算法基础第三次作业

艾语晨

2020 年 10 月 29 日

目录

第 三 次作业　(Week 6)

第 1.1 题　稳定的排序算法

稳定的排序算法：插入排序、归并排序、计数排序不稳定的排序算法：堆排序、快排拓展待排序元素为结构体（或者用哈希来映射其下标关系），以保存其原始下标。在排序完毕之后，对于相同元素，用快速排序排序他们的下标，下标小的在前面。设共有 k 个元素是有相同的，则需要额外 $Theta(n)$ 的空间

第 1.2 题　Random-Select 的最坏情况

若每一次划分都极不走运地总是按照余下的元素中最大的来进行划分，而划分操作需要 $\Theta(n)$ 时间，所以总的时间复杂度为 $\Theta(n^2)$。在本题中，顺序为 9，8，7，6，5，4，3，2，1，0

第 1.3 题　二叉搜索树的最坏时间复杂度

考虑反证法，设存在一个基于比较的算法，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 $o(n \lg n)$ 的时间。由于对 n 个数对排序可以通过对他们的 BST 进行中序遍历得到，而这一过程需要 $\Omega(n)$ 的时间。又因为建树需要 $o(n \lg n)$ 的时间，故对这 n 个数对排序可以在 $o(n \lg n)$ 的时间内完成，与题设矛盾，即证。

第 1.4 题　BST 寻找后继的时间复杂度

第一次调用 Tree-Successor 的时间复杂度为 $O(h)$，而后续的调用只是对于连续的 $k-1$ 个结点的中序遍历。又由于对 BST 的遍历时，对每一条边对访问不会超过两次，故时间复杂度为 $O(3k+h) = O(k+h)$