

南京邮电学院

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试

数据结构试题

一、单选题（每题 3 分，共 30 分）

1. 设使用某算法对 n 个元素进行处理，所需的时间是

$$T(n) = 100n \log_2 n + 200n + 2000$$

则该算法的渐进时间复杂度为_____。

- A. $O(1)$ B. $O(n)$ C. $O(200n)$ D. $O(n \log_2 n)$

2. 设顺序表的长度为 n ，并设从表中删除元素的概率相等。则在平均情况下，从表中删除一个元素需要移动的元素个数是_____。

- A. $(n-1)/2$ B. $n/2$ C. $n(n-1)/2$ D. $n(n+1)/2$

3. 如果只保存一个 n 阶对称矩阵 a 的下三角元素（含对角线元素），并采用行主序存储在一维数组 b 中， $a[i][j]$ （或 $a[i, j]$ ）存于 $b[k]$ ，则对 $i < j$ ，下标 k 与 i, j 的关系是_____。
设一维数组和矩阵元素的行列下标取值均从 0 开始。

- A. $\frac{i(i+1)}{2} + j$ B. $\frac{j(j+1)}{2} + i$
C. $\frac{i(i-1)}{2} + j$ D. $\frac{j(j-1)}{2} + i$

4. 一棵二叉树中，已知度为 3 的结点个数等于度为 2 的结点数，且树中结点的数目为 13，则度为 2 的结点数目为_____。

- A. 4 B. 2 C. 3 D. 5

5. 在基于关键字比较的排序算法中，_____算法在最坏情况下的时间复杂度不高于 $O(n \log_2 n)$ 。

- A. 冒泡排序 B. 合并排序 C. 希尔排序 D. 快速排序

6. 已知一棵由关键字集合 {18, 43, 27, 77, 44, 36, 39} 所构造的二叉搜索树（也称为二叉排序树），对该树进行中序遍历得到的节点序列为_____。

- A. 树形未定 B. 18, 43, 27, 77, 44, 36, 99
C. 18, 27, 36, 39, 43, 44, 77 D. 77, 44, 43, 39, 36, 27, 18

7. 一个索引文件，如果经常需要插入和删除元素，宜采用_____做索引。

- A. 二叉排序树 B. 二叉平衡树 C. B-树 D. B+树

8. 均匀的散列函数应当使关键字集合中的元素，经过散列函数映射到散列表中任何位置的概率_____。

- A. 相等 B. 最小 C. 最大 D. 一定

9. 关键路径是指 AOE (Activity On Edge) 网中_____。

- A. 二叉排序树 B. 二叉平衡树 C. B-树 D. B+树

10. 堆可以是最大堆,也可以是最小堆。下列序列中,_____既不是最大堆,也不是最小堆。

- A. (90, 85, 78, 67, 56, 42, 35, 24, 18)
B. (18, 35, 56, 24, 42, 78, 67, 85, 90)
C. (90, 78, 85, 56, 67, 35, 42, 18, 24)
D. (18, 35, 24, 56, 42, 78, 67, 85, 90)

二、填空题(每题 6 分,共 42 分)

1. 设有 n 个顶点的有向图采用邻接矩阵表示,并保存在二维数组 a 中,则求第 i 个顶点的入度和出度的计算公式分别是 (1) 和 (2)。

2. 设有 20 个元素构造二叉平衡树,其最大和最小高度分别是 (3) 和 (4)。

3. 某二叉树结点的中序序列为 A, B, C, D, E, F, G, 后序序列为 B, D, C, A, F, G, E, 则该二叉树的先序序列为 (5), 该二叉树对应的森林中包括 (6) 棵树。

4. 对一个有向图进行拓扑排序,输出的拓扑序列不能包括图中全部顶点,表明此图 (7)。如果此图代表一个工程之间的领先关系,当算法执行出现上述情况时,应当检查 (8)。

5. 设对主串“bcd b cdca bcd b cdba c”和模式串“bcd b cbd”进行 KMP 模式匹配。第 1 趟匹配失败后,若使用非改进的 Next 函数,则下一趟将由主串的第 (9) 字符与模式串的第 (10) 字符开始比较。若采用改进的 Next 函数,则下一趟匹配将由主串的第 (11) 字符与模式串的第 (12) 字符开始比较。字符串中字符从 1 开始编号。

6. 假定散列表使用除留余数法散列函数 H , key 为关键字,模为 M ,则该散列函数的形式为 (13)。若采用移位折叠法散列函数,散列地址取 3 位,设 $key=43256789654$,则所得的散列函数值为 (14)。

7. 在将中缀表达式转换为后缀表达式和计算后缀表达式的算法中,都需要使用堆栈。对于前者,进入堆栈的元素为表达式中的 (15),而对于后者,进入堆栈的元素为 (16)。中缀表达式 $(a+b)/c-(f-d/e)$ 所对应的后缀表达式是 (17)。

三、解答题(每题 8 分,共 48 分)

1. 已知有向图如图 1 所示,并已建成该图的邻接表。使用该邻接表对此图进行深度优先遍历时,结点被访问的次序是:1, 3, 2, 5, 6, 4; 对其进行广度优先遍历时,结点被访问的次序是:1, 3, 2, 4, 6, 5。

(1) 画出产生上述遍历结果的邻接表;

(2) 分别画出产生上述遍历结果的深度优先生成树和广度优先生成树。

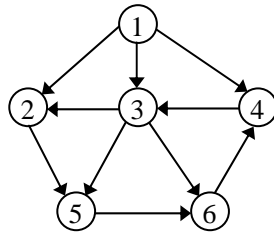


图 1

2. 设无向图如图 2 所示，现采用克鲁斯卡尔算法求最小代价生成树。再加入一条新边时，为了判定是否会因此形成回路，可以使用并查集（该数据结构也用于求等价关系问题）。

- (1) 画出所生成的最小代价生成树；
- (2) 给出在算法执行中，当生成树上有 5 条边时的并查集的状态。

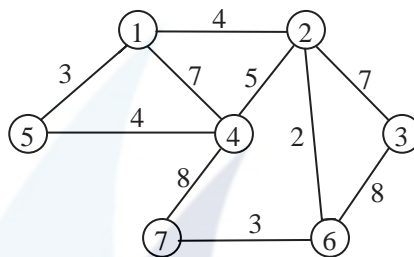


图 2

3. 设有数据元素的有序序列（22，32，35，44，48，51，57，60），
 - (1) 现采用对半查找方法查找 60，请按比较的次序，列出与 60 做比较的表中元素；
 - (2) 对半查找方法要求元素序列采用何种存储表示方法。

4. 关于图 3 所示的 4 阶 B-树，回答下列问题：
 - (1) 依次插入关键字 70 和 85，画出插入后的 B 树。
 - (2) 依次删除关键字 14 和 16，画出删除后的 B 树（仍从原图 3 中删除）。
 - (3) 你认为用于存储 B-树中每个结点的存储块的大小是否应相同，为什么？

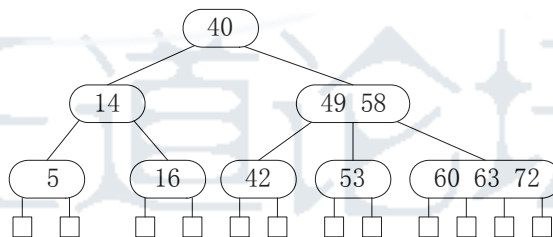


图 3

5. 使用快速排序算法对元素序列（23，43，36，30，20，54，76，28）进行排序。
 - (1) 写出对上述序列进行第一趟排序后的结果；
 - (2) 待排序的元素序列处于什么状态时快速排序所需时间最长？
 - (3) 采用什么措施可改善快速排序的最坏情况时间性能？
6. 设二叉搜索树如图 4 所示，
 - (1) 在该树上插入元素 35，画出插入后的二叉搜索树；

(2) 从(1)所生成的树上删除 25，画出删除后的二叉搜索树。

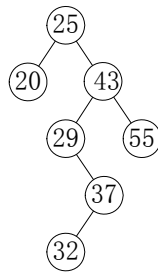


图 4

四、算法设计题（共 30 分）

1. （12 分）

设计一个算法，按元素值的“非增”次序，打印一棵二叉搜索树（也称二叉排序树）的元素。设二叉搜索树采用二叉链表存储，每个结点有三个域：lchild, rchild, data。算法中，除二叉链表中原有的结点空间外，只允许使用若干指针变量，不允许使用额外的元素空间。

2. （18 分）

已知无向图采用邻接矩阵表示，但该邻接矩阵不使用二维数组存储，而今使用一维数组 g 保存邻接矩阵的下三角部分元素（不含对角线元素）。请设计一个或多个函数（或过程），求无向图的各连通分量的顶点集。

王道论坛

www.waoyan.com