

三. 问答题 (30 分, 共 5 小题)

1. → 利用数组 $a[n]$ (假设 $n=6$) 构建一个带头结点的静态链表, 并实现队列的基本操作。

1) 画出数组在静态链表和队列初始化后的状态 (注意带头结点);

2) 如何判断队满和队空?

3) 7、8、9 相继入队, 然后出队一个元素, 请画出数组的状态。

2. → 树的线索遍历, 是指利用树中的空指针域记录前驱/后继节点的信息, 从而实现类似线性表的线性遍历。在线索遍历时, 首先要找到第一个节点, 然后依次找到后继节点。针对后序线索遍历, 请回答下列问题。

1) 是否能利用二叉树实现后序线索遍历?

2) 如果能, 请回答如何找到第一个节点, 如何找到后序遍历后继节点;

3) 如果不能, 请回答如何改造二叉树使之支持后序线索遍历, 如何找到第一个节点, 如何找到后序遍历后继节点。

3. → 已知有向带权图 G 有 6 个顶点 (编号为 0~5), 其邻接矩阵 A 为上三角矩阵, 按行为主序 (行优先) 保存在如下所示的一维数组中。

数据结构和算法2019-2020-yanwen.docx - Word

文件 插入 布局 引用 邮件 审阅 帮助

开始 段落 字体 样式

2) 画出有向带权图 G_1 。

3) 求图 G 的关键路径，计算关键路径的长度。

4. 按 (53, 17, 12, 66, 58, 70, 87, 25, 56, 60) 顺序，逐步建立一个平衡二叉排序树。

1) 请画出平衡二叉排序树的每一步构建过程。

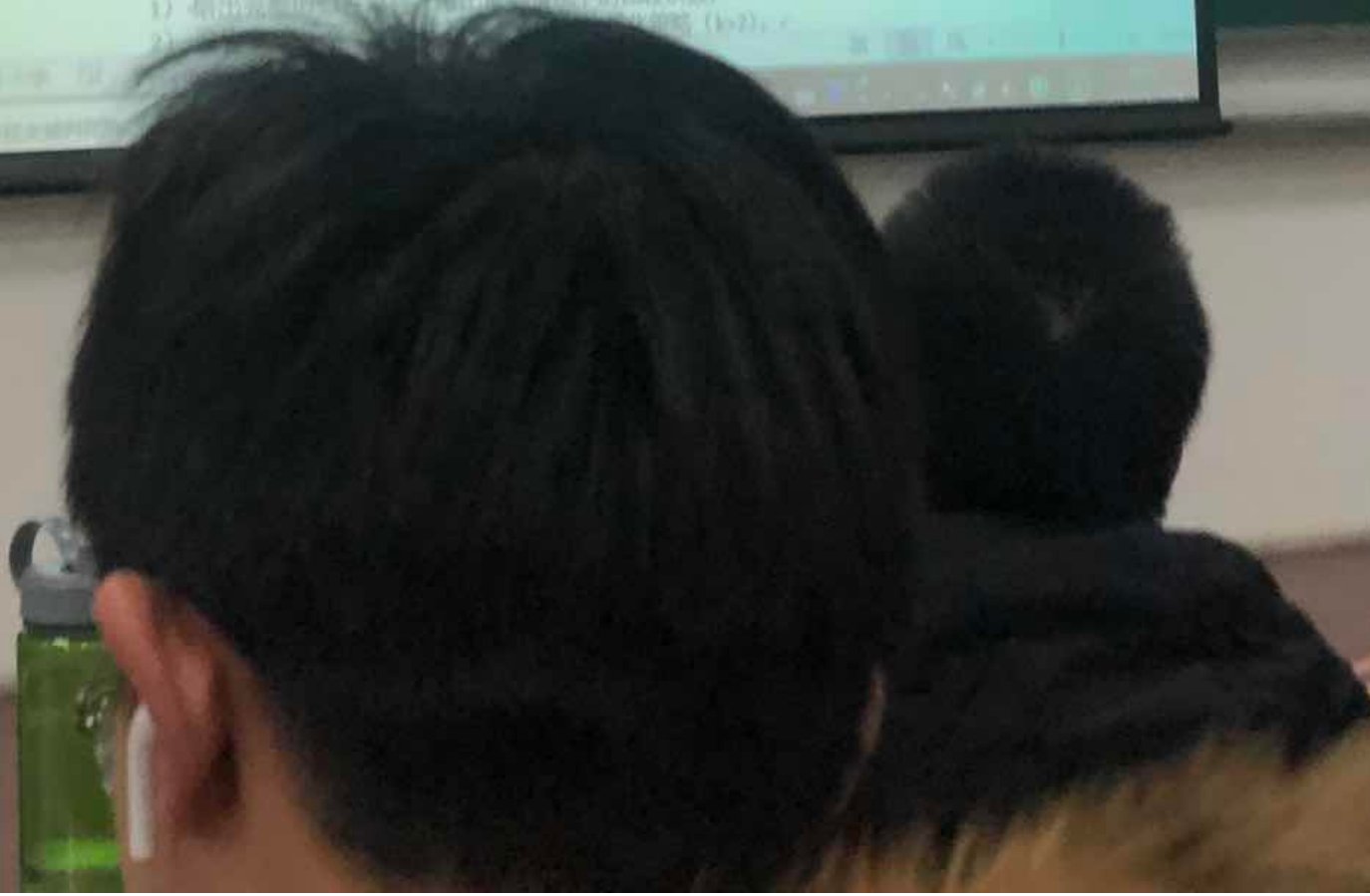
2) 计算该二叉树在等概率条件下的平均查找长度。

3) 请画出删除“66”后，平衡二叉树的形态。

5. 设有 A、B、C、D、E、F 均为升序表，表长为 10、35、40、50、60 和 200，利用 2 路归并把它们合成 1 个升序表，要求在最坏情况下比较次数最少。

1) 给出完整的归并过程，输出最佳情况下的比较次数。

2) 给出完整的归并过程，输出最坏情况下的比较次数。



四、算法题 (20 分, 共 3 小题)

1. 以下代码实现了二分插入排序, 要求保证稳定性, 请填写算法中标出的空白处, 完成其功能。

```
void InsertSort (int a[], int n) { // 假设从下标=0 的位置开始存储数据元素
    int pos; // pos 表示插入位置。
    for (int i=1; i<n; i++) {
        int v=a[i];
        if (v<a[i-1]) { // 逆序, 通过要找到插入位置
            int low=0, high=i-1, mid;
            while (.....(1).....) {
                mid=(low+high)/2;
                if (.....(2).....)
                    low=mid+1;
                else
                    high=mid-1;
            } // while
            pos=(high+mid)/.....(3).....;
            for (int j=i; j>pos; j--) {
                .....(4).....;
            }
            a[pos]=v;
        }
    }
}
```


2. 已知一个保存在数组中长度为 n 的整数序列，请设计一个在时间复杂度上尽可能高效的算法，查找给定整数序列中未出现的最小正整数。例如，有整数序列 $\{-5, 3, 2, 3\}$ ，则未出现的最小正整数是 1。又如，整数序列 $\{1, 2, 3\}$ 则最小未出现的最小正整数是 4。要求：

- (1) 给出算法的基本设计思想。
- (2) 根据设计思想，采用 C 或 C++ 语言描述算法，关键之处给出注释。
- (3) 写出你所设计的算法的时间复杂度。