



上海师范大学
Shanghai Normal University

《算法设计与分析》

0-课程概览 (Overview)

杨启哲

上海师范大学信机学院计算机系

2023 年 9 月 8 日



- › 什么是算法？
- › 算法这节课要学些什么？
- › 课程信息

► 什么是算法？

“算法”一词的来源



上海师范大学
Shanghai Normal University



- Al Khwarizmi (780?-850?)
- 9 世纪波斯数学家，其所著《算术》一书，系统地叙述了十进位值制记数法和小数的运算法，对世界普及十进位值制起了很大作用。
- 参考资料：[英文 Wiki](#), [百度百科](#)

乘法的步骤

考察 13×14 的步骤:

乘法的步骤

考察 13×14 的步骤:

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 1 4 \\ \hline 5 2 \\ 1 3 \\ \hline 1 8 2 \end{array}$$

考察 13×14 的步骤:

$$\begin{array}{r} \times \quad 13 \\ 14 \\ \hline 52 \\ 130 \\ \hline 182 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \quad 14 \\ 6 \quad 28 \\ 3 \quad 56 \\ 1 \quad 112 \\ \hline 14 \\ 56 \\ + \quad 112 \\ \hline 182 \end{array}$$

考察 13×14 的步骤:

$$\begin{array}{r} \times \quad 13 \\ \hline 13 \\ 52 \\ \hline 182 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \quad 14 \\ 6 \quad 28 \\ 3 \quad 56 \\ 1 \quad 112 \\ \hline 14 \\ 56 \\ + \quad 112 \\ \hline 182 \end{array}$$

右边的方法可以被形式化的写作成 $x \cdot y = \begin{cases} 2(x \cdot \lfloor \frac{y}{2} \rfloor) & y \text{ 为偶数} \\ x + 2(x \cdot \lfloor \frac{y}{2} \rfloor) & y \text{ 为奇数} \end{cases}$



算法

算法是一个用于求解某一问题的一系列计算过程，其包含：

- 输入，输出。
- 有穷的指令集。

算法的性质

- 终止性。
- 正确性。
- 复杂性。

为什么要学习算法?



上海师范大学
Shanghai Normal University

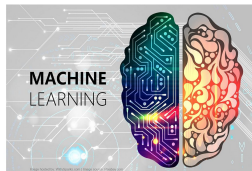
算法在各个领域都有深远的影响。

为什么要学习算法?



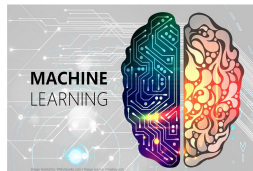
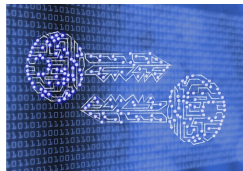
上海师范大学
Shanghai Normal University

算法在各个领域都有深远的影响。



为什么要学习算法?

算法在各个领域都有深远的影响。



“Computer Science is the study of algorithms.”

-- Donald E. Knuth

为什么要学习算法?

算法可以让你成为一个更出色的程序员。

为什么要学习算法?

算法可以让你成为一个更出色的程序员。



“ Algorithms + Data Structures = Programs. ”

-- Niklaus Wirth

“Bad programmers worry about the code. Good programmers worry about **data structures** and their relationships. ”

-- Linus Torvalds



为什么要学习算法?

算法是智者的游戏。

为什么要学习算法？

算法是智者的游戏。

“有人天生喜欢“遍历”，踏遍千山万水，遍享万种风情……

有人一生“贪婪”，眼界不宽，及时行乐；

有人注定适用“穷搜”，辛辛苦苦勤勤恳恳一辈子，付出很多，收获有限；

有人善用“时空权衡”，用最少的时间办最多的事情，的确精明；

有人会“分治”，再多的难题也能迎刃而解；

有人常“回溯”，错的太多，后悔太多；

有的人压根没有算法，于是盲目生活，盲目做事，最后所获无几；
……”

—— 邹恒明 《算法之道》

为什么要学习算法?

从实际情况来看，算法是目前应届生求职的必备技能。

为什么要学习算法?

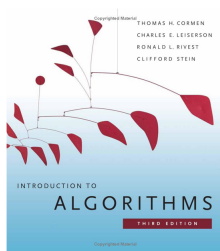


上海师范大学
Shanghai Normal University



► 算法这门课要学些什么？

- ◆ M.H. Alsuwaiyel. 《Algorithms: Design Techniques and Analysis》(课程教材)
- ◆ Sanjoy Dasgupta, Christos Papadimitriou, Umesh Vazirani. 《Algorithms》
- ◆ T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein. 《Introduction to Algorithms》
- ◆ 王晓东. 《计算机算法设计与分析》.





基础知识

- 算法分析基础知识。
- 复杂性基础知识。
- 排序算法。
- 图上的搜索和路径算法。



基础知识

- 算法分析基础知识。
- 复杂性基础知识。
- 排序算法。
- 图上的搜索和路径算法。

经典算法思想

- 分治算法。
- 贪心算法。
- 动态规划算法。
- 网络流算法。



基础知识

- 算法分析基础知识。
- 复杂性基础知识。
- 排序算法。
- 图上的搜索和路径算法。

经典算法思想

- 分治算法。
- 贪心算法。
- 动态规划算法。
- 网络流算法。

前沿算法介绍

- 随机算法。
- 近似算法。
- 计算几何算法。

基础知识

- 算法分析基础知识。
- 复杂性基础知识。
- 排序算法。
- 图上的搜索和路径算法。

经典算法思想

- 分治算法。
- 贪心算法。
- 动态规划算法。
- 网络流算法。

前沿算法介绍

- 随机算法。
- 近似算法。
- 计算几何算法。

一个还在更新的周计划表可以在课程主页上看到：[周计划表](#)



在学完这门课后，我希望你们能掌握：



在学完这门课后，我希望你们能掌握：

- 掌握一些经典问题的经典算法并且能对其进行分析。



在学完这门课后，我希望你们能掌握：

- 掌握一些经典问题的经典算法并且能对其进行分析。
- 掌握分析算法的基础知识和工具。



在学完这门课后，我希望你们能掌握：

- 掌握一些经典问题的经典算法并且能对其进行分析。
- 掌握分析算法的基础知识和工具。
- 能够使用经典的算法设计思想设计算法解决实际问题。

在学完这门课后，我希望你们能掌握：

- 掌握一些经典问题的经典算法并且能对其进行分析。
- 掌握分析算法的基础知识和工具。
- 能够使用经典的算法设计思想设计算法解决实际问题。
- 能够了解前沿领域的算法内容，为后面的学习进行准备。

课程信息



课程信息

- 主讲人: 杨启哲 (邮箱: qzyang@shnu.edu.cn)
- 时间: 周一 8: 00-9: 30 (1-16 周)
周五 13: 00-14: 30 (1-8 周)
- 地点: 奉贤 5 教楼 D214, 周一
奉贤 3 教楼 312, 周五

课程主页

- 课程主页: <https://www.algo2023w.spacepenguin.com.cn>



注意!

这堂课的作业鼓励大家相互讨论，也鼓励大家从网上搜索相关资源，但是请注意，**请不要抄袭!** 请确保自己完成的作业都是建立在自己充分理解并做出来的基础上的。



分数将由四部分组成:

1. 平时作业 (Homework).
2. 编程作业 (Program Assignment).
3. 期末考试 (Final Exam).
4. 奖励分数 (Bonus Points).

分数将由四部分组成:

1. 平时作业 (Homework).
2. 编程作业 (Program Assignment).
3. 期末考试 (Final Exam).
4. 奖励分数 (Bonus Points).

最终分数

最终分数的计算方式:

分数 = $\text{MIN}\{100, 25\% \times \text{平时作业} + 15\% \times \text{编程作业} + 60\% \times \text{期末考试} + 5\% \times \text{奖励分数}\}$

平时作业

- 书面作业，以教材后面的习题为主，主要内容是一些问题的算法设计和相应的算法分析。
- 一般每周一发布，下一周周一上课那天截至。具体信息也会发布在课程主页上。
- 通过邮件提交，请将作业以学号 + 姓名 + 第 k 周平时作业的名字命名，发送到 qzyang@shnu.edu.cn.

平时作业

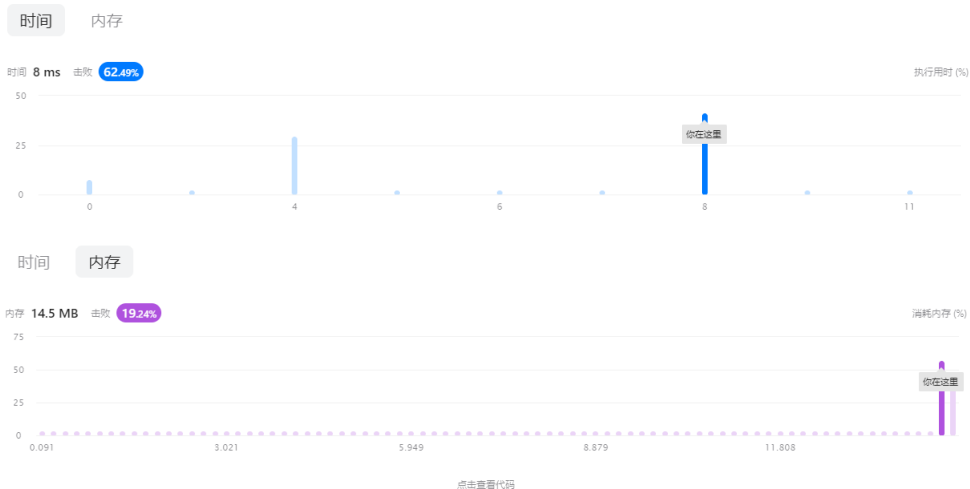
- 书面作业，以教材后面的习题为主，主要内容是一些问题的算法设计和相应的算法分析。
- 一般每周一发布，下一周周一上课那天截至。具体信息也会发布在课程主页上。
- 通过邮件提交，请将作业以学号 + 姓名 + 第 k 周平时作业的名字命名，发送到 qzyang@shnu.edu.cn.

注意事项

- 平时作业主要涉及的是算法设计和分析，所以涉及算法的部分请用伪代码+ 算法设计的思路描述给出，不要直接给出相应编程代码。

编程作业

- 使用LeetCode 平台完成编程作业。
- 一般周一会发布相应题目，下一周周一截至。具体信息也会发布在课程主页上。
- 每周三会在课程主页上随机选择一位同学，该同学将在下一次课堂开始时用 5 分钟的时间来讲解其相应编程思路。
- 请将相应代码和如下关于时间和内存的截图打包并以学号 + 姓名 + 第 k 周编程作业的名字命名，发送到 qzyang@shnu.edu.cn.





期末考试

期末考试最后会以笔试试卷进行，闭卷，满分 100 分。具体信息后续会发布。

期末考试

期末考试最后会以笔试试卷进行，闭卷，满分 100 分。具体信息后续会发布。

奖励分数 (待定)

Bonus 是一个还未完全确定的项目，具体是在一个自编的程序语言上完成相应算法的实现。可以选择不做，不会影响最终分数。而做了的话会有一个最多 5 分的加分。



希望大家能从这门课中收获到知识和乐趣!