努特)

算法和程序设计技术的先驱者

1974年度的图灵奖得主



2.为什么需要学习算法

算法可以看作是解决问题的一类特殊方法——它虽问题的答案，但它是经过准确定义以获得答案的过程。因此，无论是否涉及计算机，特定的算法设计技术都能看作是问题求解的有效策略。当然，算法思想天生的精确性也限制了它所能解决的问题种类。（幸福、功成名就的算法？）算法不仅是计算机科学的一个分支，它更是计算机科学的核心。而且，可以毫不夸张地说，它同绝大多数科学、商业和技术都是相关的。

— 《Algorithmics:the spirit of computing》 [David Harel](#)

2.为什么要学习算法

一个人只有把知识教给别人，才能真正正握它。实际上，一个人只有把知识教给“计算机”，才能“真正”掌握它，也就是说，将知识表述为一种算法……比起简单地按照常规去理解事务，用算法将其形式化会使我们的理解更加深刻。

—Donald E. Knuth

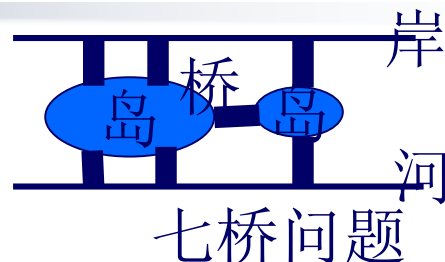
2.为什么要学习算法

- 一般来说，对程序设计的研究可以分为四个层次：**算法、方法学、语言**和**工具**，其中算法研究位于最高层次。算法对程序设计的指导可以延续几年甚至几十年，它不依赖于方法学、语言 and 工具的发展与变化。
- 算法设计分析与计算复杂性理论的研究是计算机科学技术的核心研究领域
 - **历届图灵奖得主**
 - 计算复杂性理论的核心课题“ $P=NP?$ ”是本世纪7个最重要的数学问题之一。

2.为什么要学习算法

- 实际应用中大规模问题求解

- 交通、运输、通信网络规划
- 互联网数据检索
- 基因序列分析
- 信息加密



- 计算机能力有限—并非什么都能做

- 一合作 10^9 次/秒运算 (1G) 的计算机的效率超过10亿人同时工作。可以做什么?
- 汉诺塔 (Hanoi) 问题
- 26个英文字母全排列问题

2.为什么要学习算法


- Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science

2.为什么要学习算法

- 正确认识我们人生中遇到的跟算法相关的问题。



3. 算法发展史

- 科学史 
- 中外数学史年表
- 算法的发展史
- 中国：
 - 算经十书
 - 宋元算书
- 古巴比伦、古埃及、古印度

4.参考资料

- 参考书：

- 王晓东编著，计算机算法设计与分析（第4版），电子工业出版社
- 张立昂，屈婉玲译，算法设计，清华大学出版社
- Introduction to Algorithms (Second Edition) , ThomasH. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L.Rivest, The MIT Press 2001. 高教出版社影印版，2002.
- Introduction to the Design and Analysis of Algorithms (Second Edition), 作者：（美）Anany Levitin，出版社：清华大学出版社

算法设计与分析——C++语言描述(第1版)

算法设计、分析与实现：C、C++和Java

算法设计与分析

高等学校规划教材 计算机算法设计与分析(第4版)

算法设计与分析基础(第2版)

高等学校规划教材 计算机算法设计与分析习题解答(第2版)

世纪高等学校规划教材 计算机科学与技术 算法分析与设计——以大学生程序设计竞赛为例

21世纪大学本科计算机专业系列教材 算法设计与分析

自动机理论、语言和计算导论(原书第2版)

人工智能技术导论(第二版)

人工智能 复杂问题求解的结构和策略(原书第4版)

算法导论(原书第2版)

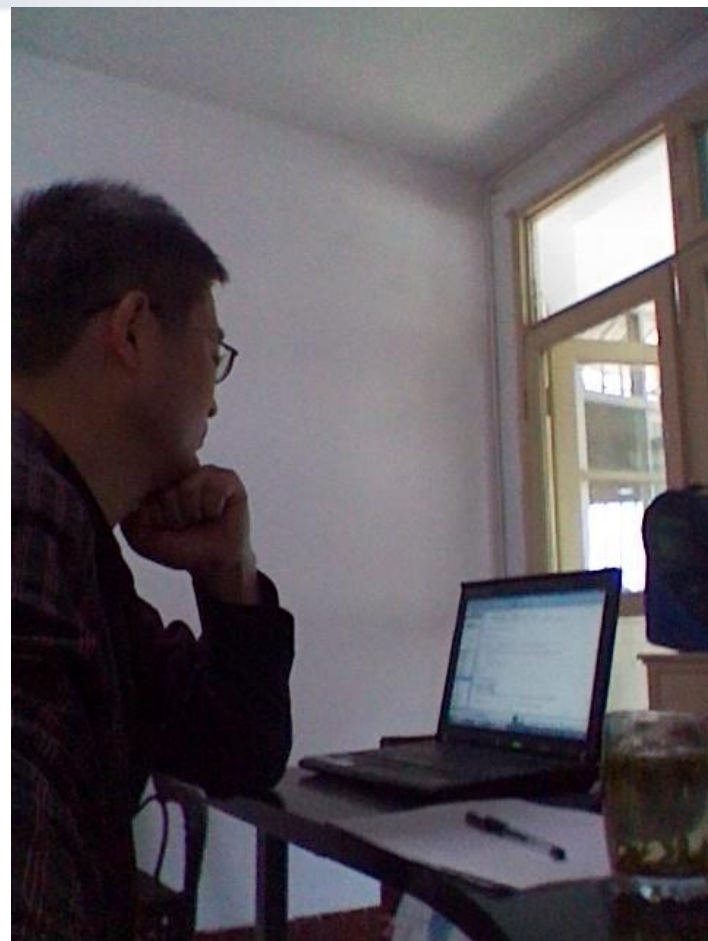
Head First设计模式(中文版)

5.课程内容组织

- 内容安排两种思路
 - 按问题类型
 - 按设计技术
- 内容侧重点
 - 复杂性分析与可计算性理论
 - 算法设计
 - 算法实现

6.课程学习与考核

- 学习建议
 - 自由结合学习小组，经常讨论
 - 结合实际思考
 - 参加竞赛
 - 多实践（编码实现）
- 课程考核
 - 平时和实验：30%
 - 笔试：70%



微信扫一扫
关注该公众号

软件学院第二届算法设计“码拉松”比赛

7.需要经常思考的问题

- 问题—寻找求解算法—算法设计技术
- 算法—算法的评价—算法分析技术
- 算法类—问题复杂度评价—问题复杂性分析
- 问题类—能够求解的边界—计算复杂性理论

Discuss

