

Homework 4

PB17000297 罗晏宸

October 1 2019

1 Exercise 1

下面的排序算法中哪些是稳定的：插入排序、归并排序、堆排序、快速排序和计数排序？给出一个能使任何排序算法都稳定的方法。你所给出的方法带来的额外时间和空间开销是多少？

解 插入排序、归并排序、计数排序是稳定的，堆排序和快速排序是不稳定的。

为使得任何（不稳定的）排序算法稳定，存储每一个元素在数组中的原始下标，在对两个元素进行比较时增加原始下标的比较。

额外时间开销 因为此方法仅增加了每次比较的操作次数，因此渐进的时间复杂度是不改变的，只会增加隐含的常数因子。

额外空间开销 存储 n 个元素的下标数字，需要额外 $O(n)$ 的空间。

2 Exercise 2

假设用 RANDOM-SELECT 去选择数组 $A = \langle 3, 2, 9, 0, 7, 5, 4, 8, 6, 1 \rangle$ 的最小元素，给出能够导致 RANDOM-SELECT 最坏情况发生的一个划分序列。

```

RANDOM-SELECT( $A, p, r, i$ )
1: if  $p = r$  then
2:   return  $A[p]$ 
3: end if
4:  $q \leftarrow \text{RANDOMIZED-PARTITION}(A, p, r)$ 
5:  $k \leftarrow q - p + 1$ 
6: if  $i = k$  then
7:   return  $A[q]$ 
8: else
9:   if  $i < k$  then
10:    return RANDOM-SELECT( $A, p, q - 1, i$ )
11:   else
12:    return RANDOM-SELECT( $A, q + 1, r, i - k$ )
13:   end if
14: end if

```

解 当每次划分均选择数组中的最大值时，RANDOM-SELECT 会发生最坏情况，一个简单的序列样例为 $\langle 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 \rangle$ 。

3 OnlineJudge Problem H4-1 抽奖

解 [Accepted](#)

4 OnlineJudge Problem H4-2 数组排序

解 [Accepted](#)