

2025年秋季学期哈尔滨工业大学（威海）期末考试题

# 数据结构与算法

## 【声明】

1. 本试卷计算机科学与技术学院·计算机科学与技术专业考试，考试时间为2025年11月21日晚16:05—18:05，考试时间120分钟，卷面成绩占比为70%。
2. 本项目为公益项目，旨在帮助学弟学妹期末备考、或同级学生补考复习使用，请勿拿去售卖。
3. 本试卷为回忆版，不存在窃题漏题等作弊嫌疑。部分数据被遗忘，用编造的数据替代。如认为该题目不应当流出，可以联系「[wuwanweihua@gmail.com](mailto:wuwanweihua@gmail.com)」，我会及时删除。

### 一、填空题（每小题1分，共10分）

1. 名人名言：算法 + \_\_\_\_ = 程序。
2. 把中缀表达式  $(a + b) * c - d / e$  化为后缀表达式：\_\_\_\_。
3. 二叉树的后序遍历序列为 CDBFEA，中序遍历序列为 CBDAFE，则其前序遍历序列为 \_\_\_\_。
4. 把数据 abcde 入栈，执行语句 push,pop,push,push,pop,push,push,pop,pop,pop，则出栈序列为 \_\_\_\_。
5. 把两个长度分别为  $m, n$  的升序表合并为一个升序表，所需的时间复杂度为 \_\_\_\_。
6. 在工地的若干节点间铺设铁轨，使得用最小的造价把全部节点联通起来，这是一个 \_\_\_\_ 算法的问题。
7. 在有向图  $G = \{(v_0, v_1), (v_1, v_3), (v_0, v_2), (v_0, v_3)\}$  中从  $v_0$  进行遍历，得到的序列为  $v_0, v_1, v_2, v_3$ ，则采用的算法为 \_\_\_\_。
8. 希尔排序最后一趟的增量为 \_\_\_\_。
9. 一棵  $n$  个节点的霍夫曼树，其中叶子节点的数目为 \_\_\_\_。
10. 出栈前必须先判断是否 \_\_\_\_。

### 二、单选题（每小题2分，共20分）

1. 对一顺序表进行排序，想要保证算法的平均时间复杂度为  $O(n \log n)$ ，空间复杂度为  $O(n)$ ，则下列算法中合适的是（ ）  
A. 快速排序                      B. 堆排序                      C. 归并排序                      D. 基数排序
2. 以下算法的时间复杂度为（ ）  

```
for(int i=1; i<=n; i=i*2)
for(int j=1; j<=i; j++)
i++;
```

  
A.  $O(n)$                       B.  $O(\log n)$                       C.  $O(n \log n)$                       D.  $O(n^2)$
3. 在有向图  $G = \{(v_0, v_1), (v_1, v_3), (v_0, v_2), (v_0, v_3)\}$  中从顶点  $v_0$  开始进行深度优先搜索，则可能产生的路径的数目为（ ）  
A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5
4. 折半查找的平均时间复杂度为（ ）  
A.  $O(n)$                       B.  $O(\log n)$                       C.  $O(n \log n)$                       D.  $O(1)$
5. 一棵用二叉链表表示的二叉树中，有（ ）个空指针。  
A.  $n$                       B.  $n + 1$                       C.  $n - 1$                       D.  $2n + 1$

6. 二叉树共有 50 个节点, 其中叶子节点的数目为 12, 则 1 度节点的数目为 ( )  
A. 26                      B. 27                      C. 28                      D. 29
7. 以下说法错误的是 ( )  
A. 基数排序的空间复杂度为  $O(n)$   
B. 迪杰斯特拉算法可以求一点到图中各点的最短路径  
C. 弗洛伊德算法可以求图中各点间的最短路径  
D. 广度优先搜索算法不适合求最短路径
8. C 语言中, 二维数组 A 表示一对称矩阵, 在一维数组 B[] 中存储二维数组 A 的主对角线及下方的元素, A[0][0] 存储在 B[0], 则 A[5][3] 在一维数组 B 中的索引为 ( )  
A. 33                      B. 32                      C. 18                      D. 29
9. 对于下列关键字序列, 不可能构成某二叉排序树中一条查找路径的序列是 ( )  
A. 95,22,91,24,94,71  
B. 92,20,91,34,88,35  
C. 21,89,77,29,36,38  
D. 12,25,71,68,33,34
10. 通常说顺序表具有随机存取的特性, 随机存取指的是 ( )  
A. 访问数值为 i 的元素, 消耗时间与顺序表长 n 有关  
B. 访问数值为 i 的元素, 消耗时间与顺序表长 n 无关  
C. 访问索引为 i 的元素, 消耗时间与顺序表长 n 有关  
D. 访问索引为 i 的元素, 消耗时间与顺序表长 n 无关

### 三、简答题 (共40分)

1. 已知二叉树的两个遍历序列:  
前序遍历序列: D, A, C, E, B, H, F, G, I;  
中序遍历序列: D, C, B, E, H, A, G, I, F。  
(1) 画出这个二叉树;  
(2) 画出二叉树表示的树 (或森林)。
2. 已知一份电文中有 5 个字符 a,b,c,d,e, 其出现的频次分别为 1,2,3,4,5:  
(1) 利用霍夫曼树, 为电文的 5 个字符编码;  
(2) 求编码后电文的长度。  
(任何一个分支节点, 要求其左儿子的权值小于右儿子)
3. 已知序列 {11,29,31,89,99,67,56}, 利用哈希表存储数据, 哈希函数为  $H(key) = (key * 3) \% 7$ , 哈希表表长为 10:  
(1) 利用二次探测再散列解决冲突, 并把存储结果填入表格;  
(2) 利用链地址法解决冲突, 并画出链表。
4. 下图为一有向无环图:  
(1) 写出该图的全部拓扑排序路径;  
(2) 求各个事件的最早发生时间  $ve$  和最晚发生时间  $vl$ ;  
(3) 写出该图的关键路径。
5. 已知序列 11,26,37,89,94,95,93,10:  
(1) 利用快速排序对该序列进行排序, 写出快速排序各趟的结果;  
(2) 利用序列建立平衡二叉树, 并求平衡二叉树查找成功的平均查找长度。

#### 四、算法题 (共20分)

1. 给定一棵二叉排序树  $T$ , 寻找二叉排序树的最小元素和最大元素, 输出其值和所在节点的深度。
  - (1) 简要描述算法的思想;
  - (2) 利用 C 或 C++ 实现程序。
2. 大学中有些课程是其他课程的先修课程, 先修课作为弧的起点, 后置课作为弧的终点, 先修关系就确定了一张有向图。写一个程序, 检验课程是否能按照先修需求顺利进行 (提示: 即判断有向图有没有环, 若无环则可以顺利进行, 反之则不能)。

输入:  $n, m$  表示课程数量和先修关系数, 给出若干序列  $i, j$  表示先修关系, 其中  $i$  为先修课。

输出: 能顺利进行输出 "YES", 否则输出 "NO"。

#### 五、综合题 (共10分)

1. 今有一张图, 顶点分别表示  $n$  个人和  $m$  个任务, 如果某个人可以完成某项任务, 就在两个顶点之间画一条边, 如此形成了一张有  $n+m$  个顶点的图, 顶点记作  $u_1, u_2, \dots, u_{n+m}$ , 但是工程师忘记了哪些顶点是人, 哪些顶点是任务, 只记得顶点  $u_1$  为人。请你设计算法, 区分图中的人和任务。
  - (1) 简要描述算法的思想;
  - (2) 利用 C 或 C++ 实现程序。