

# 天津大学本科生实验报告专用纸

学院 智能与计算学部 年级 2018 级 专业 软件工程 班级 6 姓名 王传安  
学号 3018216301 课程名称 算法设计与分析 实验日期 2019/10/30  
同组实验者 无 成绩           

## 一、 实验目标：

实现归并排序、快速排序算法，比较这两个算法的计算速度。

## 二、 实验内容：

实现归并排序、快速排序算法，要求输入不同长度的随机数列都可以得到正确的结果。

通过输入不同规模的问题实例，比较这两个算法的计算速度，画出计算耗时的曲线图。

## 三、 实验步骤：

### 1. 实现归并排序：

将要排序的数组分为两部分：start-mid，mid+1-end，对这两部分从头开始一个个比较，

将较小者放入申请的 temp 数组中，直到两部分都完全放入 temp 数组。

例如：Merge 函数：如果 first[start] < second[mid+1] 则 temp[0] = first[start],

接着如果 first[start+1] > second[mid+2] 则 temp[1] = second[mid+2]

当其中一部分放完之后只需要把另一部分剩下的元素放入后面即可。

在排序函数中，分别递归排序 start-mid 部分和 mid+1 到 end 部分

最后再对 start-end 调用 Merge 函数。

### 2. 实现快速排序：

首先以最后一个元素为基准，比它小的放左边，比它大的放右边

# 天津大学本科生实验报告专用纸

从最低为开始遍历整个数组元素，以 i=low 做标志，当当前元素大于等于标准元素时，继续向前，当当前元素小于标准元素时，当前元素与 i 位置元素交换同时 i++。最后再将标准元素和 i 位置元素交换，由此获得了所需的数组和中间值的位置（mid）。

在排序函数中，如果满足 low<high，就先获取 mid 然后分别对 low 到 mid-1 和 mid+1 到 high 进行递归调用排序函数。

### 3. 测试算法

由 main 函数产生可指定长度的随机数组，分别调用归并排序算法和快速排序算法进行排序，并记录两个函数执行的时间。

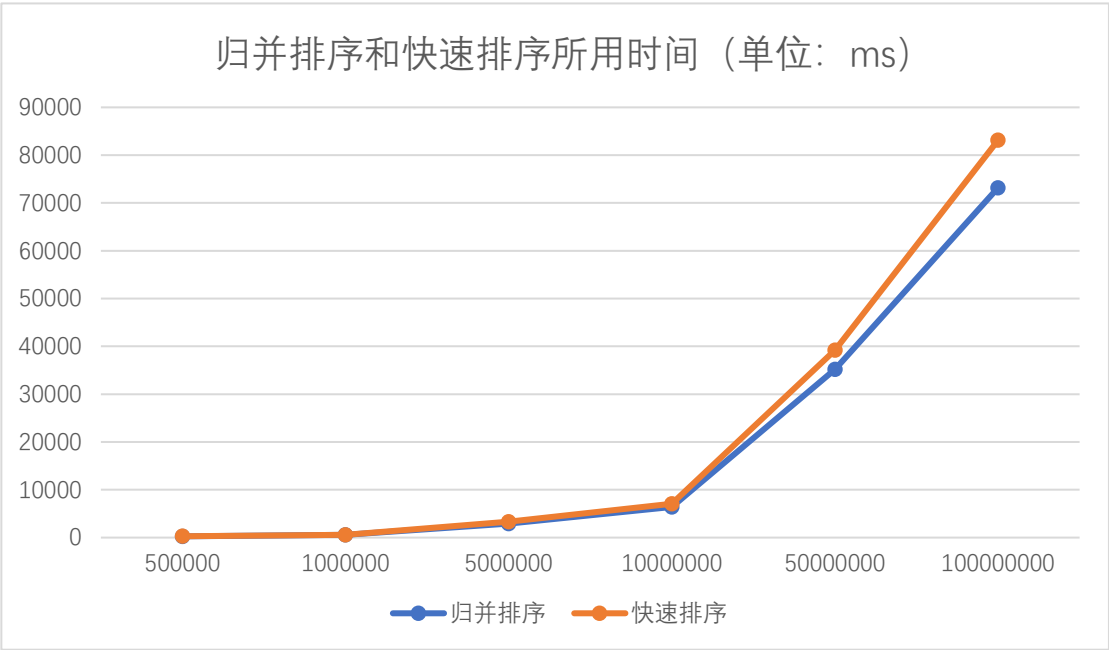
分别测试五十万，一百万，五百万，一千万，五千万，一亿个元素的随机数组的排序。

得到两个算法各自在排序不同数量的元素时所用的时间：

```
→ sorting ./sorting.out
输入数组长度：500000
归并排序500000个元素的时间： 265.625ms
快速排序500000个元素的时间： 281.25ms
→ sorting ./sorting.out
输入数组长度：1000000
归并排序1000000个元素的时间： 609.375ms
快速排序1000000个元素的时间： 609.375ms
→ sorting ./sorting.out
输入数组长度：5000000
归并排序5000000个元素的时间： 2921.88ms
快速排序5000000个元素的时间： 3328.12ms
→ sorting ./sorting.out
输入数组长度：10000000
归并排序10000000个元素的时间： 6375ms
快速排序10000000个元素的时间： 7093.75ms
→ sorting ./sorting.out
输入数组长度：50000000
归并排序50000000个元素的时间： 35203.1ms
快速排序50000000个元素的时间： 39234.4ms
→ sorting ./sorting.out
输入数组长度：100000000
归并排序100000000个元素的时间： 73187.5ms
快速排序100000000个元素的时间： 83125ms
```

四、 实验结果及分析：

将所得数据绘制成曲线图：



可知，在对少量元素进行排序时，归并排序和快速排序差别很小，但是当数据量达到一定程度时，在排序相同的元素时归并排序比快速排序用的时间少。

归并排序复杂度  $O(n\log n)$ ，稳定

快速排序复杂度  $O(n\log n)$ (平均情况)， $O(n^2)$ (最坏情况)， $O(n\log n)$ (最好情况) 不稳定

教师签字：

年 月 日

