

华东师范大学数据科学与工程学院上机实践报告

课程名称：算法设计与分析

年级：21 级

上机实践成绩：

指导教师：金澈清

姓名：杨茜雅

上机实践名称：排序算法

学号：

上机实践日期：2022 年

10215501435

2 月 24 日

上机实践编号：No.1

组号：001-435)

一、目的

1. 熟悉算法设计的基本思想
2. 掌握排序算法的基本思想，并且能够分析算法时间&空间复杂度，以及不同算法的适用场景

二、内容与设计思想

1. 编程实现 insertion sort 算法和 merge sort 算法。
2. 分析 1 中的 2 个算法的时间复杂度，以及在什么情况下运行效率较高，什么情况下运行效率较低，并给出原因。

插入排序：最坏 $O(n^2)$ ；最好 $O(n)$ ；平均 $O(n^2)$

归并排序： $T[n] = 2T[n/2] + O(n)$ ， $T[n] = O(n \log n)$

$n \log n$ 的增长趋势慢于 n^2 ，计算可知当 n 大于 30 时，归并排序算法比插入排序算法更高效，在处理中到大型数据时，归并排序是更好的选择。而在一个元素插入一个有序数据集时，插入排序的效率更高，因为它只需要遍历一次有序数据集就可以了，因此插入排序在数据集都是增量排序的情况下比归并排序更高效。

三、使用环境

1. 编译器（比如，在 [Downloads - Mingw-w64](#) 下载一个 GCC / Mingw-w64 版本高一些的编译器。）
2. IDE 或代码编辑器（比如，clion, codeblocks, devc++等）

四、实验过程

1. 写出实验内容中 2 种排序算法的代码，测试，并在 OJ 上提交。
2. 写出代码编写时的思路。

插入排序：根据插入排序的特点构造一个主循环和内循环，使得每次开启主循环时，有序区域的元素都会多一个。同时注意内循环的条件使得每次元素都能插入到正确的位置。以及注意在每次循环里 i, j 值的改变

归并排序：先递归的把数组划分为两个子数组，一直递归到数组中只有一个元素（意味着数组有序了），然后再调用函数把两个子数组排好序。注意递归的出口，再让两个数组的

元素进行比较，把小的元素存放到临时数组中，如果有一个数组的元素被取光了，那就直接把另一数组的元素放到临时数组中，然后把临时数组中的元素都复制到实际的数组中。

3. 写出实验内容中 2 种排序算法的复杂度、适用场景、不适用场景。

插入排序：最坏 $O(n^2)$ ；最好 $O(n)$ ；平均 $O(n^2)$

归并排序： $T[n] = 2T[n/2] + O(n)$ ， $T[n] = O(n \log n)$

$N \log n$ 的增长趋势慢于 n^2 ，计算可知当 n 大于 30 时，归并排序算法比插入排序算法更高效，在处理中到大型数据时，归并排序是更好的选择。而在一个元素插入一个有序数据集时，插入排序的效率更高，因为它只需要遍历一次有序数据集就可以了，因此插入排序在数据集都是增量排序的情况下比归并排序更高效。

五、总结

对上机实践结果进行分析，问题回答，上机的心得体会及改进意见。

在循环多以及需要调用函数和递归的代码中要注意递归的终止条件，以及循环的开始和终止条件。通过比较不同算法的时间和空间复杂度，在以后的学习过程中通过比较不同问题的特性和解题要求选择最高效的算法。