

中国地质大学研究生院

2006 年 ~~博~~ 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。)

一、填空题 (36 分):

- 1、算法的时间复杂度与初始输入数据集有关。一般如不做特别说明, 讨论的算法时间复杂度均是指_____。(2 分)
- 2、按增长率由小到大的顺序排列下列各函数 2^{100} , $(3/2)^n$, n^n , $n^{0.5}$, 2^n , $\log_2 n$, $n \log_2 n$, n , $n^{3/2}$, $\log_2(\log_2 n)$ 为: _____。(4 分)
- 3、在长度为 n 的顺序表中插入和删除一个元素分别需平均移动_____和_____个结点, 具体的移动次数取决于_____和_____两个因素。(4 分)
- 4、假设每个数据元素占 l 个存储单元, $Loc(A_{000})$ 表示数组的起始位置, i 、 j 、 k 表示当前元素的下标, 试写出 C 语言的三维数组 $A[M][N][P]$ 的元素地址计算公式: $Loc(A_{ijk}) =$ _____。(3 分)
- 5、一棵有 n 个结点的二叉树, 可能达到的最大深度是_____, 最小深度是_____。它对应的中序线索二叉树必定具有_____个线索。若它是一棵哈夫曼树, 则必定有_____个叶结点。(4 分)
- 6、某二叉树结点的层序序列为 ABCDEFGHIJ, 中序序列为 DBGEHJACIF, 则该二叉树结点的前序序列为_____, 该二叉树对应的树的深度是_____ (规定根结点的层数为 1)。(5 分)
- 7、对表长为 n 的顺序表进行分块查找, 设每块长度为 s , 若以顺序查找确定块, 则在等概率查找的情况下, 当 $s =$ _____, 查找成功时的平均查找长度取最小值。(2 分)
- 8、已知关键字序列 K_1, K_2, \dots, K_n 是小顶堆, 则最小的关键字是_____, 并且它对应的完全二叉树, 从根结点到叶结点的路径上关键字组成的序列具有_____特点。(4 分)

- 9、在直接插入排序、希尔排序、冒泡排序、快速排序、直接选择、堆排序、归并排序、基数排序等八种排序方法中，稳定的排序方法有_____、_____、_____、_____。(4分)
- 10、索引文件由索引表和文件数据区组成，其中，索引表中的索引项通常是由_____和_____构成。(4分)

二、什么是算法？如何评估一个算法的好坏？请简述算法与程序的区别以及算法与数据结构之间的关系。(10分)

三、基本的数据逻辑结构有哪些？每一种逻辑结构分别在何时选用为宜？常用的数据存储结构有哪些？每一种存储结构分别在何时选用为宜？(10分)

四、设 A 和 B 均为 n 阶下三角矩阵（即当 $i < j$ 时，有 $a_{ij} = b_{ij} = 0$ ），另设有一个 n 行 $n+1$ 列的二维数组 C 。试设计一个方案，将两个矩阵 A 和 B 压缩存储于同一个 C 中，并给出计算 A 的矩阵元素 a_{ij} 和 B 的矩阵元素 b_{ij} 在 C 中的存放位置下标的公式（ $i, j \geq 0$ ）。(10分)

五、已知某电文字符出现频率的集合 $W = \{15, 3, 14, 2, 6, 9, 16, 17\}$ ，试构造相应的哈夫曼树，并计算采用相应的哈夫曼编码该电文的编码总长度。(10分)

六、已知网 $G = (V, E)$ ， $V(G)$ 向量如左下图所示， $E(G)$ 邻接矩阵如右下图所示。试写出：(1) 从顶点 A 出发进行深度优先搜索所得到的深度优先生成树；(2) 从顶点 B 出发进行广度优先搜索所得到的广度优先生成树；(3) 试利用 Dijkstra 算法求出从源点 A 到其它各顶点的最短路径和最短路径长度，写出执行算法过程中各步的 dist 值变化情况，并说明算法的时间复杂度。(12分)

$$V(G) = \begin{pmatrix} A \\ B \\ C \\ D \\ E \end{pmatrix}$$

$$E(G) = \begin{pmatrix} 0 & 10 & 18 & \infty & \infty \\ \infty & 0 & \infty & 5 & \infty \\ 24 & 5 & 0 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 0 & 2 \\ \infty & \infty & 2 & \infty & 0 \end{pmatrix}$$

七、对长度为 n 的记录序列进行快速排序时，所需进行的比较次数依赖于这 n 个元素的初始排列。试问在最好情况下和最坏情况下分别需进行多少次比较（要求以大 O 形式表示）？请说明理由。（10 分）

八、设哈希表为 $HT[13]$ ，哈希函数为 $H(key) = key \% 13$ 。用链地址法解决冲突，对下列关键码序列 12, 23, 45, 57, 20, 03, 78, 31, 15, 36 造表，画出相应的哈希表，并计算等概率下查找成功的平均搜索长度和查找失败的平均搜索长度。（10 分）

九、已知采用二叉链表作为存储结构，试述下列程序段的功能，并分析其时间复杂度和空间复杂度。（12 分）

```
bnodetype *function1 (bnodetype *bt, keytype key)
{
    bnodetype *r;
    if (bt == NULL)
    {
        r = (bnodetype *) malloc(sizeof(bnodetype));
        r->lchild = r->rchild = NULL;
        r->data = key;
        return r;
    }
    if (key < bt->data) bt->lchild = function1 (bt->lchild, key);
    if (key > bt->data) bt->rchild = function1 (bt->rchild, key);
    return bt;
}

bnodetype *function2 (keytype x[], int n)
{
    bnodetype *bt = NULL;
    for (i=0; i<n; i++) bt = function1 (bt, x[i]);
    return bt;
}
```

十、已知长度为 n 的线性表 A 采用顺序存储结构，请写出一个时间复杂度为 $O(n)$ 、空间复杂度为 $O(1)$ 的删除该线性表中所有值为 $elem$ 的数据元素的算法。（10 分）

十一、假设以带头结点的循环链表表示队列，并且只设一个尾指针指向队尾元素（注意：该循环链表不设头指针）。试编写相应的置空队列、入队、出队这三个操作的算法。（10 分）

十二、设有 n 个待排序元素存放在 $x[n]$ 中，试设计一个算法，对其进行二路归并排序，并分析算法的时间复杂度和空间复杂度。（10 分）

中国地质大学（北京）