

学生信息整理

LUIS LUZERN YUVEN

数学科学学院，信息与计算科学专业

学号：3190300985

October 12, 2020

1 问题

对实际学生的信息进行整理，通过 Heapsort 对学生的专业进行排序并且在 Heapsort 结果的基础上用 Mergesort 对 GPA 进行排序。对问题和算法的详细描述，参见 Student.zip。

2 观察结果

在此程序中，先对每个专业给对应的一个整数，这样 Heap Sort 会更简单。规定有 n 个学生的信息需要进行排序，且优先级为 $M > C > P$ （‘M’排在最上面，设 ‘M’=1）。在排序（升序）时，Heap Sort 首先对最大的元素（=3）进行 `shiftdown`，然后将其放在序列的最后。因此，在排序序列中，最先被选择的元素将保留在最后，而已被第二个选择的元素将保留在倒数第二个元素。

这个程序的工作方式是线构造最大堆，在构建堆树时，它保留相同值（例如：2，2）的顺序。为了提取最大元素，它也同样从最后节点开始工作，并尝试保留树的结构（对 Heapify 的更改除外）。

所以对于具有同值的元素比如 ($\text{data}[k]=2$ 和 $\text{data}[k+1]=2$)，Heap Sort 会先选择第 k 的数据来排序但是把它放在第 $k+1$ 数据的右边。从而，最终得到的升序数据是 $\text{data}[k+1]$ 排在 $\text{data}[k]$ 前面。这说明 Heap Sort 不具有稳定性。

另一方面，归并排序是把序列用递归方式把序列分成更短的序列，递归出口是包含 1 个元素（认为直接有序）或者 2 个序列（1 次比较和交换）的序列，然后把各个有序的段序列合并成一个有序的长序列，不断合并直到原序列全部排好序。可以观察到合并过程中我们可以保证如果两个当前元素相等时，我们把处在前面的序列的元素保存在结果序列的前面，这样就保证了稳定性。所以，Merge Sort 是稳定的排序算法。

3 结论

实验结果的结论：Heap Sort 是一个不稳定的排序，Merge Sort 是一个稳定的排序。