

2019期中考

2020年1月13日 20:33

(注：整理稍有遗漏，标注? 处可能出错)

一、判断题 (2*10)

- 1009的辅助队列可以完成2019个节点的二叉树的层次遍历；
 - 单峰变化，若偶数则顶平，奇数尖
 - (×, 1010个, 上取整)
- 相同的2019个节点的真二叉树个数(?) 恰好对应1009对括号的表达式；
 - 匹配的括号 => Catalan数
 - 二叉树(√, 内部节点少一, 下取整)
- TM, RAM的加法操作都是常数级别的(×)；
 - 图灵机+1有算法，不是常数
- 插入/选择排序后，逆序对不致增多，循环节不致减少；(两道题分开)
 - 插入(×)：#inv持续单调非增，#cycle可能会减少(举例?)
 - 选择(√)：#cycle持续单调非减，#inv单调非增
- 二叉树的叶子节点在先序、中序、后序遍历中次序一致(√)；
- 调用栈中多帧可能对应同一函数的调用，且不一定紧密相邻(√?)；
- 最优PFC树交换深度不同的节点及其子树后，必然不是最优PFC树(×)；
- 后序遍历中D的生命期覆盖A的，当且仅当D为A的祖先(×?)；

二、选择题 (3*5+2*2)

- 插入排序比选择的优点：(×就地, √最好情况复杂度低/在线/输入敏感性)
- <MAMAMIA>栈混洗输出原样的方案数：
 - 即<MAMAM>栈混洗的方案数
- 函数调用栈按出栈顺序排列，恰好与二叉树的(后序/中序/先序/层次)遍历序列相同
- 轻节点x指 $x.size \leq x \rightarrow parent.size/2$ ；2019个节点的二叉树，轻节点的高度最大为(真祖先个数)
 - 不断/2并下取整，答案为9(10?)
- One-Pass Scan P388中若将 $H[SR.top()] > H[r]$ 改为 \geq ，结果仍同，则运行时间()，所需空间()
 - 时间(?)
 - 空间可能减少->rightmost变为leftmost;

三、解答题

- RPN (6)
- 失败平均查找长度以及总体平均查找长度(4+4?)
- 复杂度排序(8)

4. Fibonacci树指所有内部节点均满足左子树比右子树深一层的树，给出高度为4的Fibonacci树，并按中序遍历次序标序号（从0开始），给出先序遍历次序
5. Relayed Search插值查找、二分查找、顺序查找分别对应大、中、小规模数据，其常数分别为1280、64、1，求查找范围缩小至多少时应切换算法（4+4）
 - 插值：字宽意义的二分查找
 - 插值换二分： 2^{40}
 - 二分换顺序： $2^7=128$ ($n-64=n/2?$)
6. Failstone(p, q) (2+6)


```
if (p > q) { int r = q; q = p; p -= r; }
else { (q&1) ? p <=<=1 : q >=>= 1; }
```

 - a. 给出p=5, q=13时的...
 - b. 证明该算法必然终止（初始 $0 < p < q$ ）
 - 单调性+不变性invariance => convergence
 - 找出观察量（通常是“周期”），此处为p>q后p/q = 1的点，应该越来越小，故最后变为1
7. Queap中原队列Q对应P，压缩得影子队列P' (2+6)
 - a. 举例证明P'最坏的空间复杂度仍可能为O(n)；（严格递减）
 - b. 求P'.size()的期望
8. Optimal Structure (2+6)：Fibonacci的记忆化搜索，若fib(n)只能记下2m个结果($m \ll n$)，则
 - a. 为使渐进意义下的递归调用次数最少，应记忆哪几个？（习题-fib(k)的实例个数 $S(k)=fib(n-k+1)$ ）
 - b. 证明你的结果