

中国地质大学研究生院

2005 年 硕 士 研 究 生 入 学 考 试 试 题

考试科目: 数据结构 (471)

适用专业: 计算机软件与理论、计算机应用技术

(特别提醒: 所有答案都必须写在答题纸上, 写在本试题纸上及草稿纸上无效。考完后试题随答题纸一起交回。)

2005 年研究生入学考试《数据结构》试题

一、填空题 (40 分):

1. 已知非空广义表 $L = (((n, b), c), (d, (e, f)), g)$, 用取表头 $\text{head}(L)$ 和取表尾 $\text{tail}(L)$ 函数, 写出从 L 中取出元素 e 的运算 _____。
2. 在单链表中设置头结点的作用是 _____。
3. 模式串 "aabbabcanbbcc" 的 $\text{next}[3] =$ _____。(下标从 0 开始)
4. 某二叉树结点的中序序列为 ABCDEFG, 后序序列为 BDCAFG, 则该二叉树结点的前序序列为 _____。该二叉树对应的森林包括 _____ 棵树。
5. 由六个分别带权值为 10, 6, 12, 3, 7, 2 的叶子结点构造一棵哈夫曼树, 该哈夫曼树的结点个数为 _____, 带权路径长度为 _____。
6. 具有 n 个顶点的连通图至少有 _____ 条边; 具有 n 个顶点的强连通图至少有 _____ 条边。
7. 在直接插入排序、希尔排序、快速排序、堆排序、归并排序、基数排序等六种排序方法中, 不稳定的排序方法有 _____、_____、_____。
8. 设有关键字序列 (P, J, B, Z, P, A, L, T, Q, D, G, W), 要求按照关键字值递增的次序进行排序, 若采用初始步长为 4 的 Shell 排序法, 则一趟扫描的结果是 _____; 若采用以第一个元素为基准的快速排序法, 则一趟扫描的结果是 _____。
9. 在 AOE-网络中, 关键活动是 _____ 的活动。
10. 常用的文件组织方式有 _____、_____、_____、_____。

准考证号码: _____

报考学科、专业: _____

姓名: _____

答 案 不 能 在 此 线 内 密 封

- 二、试描述数据结构和抽象数据类型的概念与程序设计语言中的数据类型概念的区别。(10分)
- 三、试举一个数据结构的例子,叙述其逻辑结构、存储结构、运算三个方面的内容。(12分)
- 四、已知 n 阶下三角矩阵 A (当 $i < j$ 时, $a_{ij}=0$),按照压缩存储的思想,可以将其主对角线以下所有元素(包括主对角线上元素)依次存放在一维数组 B 中。请写出采用列序为主序分配方式时,在 B 中确定元素 a_{ij} ($0 \leq i, j \leq n-1$)的存放位置 k ($k \geq 0$)的公式。(10分)
- 五、已知 Q 是一个非空队列, S 是一个空栈。要求仅用队列和栈的ADT函数和少量变量,编写一个算法,将队列 Q 中的所有元素逆置。(10分)

栈的ADT函数有:

InitStack (stack s): 置空栈。

Push (stack s, datatype x): 将元素 x 进栈。

datatype Pop (stack s): 出栈,并返回栈顶元素。

StackEmpty (stack s): 判栈空否,返回true或false。

队列的ADT函数有:

AppendQueue (queue q, datatype x): 将元素 x 进队列。

datatype DeleteQueue (queue q): 出队列,返回队头元素。

QueueEmpty (queue q): 判队列空否,返回true或false。

- 六、已知二叉树采用二叉链表作为存储结构,阅读下列算法,阐述它的功能。(10分)

```
int function (BinTree *T)
{
    if (T)
        if ((!T->lchild) && (!T->rchild))
            return 1;
        else return function (T->lchild) + function (T->rchild) + 1;
        else return 0;
}
```

- 七、设一单链表的头指针为head,链表的结点中包含整数类型的key域。试设计算法,将此链表的结点按照key值递增的次序进行就地排序(即不使用另外的结点)。(20分)

要求: 1. 对算法中的参数、变量、语句做必要的注释,以增加可读性。
2. 简单分析算法的空间开销和时间开销。

特别提醒：所有答案都必须写在答题纸上，写在本试题纸上及草稿纸上无效。
考完后试题随答题纸一起交回。

八、设散列表为 $HT[0..9]$ ，即表的大小为 $m=10$ 。采用散列函数和再散列函数分别为：

$$H_0(\text{key}) = \text{key} \% 10; \quad (\text{注：}\% \text{是求余运算}) \quad d_1 = 2 \quad d_2 = 4 \quad d_3 = 6$$

$$H_i(\text{key}) = (H_{i-1}(\text{key}) + d_i) \% 10, \quad \text{其中 } d_0 = 0, d_i = d_{i-1} + 2; i = 1, 2, 3, \dots, m-1$$

若插入的关键字序列为 $(1^2, 2^2, 3^2, \dots, 7^2)$ 。

1. (7分) 试画出插入这7个关键码后的散列表。(注： 2 是平方运算， $\%$ 是求余运算)

2. (5分) 计算查找成功时的平均查找长度 ASL。

九、请回答下列关于堆 (Heap) 的问题：(12分)

1. 堆的存储表示是顺序的，还是链式的？(4分)
2. 设有一个小顶堆（即堆中任意结点的关键字值均小于它的左子女和右子女的关键字值），其具有最大值的元素可能在什么地方？(4分)
3. 判别以下序列是否为堆（小顶堆或大顶堆），若不是，则将其调整为堆：(4分)
 - a) (100, 86, 73, 35, 39, 42, 57, 16, 21);
 - b) (12, 70, 33, 65, 24, 56, 48, 92, 86, 33)。

十、已知带权无向图 G 的邻接表如下图所示：(14分)

1. 画出该带权无向图：(2分)
2. 根据邻接表，从顶点 A 出发，分别写出用 DFS 和 BFS 算法遍历图 G 得到的顶点序列，并画出 DFS 生成树和 BFS 生成树：(6分)
3. 以顶点 A 为出发点，按 Prim 算法和 Kruskal 算法分别构造 G 的最小生成树（要有其构造步骤）。(6分)

