

一、单项选择题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，总计 20 分）

1. 在数据结构中，与所使用计算机无关的是数据的\_\_\_\_\_。

- A. 存储结构      B. 逻辑和物理结构      C. 逻辑结构      D. 物理结构

2. 下面程序的时间复杂度为：

```
int f(int n){
    int i=0,s=0;
    while(s<n){
        s+=i;
        i++;
    }
    return i;
}
```

- A.  $O(n/2)$       B.  $O(\log_2 n)$       C.  $O(n)$       D.  $O(\sqrt{n})$

3. 在一个双向循环链表的最后一个结点 p 之后插入一个新结点 q，以下操作正确的是\_\_\_\_\_。

- A.  $q \rightarrow next = p \rightarrow next$ ;  $p \rightarrow next \rightarrow prior = q$ ;  $p \rightarrow next = q$ ;  $q \rightarrow prior = p$ ;  
B.  $p \rightarrow next \rightarrow prior = q$ ;  $q \rightarrow next = p \rightarrow next$ ;  $p \rightarrow next = q$ ;  $q \rightarrow prior = p$ ;  
C.  $q \rightarrow next = p \rightarrow next$ ;  $p \rightarrow next \rightarrow prior = q$ ;  $q \rightarrow prior = p$ ;  $p \rightarrow next = q$ ;  
D.  $p \rightarrow next \rightarrow prior = q$ ;  $p \rightarrow next = q$ ;  $q \rightarrow next = p \rightarrow next$ ;  $q \rightarrow prior = p$ ;

4. 在循环队列中（采用顺序存储结构），采取预留一个空间的方式避免队满和队空的判断冲突，则队列中元素个数 length 与头尾指针的关系正确的是\_\_\_\_\_。（其中 front 指向第一个元素位置下标，rear 指向最后一个元素的后一位的下标，Maxlen 为队列可容纳最大空间）

- A.  $length = rear - front$       B.  $length = rear - front + 1$   
C.  $length = (rear - front + Maxlen) \% Maxlen$       D.  $length = (rear - front + Maxlen + 1) \% Maxlen$

5. 采用分块查找时，若线性表中共有 2000 个元素，查找每个元素的概率相同，假设采用顺序查找来确定结点所在的块时，每块应分\_\_\_\_\_个结点最佳。

- A. 20      B. 30      C. 40      D. 45

6. 某二叉树的前序遍历序列是 ABDC，中序遍历序列是 BDAC，则其后序遍历序列是\_\_\_\_\_。

- A. DBCA      B. DCBA      C. CDBA      D. DACB

7. 以下描述中正确的是\_\_\_\_\_。

- A. AOV 网是有向无环图，AOE 网不是有向无环图  
B. 有向完全图不存在死锁  
C. 具有 n 片叶子的哈夫曼树，其结点总数为  $2n-1$   
D. 哈夫曼树中至多有 1 个度为 1 的结点

8. 具有 7 个顶点的无向图至少有\_\_\_\_\_条边才能确保它在任何情况下都是一个连通图。

- A. 6                      B. 7                      C. 16                      D. 21

9. 将一个  $A[1..100,1..100]$  的三对角矩阵以行序为主序存入一维数组  $B[1..298]$  中, 元素  $A[66, 65]$  在  $B$  数组中的位置  $k$  等于\_\_\_\_\_。

- A. 198                      B. 197                      C. 196                      D. 195

10. 在表达式求值的算符优先算法中, 从栈底到栈顶运算符栈中的运算符优先级是\_\_\_\_\_。

- A. 从高到低                      B. 从低到高                      C. 无序                      D. 无序、有序均可以

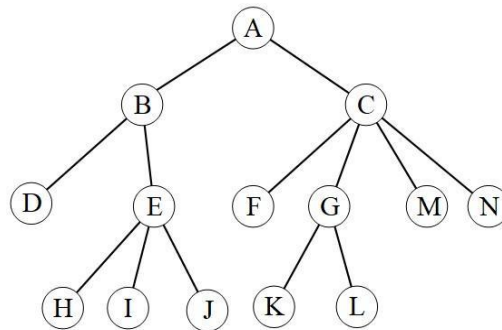
## 二、简答题 (本大题共 2 小题, 总计 10 分)

- (4 分) 快速排序在什么情况下性能最差? 请举例说明。
- (6 分) 在 AVL 树的生成过程中通常会有 LL、RR、LR、RL 四种调整方式, 假设输入序列为 (12, 3, 8, 6, 7, 5), 请简述生成过程中的调整序列。

## 三、综合题 (本大题共 8 小题, 总计 40 分)

1、(5 分) 如下树, 请写出 (注意所有字母均为大写):

- (2 分) 其后根序遍历序列。
- (3 分) 画出其转成对应的二叉树, 并写出该二叉树进行先根序遍历的序列。



2、(5 分) 对整数序列: 25,16,3,61,11,50, 请写出:

- (3 分) 请画出按照该整数序列构建的 BST (Binary Search Tree) 树。
- (2 分) 求出 BST 树查找成功时的 ASL (Average Search Length) 是多少?

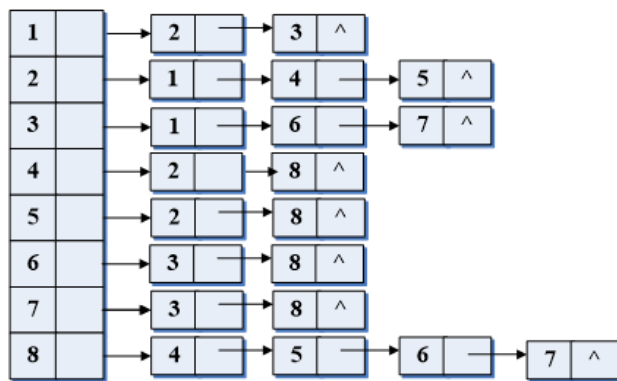
3、(5 分) 假设字符及其权值对为:

$W=\{(a,17),(b,9),(c,10),(d,8),(e,5),(f,2),(g,25)\}$ , 请写出:

- (2 分) 构造关于  $W$  的哈夫曼树, 权值小的置于根的左边, 权值大的置于根的右边。
- (1 分) 求出其带权路径长度 WPL。
- (2 分) 假设哈夫曼树的左分支置 0, 右分支置 1, 请写出字符  $a,b$  的哈夫曼编码。

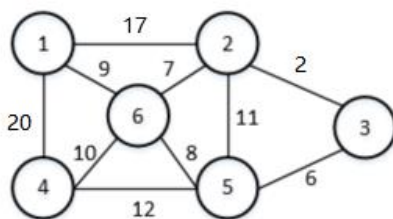
4、(5 分) 已知一有向图的邻接表存储结构如下所示, 请写出:

- (3 分) 从顶点 3 出发, 进行 DFS 遍历的顶点序列。
- (2 分) 从顶点 4 出发, 进行 BFS 遍历的顶点序列。

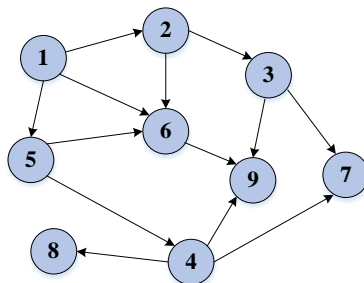


5、(5 分) 已知一个无向带权网络如下，要求：

用克鲁斯卡尔(Kruscal)算法画出该图的最小生成树，请画出每一步的生成过程。



6、(5 分) 已知一有向图如下。请写出：



(1) (2 分) 请给出该图的一个拓扑序列。假定在同等情况下，优先访问编号最小的结点。

(2) (1 分) 请举例说明什么是死锁。

(3) (2 分) 拓扑排序算法中，如何发现图中存在死锁？

7、(5 分) 已知数据序列{37,26,67,15,22,79,56,32}，请写出：

(1) (1 分) 进行冒泡排序（从大到小），一趟冒泡排序划分后的结果。

(2) (2 分) 进行简单选择排序（从大到小），一趟简单选择排序划分后的结果。

(3) (2 分) 以 37 为基准点，进行快速排序（从大到小），一趟快速排序划分后的结果。

8、(5 分) 已知数据序列{38,25,66,19,23,77,57,37}，请写出：

(1) (2 分) 将该序列进行堆排序，调整为小根堆，以完全二叉树的形式画出该小根堆。

(2) (3 分) 假设分别以 4、2、1 作为希尔排序的增量序列进行排序（从小到大）。请写出希尔排序第一轮（增量为 4）、第二轮（增量为 2）后的数据序列。（增量为 4：指位置相差为 4 的元素分为一组，例如，38 与 23 分为一组，其它以此类推。）

#### 四、算法及开放性简答题（本大题共 3 小题，每题 10 分，总计 30 分）

1.（10 分）链表是数据在内存中的一种动态存储方式。已知某链表的元素按非降序排列。请编写算法：void insert(NODE \*head,int key);

算法功能为：向链表 head 中添加一个新结点，并保持链表有序。

例如：原表为（3，3，4，5，5，6，9），key 值为 8，则执行算法后，表中元素为（3，3，4，5，5，6，8，9）。

假设链表带头结点，链表结点结构描述如下：

```
typedef struct t
{   int data;   struct t *next;
}NODE;
```

要求：算法的时间复杂度为  $O(n)$ ，空间复杂度为  $O(1)$ 。

2.（10 分）哈希查找是一种特殊的查找方式，它通过计算数据元素的存储地址进行查找。有一个由 8 个整数构成的数据集{12,3,18,7,11,13,24,35}，其中没有重复数据。现考虑用哈希方法存储该数据集：

（1）（5 分）假设用线性探测法解决冲突，用除留余数法（除数  $p=9$ ）作为哈希函数，请问上述哈希表进行查询的 ASL 是多少？

（2）（2 分）请举例说明何为堆积现象？

（3）（3 分）你认为装填因子  $\alpha$  对堆积现象有什么影响？

3.（10 分）有一个百万数量级元素构成的数据集 D，其数据的主关键字为整数，现要求按主关键字进行排序：

（1）（6 分）如主关键字的大小分布随机，且要求排序稳定，你认为归并排序、快速排序、冒泡排序，哪一种最适用于本问题？请完整描述你选用的算法，以及它的时间复杂度？

（2）（4 分）如果 D 中的数据元素含两个关键字，分别是  $k_1$ ， $k_2$ ，要求先按  $k_1$  排序，在保持  $k_1$  有序的情况下，再按  $k_2$  排序，请列举你认为最合适的两种对  $k_2$  排序的算法，并简述原因？