

上海大学

SHANGHAI UNIVERSITY

毕业设计（论文）

UNDERGRADUATE PROJECT (THESIS)

题目: 跨模态特征学习与应用研究

学院	计算机工程与科学学院
专业	计算机科学与技术
学号	15121709
学生姓名	钟鸣宇
指导教师	武星
起讫日期	2019.09.01 – 2019.12.09

常见排序算法的分析与优化

摘要

排序算法是算法设计中最基本的算法之一，但直至今日仍有许多人致力于研究出在时间、空间上更为高效的排序算法。本课题组依托于上海大学计算机工程与科学学院 2021 年夏季实训项目，对实训课程组给出的几种常见的排序算法进行了面向对象的设计，用计算理论知识加以算法分析，并且结合近年来的研究进行了优化算法的设计及其 C++ 实现。

关键词：排序算法, 算法设计与分析, 随机化快速排序, 多基准快速排序

English Title

ABSTRACT

Sorting algorithm, the basic of algorithm designing, still attract people to be committed to developing for efficiency in time and space up to now. Based on the 2021 summer training project of Computer Engineering and Science School of Shanghai University, In this project, all of the sorting algorithms provided by the professors are re-designed to be object-oriented, and the algorithm is analyzed with the theory of computation. Combined with the research in recent years, the optimization algorithm is designed and implemented in C++.

Keywords: Sorting Algorithm, Algorithm Design and Analysis, Randomized Quicksort, Multi-pivot Quicksort

第 1 章 引言

阿巴阿巴

第 2 章 排序算法研究

§2.1 冒泡排序

§2.1.1 冒泡排序原理

§2.1.2 冒泡排序优化

§2.2 选择排序

§2.2.1 选择排序原理

§2.2.2 选择排序优化

§2.3 归并排序

§2.3.1 归并排序原理

§2.3.2 归并排序优化

§2.4 快速排序

§2.4.1 快速排序原理

§2.4.2 快速排序优化

§2.4.2.1 随机化基准

§2.4.2.2 多基准

§2.4.2.3 小数据归并

§2.5 算法时间效率比较

§2.5.1 事前分析比较

§2.5.2 事后验证比较

第 3 章 乐器数字接口 (MIDI) 程序设计

§3.1 乐谱演奏

§3.2 键盘钢琴

第 4 章 结语

[**LuminolT**](https://github.com/LuminolT)

[**isupposeitsu**](https://github.com/isupposeitsu)

杨钟培:

[**luyifei1017**](https://github.com/luyifei1017)

宋景辰:

致 谢

衷心感谢导师 xxx 教授对本人的精心指导。感谢上海大学开源社区提供的 Latex 模板。

附录 A 经典不等式

论文中用到的经典不等式.

(Hölder Inequality) 设 $a_i \geq 0, b_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$, 且 $p > 1, q > 1$ 满足 $1/p + 1/q = 1$. 则有

$$\sum_{i=1}^n a_i b_i \leq \left(\sum_{i=1}^n a_i^p \right)^{\frac{1}{p}} \cdot \left(\sum_{i=1}^n b_i^q \right)^{\frac{1}{q}},$$

等号成立当且仅当存在一个常数 c 满足 $a_i^p = c b_i^q$.

(PM Inequality) 设 x_1, x_2, \dots, x_n 是 n 个非负实数. 如果 $0 < p < q$, 那么

$$\left(\frac{x_1^p + x_2^p + \dots + x_n^p}{n} \right)^{\frac{1}{p}} \leq \left(\frac{x_1^q + x_2^q + \dots + x_n^q}{n} \right)^{\frac{1}{q}},$$

等号成立当且仅当 $x_1 = x_2 = \dots = x_n$.

(AM-GM Inequality) 设 x_1, x_2, \dots, x_n 是 n 个非负实数. 则有

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \geq \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n},$$

等号成立当且仅当 $x_1 = x_2 = \dots = x_n$.