

**中国科学院研究生院**  
**2012 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题**  
**科目名称：程序设计**

**考生须知：**

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
- 

**一、判断题（共 10 分，每小题 2 分）**

- (1) Floyd 算法求两个顶点的最短路径时， $path_{k-1}$  一定是  $path_k$  的子集。【    】
- (2) 在快速排序、堆排序、归并排序和插入排序中，堆排序所需要的附加存储开销最大。【    】
- (3) 用 Prim 算法和 Kruskal 算法分别构造的图的最小生成树不一定相同。【    】
- (4) 在结点数多于 1 的哈夫曼树中不存在度为 1 的结点。【    】
- (5) 在长度都为  $n$  的有序单链表和顺序表上分别做顺序查找，若查找每个元素的概率相等，则顺序查找表中任一元素的查找成功的平均查找长度相同。【    】

**二、选择题（共 20 分，每题 2 分）**

- 1、在存储数据时，通常不仅要存储各数据元素的值，而且还要存储【    】。
- A. 数据的操作方法                      B. 数据的存取方法  
C. 数据元素之间的关系                D. 数据元素的类型

2、程序段

```
for (i=n-1; i>1; i--)  
  for (j=1; j<i; j++)  
    if (A[j]>A[j+1])
```

A[j]与 A[j+1]对换;

其中  $n$  为正整数，则最后一行的语句频度在最坏情况下是【    】。

- A.  $O(n)$             B.  $O(n^2)$             C.  $O(n \times \log_2 n)$             D. 不直接依赖于  $n$

- 3、在顺序表的动态存储定义中需要包含的数据成员是【    】

- I. 数组基址 base                      II. 表中元素个数  $n$   
III. 数组指针 \*data                    IV. 表的大小 maxSize  
A. II、III    B. I、II、III    C. II、III、IV    D. 全部需要

4、对于一个线性表既要能够进行较快速地插入和删除，又要求存储结构能反映数据之间的逻辑关系，则应选用【 】

- A. 链式存储方式
- B. 顺序存储方式
- C. 散列存储方式
- D. 以上均可以

5、3个数顺序（依次）进栈，出栈序列有【 】种。

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

6、度为4、高度为h的树，则【 】

- A. 至少有  $h+3$  个结点
- B. 至多有  $4h-1$  个结点
- C. 至多有  $4h$  个结点
- D. 至少有  $h+4$  个结点

7、若用数组名作为函数调用的实参，则传递给形参的是【 】。

- A. 数组的首地址
- B. 数据第一个元素的值
- C. 数组中全部元素的值
- D. 数组元素的个数

8、假设一棵二叉树的结点个数为50，则它的最小高度是【 】

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

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. 92, 20, 91, 34, 88, 35
- B. 95, 22, 91, 24, 94, 71
- C. 21, 89, 77, 29, 36, 38
- D. 12, 25, 71, 68, 33, 34

10、二叉树在线索化后，仍不能有效求解的问题是【 】。

- A. 先序线索二叉树中求先序后继
- B. 中序线索二叉树中求中序后继
- C. 中序线索二叉树中求中序前驱
- D. 后序线索二叉树中求后序后继

### 三. 填空题（共 20 分，每空 2 分）

1、数据结构是【 】。一个算法的设计和实现分别取决于所选定的【 】。

2、设栈 S 和队列 Q 的初始状态均为空，元素 abcdefg 依次进入栈 S。若每个元素出栈后立即进入队列 Q，且 7 个元素出队列的顺序是 bdcfeag，则栈 S 的容量至少是【 】。

3、已知一棵完全二叉树的第 6 层（设根为第 1 层）有 8 个叶结点，则完全二叉树的结点个数最少是【 】。

4、在排序二叉树中的查找效率与【 】有关。

5、已知一个长度为 16 的顺序表，其元素按关键字有序排列，若采用折半查找一个不存在的元素，则比较的次数至少是【            】，至多是【            】。

6、一棵赫夫曼树共有 215 个结点，对其进行赫夫曼编码，共能得到【            】个不同的码字。

7、一个有 n 个顶点和 n 条边的无向图一定是【            】。

8、在含有 n 个顶点和 e 条边的无向图的邻接矩阵中，零元素的个数为【            】。

#### 四、问答题（共 50 分，每题 10 分）

1、一个算法所需时间由下述递归方程表示，试求出该算法的时间复杂度级别。

$$T(n) = \begin{cases} 1, & \text{若 } n = 1 \\ 2T\left(\frac{n}{2}\right) + n, & \text{若 } n > 1 \end{cases}$$

式中，n 是问题规模，设 n 是 2 的整数幂。

2、依次把结点（34，23，15，98，115，28，107）插入到初始状态为空的平衡二叉排序树中，使得每次插入后保持该树仍然是平衡二叉树。请依次画出每次插入后所形成的平衡二叉排序树。

3、试为下列每种情况选择合适的排序方法：

- （1）n=30，要求最坏情况下速度最快；
- （2）n=30，要求既快又要排序稳定；
- （3）n=1000，要求平均情况下速度最快；
- （4）n=1000，要求最坏情况下速度最快且稳定；
- （5）n=1000，要求既快又最省内存。

4、将下列递推过程改写为递归过程。

```
void ditui(int n)
{
    int i;
    i=n;
    while (i>1)
        printf(i--);
}
```

5、设有序顺序表的元素依次为 017、094、154、170、275、503、509、512、553、612、677、765、897、908。

- （1）画出对其进行折半查找的判定树。

- (2) 若查找 275 或 684 的元素，将依次与表中哪些元素比较？
- (3) 计算查找成功的平均查找长度和查找不成功的平均查找长度。

## 五、写算法（共 50 分，每题 25 分）

- 1、 给定两个单链表，编写算法找出两个链表的公共结点。  
要求：（1）写出算法的基本思想，给出算法时间复杂度；  
      （2）用熟悉的程序设计语言实现上述算法。
  
- 2、 试编写一个算法，判断一个无向图  $G$  是否为一棵树。若是一棵树，则算法返回 `true`，否则返回 `false`。  
要求：（1）写出算法的基本思想；  
      （2）用熟悉的程序设计语言实现上述算法。