

\*\*\*\*学年第 1 学期期末考试 A 卷

考试科目： 数据结构与算法 考试形式： 闭卷 考试日期： 年 月 日

本试卷由 三 部分构成，共 7 页。考试时长： 120 分钟

注意：禁止使用计算器

题号	一	二	三	合计
得分				

一、单选题（每小题 2 分，共 20 分）

说明：本大题选项填写在下表对应题号的选项中，其他地方答题无效。

得 分

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项										

1. 一个具有 1025 个结点的二叉树的高  $h$  为 ( )。
- A. 11    B. 10    C. 11 至 1025 之间    D. 10 至 1024 之间
2. 二叉树的先序序列是 EFHIGJK，中序序列为 HFIEJKG，该二叉树右子树的根是 ( )。
- A. E    B. F    C. G    D. H
3. 如图 1 所示的有向图的不合法的拓扑排序为 ( )
- A. 261354    B. 216534    C. 652134    D. 265134

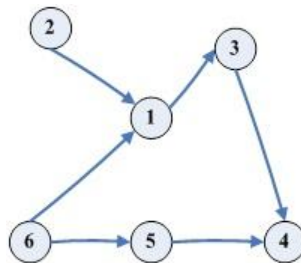


图 1 有向图

4. 对具有  $n$  个元素的任意序列采用堆排序法进行排序，排序趟数为 ( )。
- A.  $n$     B.  $n-1$     C.  $\lceil \log n \rceil$     D.  $\lceil n \log n \rceil$
5. 下列序列中，( ) 是执行第一趟快速排序后所得的序列。

- A. [68, 11, 18], 69, [23, 93, 73]      B. [68, 11, 69], 23, [18, 93, 73]  
 C. [93, 73], 69, [11, 68, 23, 18]      D. [68, 11, 73, 23], 18, [93, 69]

6. 下面算法的时间复杂度是( )

```
for (i=1; i<n; i++)
  for (j=i+1; j<n; j++)
    x++;
```

- A.  $O(n)$       B.  $O(n^2)$       C.  $O(n(n-1))$       D.  $O(n \log n)$

7. . 已知一个有向图的邻接表存储结构如图 2 所示，根据有向图的广度优先遍历算法，从顶点  $v_1$  出发，所得到的顶点序列是 ( )。

- A.  $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5$       B.  $v_1, v_3, v_2, v_4, v_5$       C.  $v_1, v_2, v_3, v_5, v_4$       D.  $v_1, v_4, v_3, v_5, v_2$

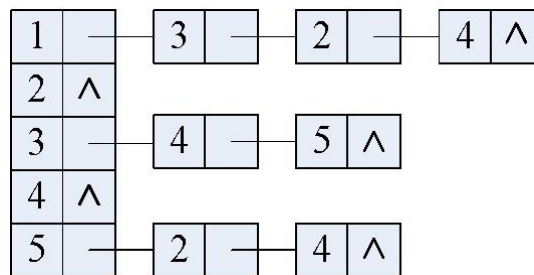


图 2 有向图的邻接表

8. 算法的时间复杂度取决于( )

- A. 输入问题的规模      B. 输出结果的规模      C. 待处理数据的初态      D. 使用变量的数量

9. 对于栈操作数据的原则是 ( )。

- A. 先进先出      B. 后进先出      C. 后进后出      D. 不分顺序

10. 若某线性表最常用的操作是存取任一指定序号的元素和在最后进行插入和删除运算，则利用 ( ) 存储方式最节省时间。

- A. 顺序表      B. 双链表      C. 带头结点的双循环链表      D. 单循环链表

得分

二、应用题（每小题 5 分，共 40 分）

1. 用主方法求下面递归方程的结果  
(1)  $T(n)=3T(n/2)+O(n)$       (2)  $T(n)=5T(n/4)+O(n^2)$

2. 输入数据 12,34,56,88,9,75,11,请建立平衡二叉树。

3. 小马开发了一款名字叫“厨神”的 app 软件。该软件取得了巨大成功，从开始仅少数人使用到如今的上亿的使用者，每个人都需要登记个人信息，爱好，可以申请厨师身份，通过审核后成为厨师，也可以只是作为吃客。每个人都可以关注自己喜欢的菜式，喜欢的厨师，也可以取消关注。请问 app 使用者之间的逻辑关系是什么？采用什么样的存储结构最合适？

4.将关键字序列为(17,25,7,18,23,11,14,9,24)散列存储到散列表中，散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一维数组，散列函数是  $H(key)=(Key*3)MOD 7$ ,处理冲突采用线性探测再散列法，要求装填因子为 0.7

- (1) 请画出所构造的散列表  
(2) 分别计算等概率情况下查找成功的平均查找长度。

5. 给定一个按非递减顺序排序的整数数组  $A$ ，返回每个数字的平方组成的新数组，要求也按非递减顺序排序。设计时间复杂度为  $O(N)$  的算法，其中  $N$  为数组  $A$  的长度。

例子:

输入  $A$  数组: -23 -6 7 12

输出  $A$  的数据平方且有序: 36 49 144 529

6. 已知有一个文本，其中出现的字符及次数为:  $S=\{6a,10b,3c,2d,5e,7f,4h\}$ ,其中字符前面的数字是这个字符出现的个数。请建立最优编码，并求解 WPL。

7. 已知有一组数据的关键字优先级如下所示:  $P=\{17,6,23,56,12,9,44,8,76\}$ ,数字越大优先级越高。集合  $P$  经常有新的数据进入，也有删除操作。请问用什么数据结构总是可以快速获取集合  $P$  里面的优先级最高的数据? (优先级最高的数据取出之后从集合中删除该数据)。结合你选择的数据结构对集合  $P$  分析新的数据 88 加入之后数据结构怎么变化? 优先级最高的数据从集合  $P$  中取出，数据结构又怎么变化?

8. 已知无向图的逻辑关系如图 3 所示，存储结构按照序号递增的邻接矩阵存储，请写出从序号 1 出发的深度优先和广度优先遍历结果。

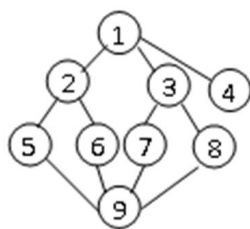


图 3 无向图

得分

三、算法与程序题 （每小题 10 分，共 40 分）

1. 小明要去看望爷爷，准备了 7 种营养价值不同的米，送给爷爷做粥。各种米的单位营养价值和可以装的最大重量如表 1 所示。由于包装盒最多只能装 1000g 米，问小明该如何选择各种米，使得组合米的营养价值最高？并给出所选的 1000g 组合米的营养价值。

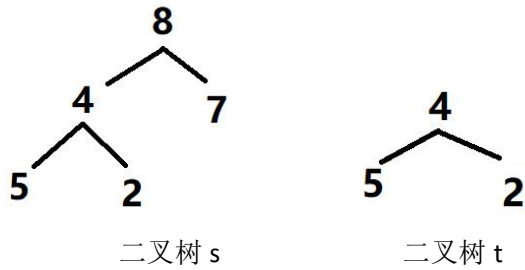
表 1 各种米的重量和营养价值

米名称	糙米	玉米	黑米	红米	黄小米	白米	花生米
每 g 米的营养价值	25	30	18	24	32	15	26
可装米的最大重量 (g)	150	200	400	75	120	400	300

- 2.已知有 1 分，2 分，5 分三种硬币无限多个，请写出动态规划关系式，求解总价值为 n 的找硬币的最少个数的方案。并以 n=14 为例，写出最少硬币方案的求解过程及解。

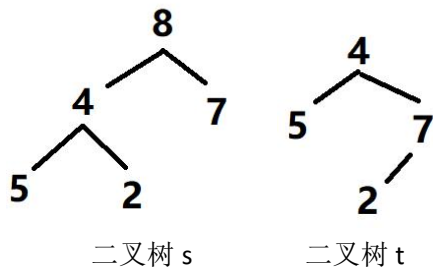
3. 给定两个非空二叉树  $s$  和  $t$ ，检验  $s$  中是否包含和  $t$  具有相同结构和节点值的子树。 $s$  的一个子树包括  $s$  的一个节点和这个节点的所有子孙。

示例 1:



返回: true

示例 2:



返回:false

写出算法思想和函数代码，并分析时间复杂度。

函数原型为: `bool judge(node *s,node *t);`

4.已知带头结点的单链表存储 n 个不同的数据，请写出递归算法实现链表的快速排序（第一个位置的数据为枢纽）并编程实现链表的快排函数。

函数原型：void quicksort(struct node\*Header);