

Homework 3

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

3. 因为在基于比较的排序模型中，完成 n 个元素的排序，其最坏情况下需要 $\Omega(n \lg n)$ 时间。试证明：任何基于比较的算法从 n 个元素的任意序列中构造一棵二叉搜索树，其最坏情况下需要 $\Omega(n \lg n)$ 的时间。
4. 证明：在一棵高度为 h 的二叉搜索树上，无论从哪个结点开始， k 次连续的 TREE-SUCCESSOR 调用所需时间为 $O(k + h)$ 。
5. OnlineJudge Problem H3-1 抽奖: <https://202.38.86.171/problem/H3-1>