

江苏大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 数据结构

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试题及草稿纸上无效

一、单项选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 下述哪一条是顺序存储结构的优点? ()。
- (A) 插入运算方便 (B) 可方便地用于各种逻辑结构的存储表示
(C) 存储密度大 (D) 删除运算方便
2. 用不带头结点的链表表示的队列, 在进行删除运算时 ()。
- (A) 仅修改头指针 (B) 仅修改尾指针
(C) 头、尾指针都要修改 (D) 头、尾指针可能都要修改
3. 设一个链表最常用的操作是在末尾插入结点和删除尾结点, 则选用 () 最节省时间。
- (A) 带头结点的双循环链表 (B) 单循环链表
(C) 带尾指针的单循环链表 (D) 单链表
4. 在单链表的指针为 p 的结点之后插入指针为 s 的结点, 正确的操作是 ()。
- (A) $p \rightarrow next = s; s \rightarrow next = p \rightarrow next;$ (B) $p \rightarrow next = s \rightarrow next; p \rightarrow next = s;$
(C) $p \rightarrow next = s; p \rightarrow next = s \rightarrow next;$ (D) $s \rightarrow next = p \rightarrow next; p \rightarrow next = s;$
5. 表达式 $3 * 2^{(4+2*2-6*3)} - 5$ 求值过程中当扫描到 6 时, 操作数栈和运算符栈为 (), 其中 $^$ 为乘幂, # 表示表达式开始符。
- (A) 3, 2, 4, 1, 1 和 $##^+ * -$ (B) 3, 2, 8 和 $##^+ (-$
(C) 3, 2, 4, 2, 2 和 $##^+ (-$ (D) 3, 2, 8 和 $##^+ -$
6. 串 'ababaaababaa' 的 next 数组为 ()。
- (A) 012345678999 (B) 012121111212 (C) 011234223456 (D) 0123012322345
7. 设 A 是 n 阶对称矩阵, 将 A 的对角线及对角线上方的元素以列为主的次序存放在一维数组 $B[1..n(n+1)/2]$ 中, 对上述任一元素 $a_{ij} (1 \leq i, j \leq n, \text{ 且 } i \leq j)$ 在 B 中的位置为 ()。
- (A) $i*(i-1)/2+j$ (B) $j*(j-1)/2+i$ (C) $j*(j-1)/2+i-1$ (D) $i*(i-1)/2+j-1$
8. 下面说法不正确的是 ()。
- (A) 广义表的表头总是一个广义表 (B) 广义表的表尾总是一个广义表
(C) 广义表难以用顺序存储结构表示 (D) 广义表可以是一个多层次的结构
9. 在有向图 G 的拓扑序列中, 若顶点 V_i 在顶点 V_j 之前, 则下列情形不可能出现的是 ()。
- (A) G 中有弧 $\langle V_i, V_j \rangle$ (B) G 中有一条从 V_i 到 V_j 的路径
(C) G 中没有弧 $\langle V_i, V_j \rangle$ (D) G 中有一条从 V_j 到 V_i 的路径
10. 如果只想得到 10000 个元素组成的序列中第 5 个最小元素之前的部分排序的序列, 用 () 方法最快。
- (A) 希尔排序 (B) 堆排序 (C) 冒泡排序 (D) 简单选择排序

二、填空题 (每空 2 分, 共 10 分)

1. 下列程序段中加下划线语句的执行次数是_____。

```
m=0;  
for(i=1;i<=n;i++)  
    for(j=1;j<=2*i;j++)  
        m=m+1;
```

2. 已知循环单链表存储结构描述如下:

```
typedef struct Lnode {
    char data;
    struct Lnode *next;
}Lnode, *LinkList;
```

以下是设头指针为 head 的带头结点的循环单链表的建表算法, 请在_____处填上正确的语句。

```
LinkList create_cyclklist()          /*直接实现的建表算法*/
{ head=(LinkList)malloc(sizeof(Lnode));
  p=head;
  scanf("%c",&x);
  while(x!='$')
  { q=( LinkList)malloc(sizeof(Lnode));
    q->data=x;
    p->next=q;
    _____(1)_____ ;
    scanf("%c",&x);
  }
  _____(2)_____ ;
  return(head);
}
```

3. 设一棵深度为 k 且具有最少结点数的完全二叉树, 按层次 (同层次从左到右) 用自然数从 1 开始依次对结点编号, 根所在的层次号规定为 1 层, 则编号最小的叶子的序号是_____。

4. 有向图的强连通分量是指有向图的_____连通子图。

三、应用题 (共 95 分)

1. (7 分) 以数据集 {3, 4, 5, 8, 12, 18, 20, 30} 为叶结点, 构造一棵哈夫曼树, 要求结点的左孩子的权值小于右孩子的权值, 请写出构造过程。并计算该哈夫曼树的带权路径长度 WPL。
2. (14 分) 一棵二叉树的先序、中序和后序序列分别如下, 其中有一部分未显示出来。

先序遍历序列 _ B C _ E _ G H

中序遍历序列 C _ D A _ G H F

后序遍历序列 _ D B _ _ F E A

- (1) 试求出空格处的内容。
- (2) 试画出该二叉树的先序前驱线索二叉链表。
- (3) 试画出该二叉树所对应的森林。
- (4) 画出该森林中第一棵子树的带双亲域的孩子链表示意图。
3. (11 分) 设哈希 (Hash) 表的地址范围为 $0 \sim 17$, 哈希函数为: $H(K) = K \text{ MOD } 16$, K 为关键字, 用线性探测再散列法处理冲突, 输入关键字序列:

(10, 24, 32, 17, 31, 30, 46, 47, 40, 63, 49)

来造出哈希表, 试回答下列问题:

- (1) 计算出每一个关键字的哈希函数值。
- (2) 画出哈希表示意图。
- (3) 若查找关键字 63, 需要依次与哪些关键字比较?
- (4) 假定每个关键字的查找概率相等, 求查找成功时的平均查找长度。

4. (7分) 已知长度为10的表(20, 4, 5, 19, 21, 7, 3, 10, 2, 11), 按表中元素顺序依次插入一棵初始时为空的平衡二叉排序树中, 画出每一步插入后平衡二叉排序树的形态。若做了某种旋转, 说明旋转的类型。
5. (16分) 排序有各种方法, 如直接插入排序、冒泡排序、快速排序、简单选择排序、堆排序、二路归并排序、基数排序等。

设一数组中原有数据如下: 150, 110, 35, 40, 45, 85, 80。下面是一组由不同排序方法进行第一趟排序后的结果。

方法一排序的结果为: 80, 110, 35, 40, 45, 85, 150

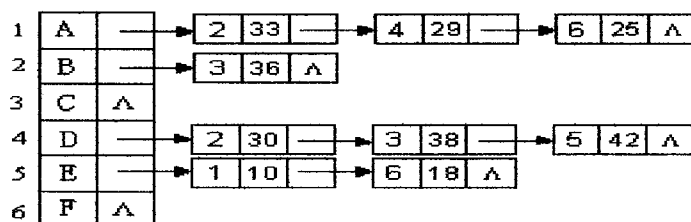
方法二排序的结果为: 110, 35, 40, 45, 85, 80, 150

方法三排序的结果为: 110, 150, 35, 40, 45, 85, 80

方法四排序的结果为: 35, 110, 150, 40, 45, 85, 80

请问:

- (1) 方法一、方法二、方法三、方法四分别是什么排序方法?
 - (2) 方法一、方法二、方法三、方法四在第一趟排序过程中发生的比较次数分别是多少?
 - (3) 方法一、方法二、方法三、方法四中哪些是稳定的, 哪些是不稳定的?
 - (4) 假设待排序表长度为 n , 则方法一、方法二、方法三、方法四的平均时间复杂度分别是多少?
6. (6分) 画出对长度 n 为10的递增有序表 $\{A[1], A[2], \dots, A[10]\}$ 进行折半查找的判定树。当实现插入排序过程时, 可以用折半查找来确定第 i 个元素在前 $i-1$ 个元素中的可能插入位置, 这样做能否改善插入排序的时间复杂度? 为什么?
7. (22分) 已知带权有向图的邻接表如图所示。要求:
- (1) 画出该带权有向图的邻接矩阵。
 - (2) 画出该带权有向图的逆邻接表。
 - (3) 求出基于该邻接表的从顶点 A 出发的广度优先搜索的顶点序列以及对应的生成树。
 - (4) 若去掉弧的箭头, 把弧看成边, 则该图可理解成带权无向图。用 prim 法求该带权无向图的最小生成树, 设初始时 $U = \{u_0\}$ 中的 u_0 为 B , 请画出所得到的最小生成树, 并按求得的后次序写出各条边。
 - (5) 请解释为什么图没有顺序映像的存储结构, 也不直接采用多重链表来表示, 而是采用数组表示法、邻接表等结构来表示?
8. (5分) 在很多查找和排序算法中, 经常使用“监视哨”, 其目的是什么? 以顺序表上的顺序查找为例, 说明如何设置监视哨?
9. (7分) 试讨论在后序后继线索二叉树中如何找结点后继的几种情况。



顶点结点(表头结点)结构示意图:

数据值	指针
-----	----

弧结点(表结点)结构示意图:

顶点号	弧上的权值	指针
-----	-------	----

第三题第7小题的邻接表

四、算法设计题（共 25 分）

注意：可用类 Pascal 或类 C 语言或 C++语言描述你的算法。

1. (12 分) 已知由 $n-1$ 个关键字组成的序列 $(K_1, K_2, K_3, \dots, K_{n-1})$ 是大顶堆，现在再增加一个关键字 K_n ，要求将关键字序列 $(K_1, K_2, K_3, \dots, K_{n-1}, K_n)$ 重新调整为大顶堆。请完成以下要求：
 - (1) 编写满足上述要求的算法。
 - (2) 简述你所编写的算法的基本思想。
 - (3) 分析你所编写的算法的时间复杂度。
2. (13 分) 设有一头指针为 L 的带有表头结点的非循环双向链表，其每个结点中除有 $pred$ （前驱指针）， $data$ （数据）和 $next$ （后继指针）域外，还有一个访问频度域 $freq$ 。在链表被起用前，其值均初始化为零。每当在链表中进行一次 $Locate(L, x)$ 运算时，令元素值为 x 的结点中 $freq$ 域的值增 1，并使此链表中结点保持按访问频度递减的顺序排列，同时最近访问的结点排在频度相同的结点的最后，以便使频繁访问的结点总是靠近表头。所实现算法的时间性能要尽量好，除了可以设置尽可能少的辅助指针和用于查找元素值的形参 x 外，不能增加其他用于存储元素数据值的辅助空间。要求：
 - (1) 编写符合上述要求的 $Locate(L, x)$ 运算的算法，该运算为函数过程，若查找成功则返回所找到结点的地址，类型为指针型，否则，返回空指针。
 - (2) 简述你所编写的算法的基本思想。
 - (3) 描述出非循环双向链表的存储结构。