



HIT
CS&E

算法设计与分析

骆吉洲
计算机科学与技术学院



课程编号： CS64003

课程名称： 高级算法设计与分析

英文名称： Advanced Algorithms Design and Analysis

课程类别： 学科核心课

课程学时：

授课32学时

实验 16学时

课程学分： 3

开课时间： 周二3-4节 1-8周

周四1-2节 1-8周

Information about Instructor

- Instructor: 骆吉洲
- Room: 诚意楼A11
- Office: 科创大厦K1421室
- Time: 1-8周
 周二3-4节
 周四1-2节
- Email: luojizhou@hit.edu.cn
- 课程邮箱: ????@163.com



群名称: 高级算法设计与分析...
群号: 706485141



线上资源+翻转课堂

➤ 线上资源

通过QQ群发布

- 录播视频
- 作业
- 大作业
- 习题
- 实验题目
- 课件

➤ 课程QQ群: 706485141

课前教师通过**QQ群**发布学习任务和思考题

同学通过线上资源观看指定的录播内容

同学思考录播视频中的思考题

同学整理和梳理问题，思考教师课前发布的思考题

成绩获取方式

期末考试**60%**

作业**10%**

大作业**10%**

实验**20%**



- ✓ 选择现代工具之一
 - ✓ 调研自己的研究领域中算法工具的应用情况（近三年）
 - ✓ 制作ppt,录制视频，讲解方法原理和一个具体应用实例
 - ✓ 上传ppt和视频

现代工具集（不限于所列）

- 现代Hash技术(consistent hash, countMin Sketch, HyperLoglog, LSH)
 - 梯度下降法(Gradient Descent) 非计算机专业
 - 随机投影与降维(Johnson-Lindenstrauss Lemma) 大数据方向
 - 信念传播算法(Belief Propagation Algorithm)
 - 低秩矩阵近似与恢复(Low rank matrix approximation and recovery)
 - 重要性抽样(importance sampling) 大数据等专业
 - 压缩感知(compressive sensing) 人工智能、图像处理方向
 - 谱图理论及其应用(Spectral Graph theory)
 - 最优传输理论(Optimal Transportation) 人工智能、图像处理方向、管理
 - 水平集方法 图像处理方向

- 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？

$n=10$ 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

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 456 \\ \hline 738 \\ 615 \\ + 492 \\ \hline 56088 \end{array}$$

计算效率取决于算法选择，而非计算机硬件



- 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

1. *钟南山*
2. *淘宝*

数据
500 0000网页流

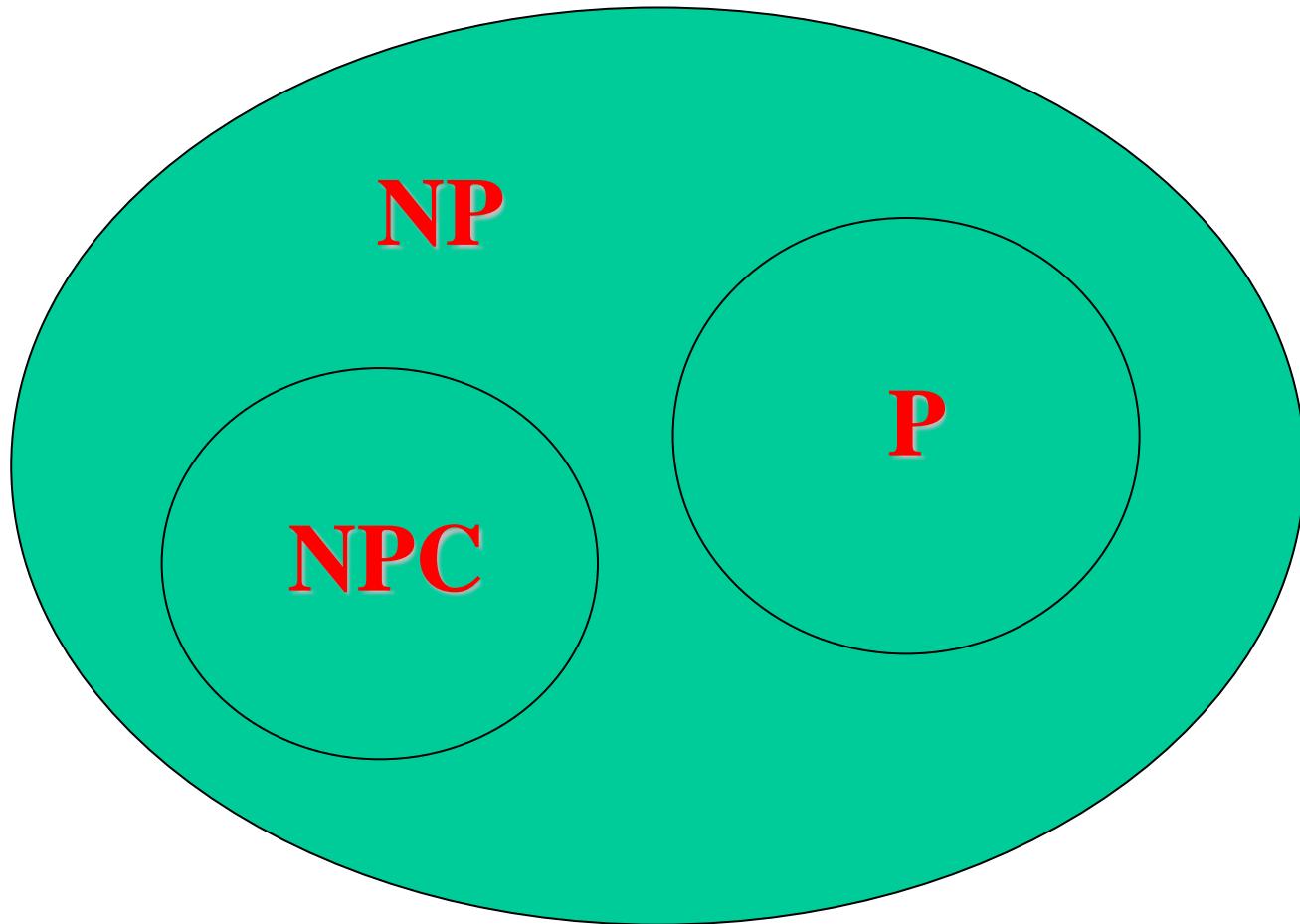
...
30000个正则表达式列表

- 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



What to Teach





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 (3学时)
- 第四章. 动态规划 (3学时)
- 第五章. 贪心算法 (3学时)
- 第六章. 平摊分析 (自学)
- 第七章. 搜索策略 (3学时)
- 第九章. 随机算法 (4学时)
- 第十章. 近似算法 (10学时)
- 第十一章. 在线算法 (2学时)

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。

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.



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**



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



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.**