

20240402 数算B-12班-笔试（期中序幕）

Updated 1546 GMT+8 Apr 2, 2024

2024 spring, Compiled by Hongfei Yan

说明：

1) 2024/4/2 15:30 ~ 17:00，笔试，线下理教410教室有20人+线上36人。

2) 周二4月2日，课堂上进行笔试（电脑上完成），考题在canvas平台，届时开放。

客观题目包括：选择、判断、填空（改造成选择）；主观题目可能没有，因为如果有的话，可能需要拍照草稿纸上传了。

请大家带笔记本（pad没有试过，估计也可以），草稿纸，cheat paper，个人独立完成。

预计考60分题目，包括15个选择题30分，10个判断题10分，10个填空题（改造为选择形式）20分。按照期末考试120分钟计算，60分题目，需要 $120 * 60 / 100 = 72\text{mins}$ ，即大约是1.5课时（50+25 = 75 mins）。

不计分。笔试后再上课，可能线下/线上同学顺序来讲解题目，每人一个。讲解时候（最好到讲台），先介绍下自己的姓名、院系，复述一下题面，然后讲解该题目答案。

笔试范围：除了图没有，其他的都有，开考之前先把 散列表 讲了。包括：栈、队列、优先队列、排序、散列表、哈夫曼、调度场、各种树的定义、操作（如各种遍历），时间复杂度等。学期过半，课程只剩下图了。

一．选择题（30 分，每小题 2 分）

- 下列不影响算法时间复杂性的因素有（ ）。
A: 问题的规模 B: 输入值
C: 计算结果 D: 算法的策略
- 链表不具有的特点是（ ）。
A: 可随机访问任意元素 B: 插入和删除不需要移动元素
C: 不必事先估计存储空间 D: 所需空间与线性表长度成正比
- 设有三个元素X, Y, Z 顺序进栈（进的过程中允许出栈），下列得不到的出栈排列是（ ）。
A: XYZ B: YZX C: ZXY D: ZYX
- 判定一个无序表 Q（链表实现）为空的条件是（ ）。
A: $Q.head == None$ B: $Q == None$
C: $Q.head == 0$ D: $Q.head != None$
- 若定义二叉树中根结点的层数为零，树的高度等于其结点的最大层数加一。则当某二叉树的前序序列和后序序列正好相反，则该二叉树一定是（ ）的二叉树。
A: 空或只有一个结点 B: 高度等于其节点数
C: 任一结点无左孩子 D: 任一结点无右孩子

6. 任意一棵二叉树中，所有叶结点在前序、中序和后序周游序列中的相对次序（ ）。
- A: 发生改变 B: 不发生改变
C: 不能确定 D: 以上都不对
7. 假设线性表中每个元素有两个数据项 key1 和 key2，现对线性表按以下规则进行排序：先根据数据项 key1 的值进行非递减排序；在 key1 值相同的情况下，再根据数据项 key2 的值进行非递减排序。
- 满足这种要求的排序方法是（ ）。
- A: 先按key1 值进行冒泡排序，再按 key2 值进行直接选择排序
B: 先按key2 值进行冒泡排序，再按 key1 值进行直接选择排序
C: 先按key1 值进行直接选择排序，再按 key2 值进行冒泡排序
D: 先按key2 值进行直接选择排序，再按 key1 值进行冒泡排序
8. 有 n^2 个整数，找到其中最小整数需要比较次数至少为（ ）次。
- A:n B: $\log_2 n$ C: n^2-1 D:n-1
9. ~~n 个顶点的无向完全图的边数为（ ）。~~
- ~~A: $n(n-1)$ B: $n(n+1)$
C: $n(n-1)/2$ D: $n(n+1)/2$~~
10. ~~设无向图 $G=(V, E)$ ，和 $G'=(V', E')$ ，如果 G' 是 G 的生成树，则下面说法中错误的是（ ）。~~
- ~~A: G' 是 G 的子图 B: G' 是 G 的连通分量
C: G' 是 G 的极小连通子图且 $V=V'$ D: G' 是 G 的一个无环子图~~
11. 有一个散列表如下图所示，其散列函数为 $h(key)=key \bmod 13$ ，该散列表使用再散列函数 $H_2(Key)=Key \bmod 3$ 解决碰撞，问从表中检索出关键码 38 需进行几次比较（ ）。
- | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----|----|---|---|----|---|---|----|---|----|----|----|----|
| 26 | 38 | | | 17 | | | 33 | | 48 | | | 25 |
- A: 1 B: 2 C: 3 D: 4
12. 在一棵度为 3 的树中，度为 3 的节点个数为 2，度为 2 的节点个数为 1，则度为 0 的节点个数为（ ）。
- A: 4 B: 5 C: 6 D: 7
13. 由同一组关键字集合构造的各棵二叉排序树()。
- A: 其形态不一定相同，但平均查找长度相同
B: 其形态不一定相同，平均查找长度也不一定相同
C: 其形态均相同，但平均查找长度不一定相同
D: 其形态均相同，平均查找长度也都相同
14. 允许表达式内多种括号混合嵌套，检查表达式中括号是否正确配对的算法，通常选用（ ）。
- A: 栈 B: 线性表 C: 队列 D: 二叉排序树
15. 在映射抽象数据类型 (ADT Map) 的不同实现方法中，适合对动态查找表进行高效率查找的组织结构是（ ）。
- A: 有序表 B: 堆排序 C: 二叉排序树 D: 快速排序
16. 下列叙述中正确的是（ ）。
- A: 一个逻辑结构可以有多种类型的存储结构，且不同类型的存储结构会直接影响到数据处理的效率
B: 散列是一种基于索引的逻辑结构
C: 基于顺序表实现的逻辑结构属于线性结构

D: 数据结构设计影响算法效率, 逻辑结构起到了决定作用

17. 在广度优先搜索算法中, 一般使用什么辅助数据结构?

A: 队列 B: 栈 C: 树 D: 散列表

二. 判断

(10 分, 每小题 1 分; 对填写“Y”, 错填写“N”)

1. () 考虑一个长度为 n 的顺序表中各个位置插入新元素的概率是相同的, 则顺序表的插入算法平均时间复杂度为 $O(n)$ 。
2. () 希尔排序算法的每一趟都要调用一次或多次直接插入排序算法, 所以其效率比直接插入排序算法差。
3. () 直接插入排序、冒泡排序、希尔排序都是在数据正序的情况下比数据在逆序的情况下要快。
4. () 由于碰撞的发生, 基于散列表的检索仍然需要进行关键词对比, 并且关键词的比较次数仅取决于选择的散列函数与处理碰撞的方法两个因素。
5. () 若有一个叶子结点是二叉树中某个子树的前序遍历结果序列的最后一个结点, 则它一定是该子树的中序遍历结果序列的最后一个结点。
6. () 若某非空且无重复元素的二叉树的先序序列和后序序列正好相同, 则该二叉树只有一个根结点。
7. () 有 n 个节点的二叉排序树有多种, 其中树高最小的二叉排序树是搜索效率最好。
8. ~~() 强连通分量是有向图中的最小强连通子图。~~
9. ~~() 用相邻接矩阵法存储一个图时, 在不考虑压缩存储的情况下, 所占用的存储空间大小只与图中结点数有关, 而与图的边数无关。~~
10. ~~() 若定义一个有向图的根是指可以从这个结点可到达图中任意其他结点, 则可知一个有向图中至少有一个根。~~
11. () 按照前序、中序、后序方式周游一棵二叉树, 分别得到不同的结点周游序列, 然而三种不同的周游序列中, 叶子结点都将以相同的顺序出现。
12. () 构建一个含 N 个结点的 (二叉) 最小值堆, 时间效率最优情况下的时间复杂度大 O 表示为 $O(N \log N)$ 。

三. 填空 (20 分, 每题 2 分)

1. 线性表的顺序存储与链式存储是两种常见存储形式; 当表元素有序排序进行二分检索时, 应采用 __ __ 存储形式。
2. 如果只想得到1000 个元素的序列中最小的前 5个元素, 在冒泡排序、快速排序、堆排序和归并排序中, 哪种算法最快? ____
3. 设环形队列的容量为 20 (单元编号从 0 到19), 现经过一系列的入队和出队运算后, 队头变量 (第一个元素的位置) front=18, 队尾变量 (待插入元素的位置) rear=11, 在这种情况下, 环形队列中有 ____ 个元素。
4. 一棵含有101个结点的二叉树中有36个叶子结点, 度为 2 的结点个数是 ____ 和度为 1 的结点个数是 ____。
5. 已知二叉树的前序遍历结果 (先根周游序列) 为 ADC, 这棵二叉树的树型有 ____ 种可能。
6. 已知二叉树的中序序列为 DGBAECF, 后序序列为 GDBEFCA, 该二叉树的前序序列是 ____。
7. 对于具有 57 个结点的完全二叉树, 如果按层次自顶向下, 同一层自左向右, 顺序从 0 开始对全部结点进行编号, 则有: 编号为 18 的结点的父结点的编号是 ____, 编号为 19 的结点的右子女结点的编号是 ____。
8. 有n 个数据对象的二路归并排序中, 每趟归并的时间复杂度为 ____。
9. 对一组记录进行降序排序, 其关键码为 (46, 70, 56, 38, 40, 80, 60, 22), 采用初始步长为 4 的希尔 (shell) 排序, 第一趟扫描的结果是 (_____); 而采用归并排序第一轮归并结果是 (_____)。
10. 如果 ~~一个图节点多而边少 (稀疏图)~~, 适宜采用邻接矩阵和邻接表中的 _____ 方式进行存储。
11. 定义完全二叉树的根结点所在层为第一层。如果一个完全二叉树的第六层有 23 个叶结点, 则它的总结点数可能为? (请填写所有 3 个可能的结点数, 写对 1 个得 1 分, 2 个得 1.5 分, 写错 1 个不得分)。