





算法设计与分析

骆吉洲
计算机科学与技术学院



Information about Instructor

- **Instructor:** 骆吉洲
- **Room:** 正心41
- **Office:** 综合楼806室
- **Email:** luojizhou@hit.edu.cn



Information about Class

- 本科算法课程QQ群: **903876259**
 - 课程通知、须知
 - 课件材料、阅读材料
 - 作业布置和提交
 - 师生交流
- 分数构成 (**拷贝=分数均摊**)
 - 出席与听课效果 **10%** (5-6次课堂测试)
 - 论文阅读 **10%** (1篇论文+阅读报告)
 - 作业 **20%** (无答案, 只更好, 没最好)
 - 期末考试: **60%**

课程的整体目标

- 简单依赖程序设计, 能否高效解决问题

例1. 计算两个 n 位十进制整数 a, b 的乘积 $a \times b$

➢ 算法1: 将 a 连续相加 b 遍


$$a + a + \dots + a \quad (b \text{ 个 } a \text{ 相加})$$

➢ 算法2: 小学生竖式计算法

哪个算法更快一些? 数位运算总次数

	1 2 3
\times	4 5 6
	7 3 8
	6 1 5
+	4 9 2
	5 6 0 8 8

算法1: 两个 n 位数相加至少需要 n 次操作
 $b-1$ 次加法共需 $(b-1)n$ 次操作
 $b \approx 10^n$, 故共需约 $n10^n$ 次操作



课程的整体目标

- 简单依赖程序设计, 能否高效解决问题

例1. 计算两个 n 位十进制整数 a, b 的乘积 $a \times b$

➢ 算法1: 将 a 连续相加 b 遍

$$a + a + \dots + a \quad (b \text{ 个 } a \text{ 相加})$$

➢ 算法2: 小学生竖式计算法

哪个算法更快一些? 数位运算总次数

	1 2 3
\times	4 5 6
	7 3 8
	6 1 5
+	4 9 2
	5 6 0 8 8

算法2: 每个数位做 n 次数位乘法
 n 个数位共做 n^2 次数位乘法
 对齐后数位至多 $2n$ 个
 数位加法至多 $2(1 + \dots + n) = n(n+1)$ 个
 共需 $2n^2 + n$ 次数位操作

HIT CS&E

课程的整体目标

- 简单依赖程序设计，能否高效解决问题

例1. 计算两个 n 位十进制整数 a, b 的乘积 $a \times b$

➢ 算法1: 将 a 连续相加 b 遍

$a + a + \dots + a$ 需 $n10^n$ 次操作

➢ 算法2: 小学生竖式计算法 需 $2n^2 + n$ 次操作

哪个算法更快一些?

$n=10$ 时, 计算器将战胜超级计算机

$n=15$ 时, 手工将战胜超级计算机

计算效率取决于算法选择, 而非计算机硬件

HIT CS&E

课程的整体目标

- 简单依赖程序设计，能否高效解决问题

例2. 从海量数据中找出符合指定特征的数据

特征 (RE) 数据

1. *乾? 战纪* 网页1

2. *淘宝? ? 天然食品* 网页2 哪个网页满足那个特征

...

30000个正则表达式列表 500 0000网页

➢ 算法1: 循环检查每个数据是否满足每个特征

20台计算机上的Hadoop计算平台, 超过半小时

➢ 算法2: 合理设计算法

一台笔记本电脑, 32秒

计算效率取决于算法选择, 而非计算环境

HIT CS&E

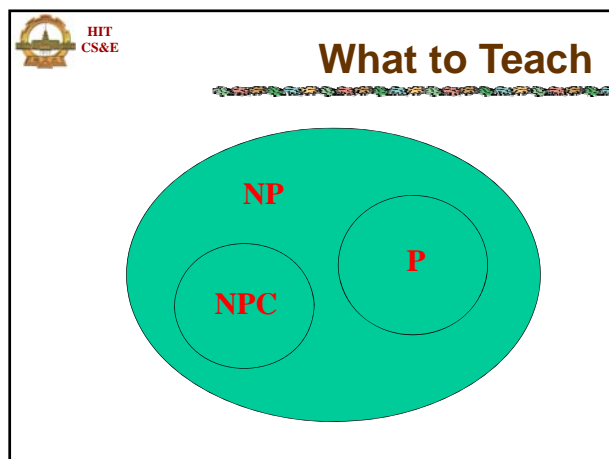
课程的整体目标

- 算法的概念
- 算法的性能分析
- 典型的算法设计方法
- 高效率求解计算问题的思维
- 设计高效算法的能力

➢ 经典算法积累

➢ 分析问题特征

➢ 合理利用算法设计技术



HIT CS&E


课程大纲

- 第一章. 绪论 (2学时)
- 第二章. 数学基础 (2学时)
- 第三章. 分治算法 (7学时)
- 第四章. 动态规划 (6学时)
- 第五章. 贪心算法 (4学时)
- 第六章. 平摊分析 (6学时)
- 第七章. 最大值最小值方法 (7学时)
- 第八章. 搜索策略 (6学时)
- 第九章. 字符串处理 (6学时)
- 第十章. 近似算法与随机算法 (2学时)

HIT CS&E

References


1. 骆吉洲, 算法设计与分析, 机械工业出版社, 2014
2. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, and Ronald L. Rivest. *Introduction to Algorithms*, The MIT Press, 第二版, 2002.
3. Sara Baase. *Computer Algorithms: introduction to design and analysis*. Pearson education press. Third Edition. 1999.
4. 王晓东, 计算机算法设计与分析, 电子工业出版社, 2001。



HIT
CS&E

Good Books


1. D. E. Knuth等, *Art of the Computer Programming, Vol. 3*, Addison-Wesley, 1973.
2. A.V.Aho, J. D. Ullman等. *The Design and Analysis of Computer Algorithms*. Addison-Wesley, 1974.
3. A.V.Aho, J.D.Ullman 等. *Data Structures and Algorithms*. Addison-Wesley, 1983.4.
4. S. Baase, *Computer Algorithms: Introduction to Design and Analysis*. Addison-Wesley, second edition, 1988.
5. E. Horowitz and Sartaj Sahni. *Fundamentals of Computer Algorithms*. Computer Science Press, 1978.



HIT
CS&E


Important Journals

1. IEEE Transactions on Electronic Computers
2. IEEE Transactions on Software Engineering
3. IEEE Transactions on Data and Knowledge Engineering
4. Acta Informatica
5. SIAM Journal on Computing
6. Journal of Computer and System Sciences
7. Communication of the ACM
8. Journal of the ACM
9. BIT



HIT
CS&E

10. Information and Control
11. ACM Computing Surveys
12. Mathematics of Computation
13. Information Processing Letters
14. Teoretical Computer Science



HIT
CS&E

Important Conferences

1. Annual ACM Symposium on Theory of Computing
2. Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science
3. ACM Annual Computer Science Conference
4. Annual Symposium on Computational Geometry
5. ACM Symposium on Parallel Algorithms and Architectures.