

[试验题目]：算法分析及排序问题

[实验要求]：

提交形式：Email

提交时间：2016 年 10 月 10 日前

Email：homework.xjtu@qq.com

Email 的提交格式：

主题：(班级) 姓名 (学号) 第*次作业

[试验内容]：

1、程序 A 和程序 B 经过分析发现其最坏情形运行时间分别不大于 $150N\log N$ 和 N^2 。如果可能，请回答下列问题：

- A、对于 N 的大值 ($N > 10000$)，哪一个程序的运行时间有更好的保障？
- B、对于 N 的小值 ($N < 100$)，哪一个程序的运行时间有更好的保障？
- C、对于 $N = 1000$ ，哪一个程序平均运行得更快？
- D、对于所有可能的输入，程序 B 是否总够比程序 A 运行得更快？

2、考虑以下递归方程，定义函数 $T(n)$ ：

$$A、T(n) = \begin{cases} 1 & \text{如果 } n = 1 \\ T(n-1) + n & \text{其他情况} \end{cases}$$

$$B、T(n) = \begin{cases} 1 & \text{如果 } n = 0 \\ 2T(n-1) & \text{其他情况} \end{cases}$$

请给出 A 和 B 两种递归式的大 O 表示，并证明。

3、实现直接插入排序、简单选择排序、希尔排序、快速排序和归并排序，以能够对给定数组的正序排序，并按照满足下列情形进行测试：

A、测试数组的大小为 $[100, 200, 300, \dots, 10000]$ 100 种大小

B、测试数组中的元素分别为正序、逆序和随机序列

对测试的结果需要用图形的方式进行展示：

a)、展示每个排序算法在满足条件 A 和条件 B 情形下的运行时间趋势变化图，如图 1 所示

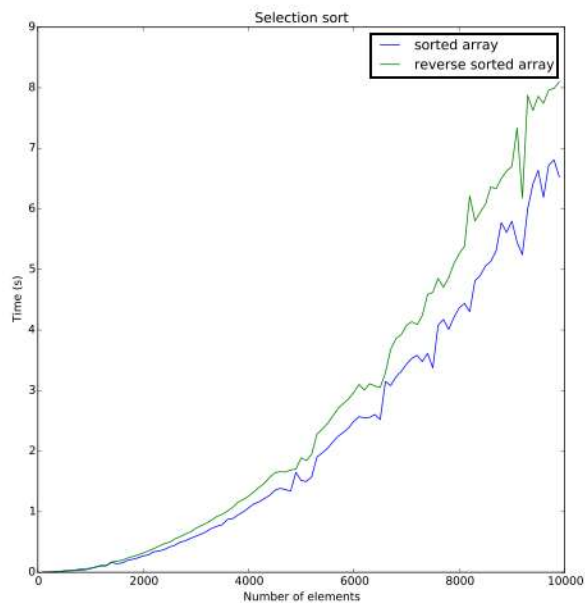


图 1

b)、将所有排序算法在正序下、逆序下和随机序列下的运行时间的对比图，如图 2 所示：

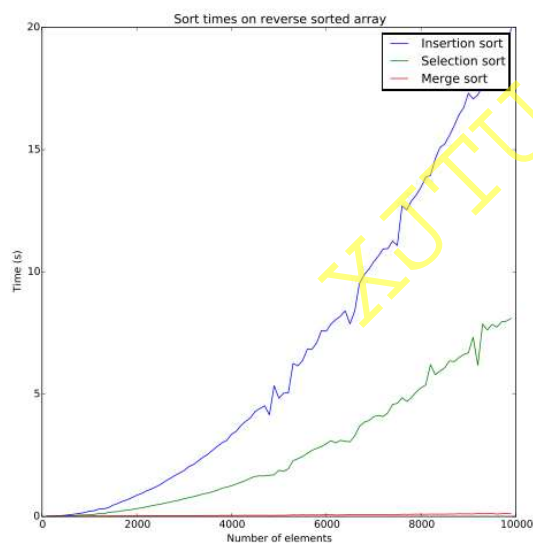


图 2

4、大小为 N 的数组 A ，其主元素是一个出现超过 $N/2$ 次的元素（从而这样的元素最多有一个）。

例如，数组 3, 3, 4, 2, 4, 4, 2, 4, 4 有一个主元素 4

数组 3, 3, 4, 4, 4, 2, 4 没有主元素。

使用两种方法实现该问题的求解，并编写程序进行实现。

同时给出两种求解的算法分析。

5、选择问题：在一组数据中选择第 k 大数据的问题。请给出你的解决方法，并给出该解决方案的时间性能分析。