

一、单项选择题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，总计 20 分）

1. 数据对象是指_____。
A. 描述客观事物且由计算机处理的数值、字符等符号的总称
B. 数据的基本单位
C. 性质相同的数据元素的集合
D. 相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合
2. 设顺序表的长度为 n ，并设从表中删除元素的概率相等。则在平均情况下，从表中删除一个元素需移动的元素个数是_____。
A. $(n-1)/2$ B. $n/2$ C. $n(n-1)/2$ D. $n(n+1)/2$
3. 以下叙述中正确的是_____。
A. 顺序表的数据是顺序存取
B. 十字链表可用于稀疏矩阵压缩存储
C. 队列具有后进先出的特点
D. 一棵有 n 个结点的二叉树，其高度为 $\log_2 n$
4. 若某链表最常用的操作是在最后一个结点之后插入一个元素和删除最后一个元素，则采用_____存储方式最节省运算时间。
A. 单链表 B. 双链表 C. 单循环链表 D. 带头结点的双循环链表
5. 假设入栈序列为 1,2,3,4,5,6，以下不可能得到的出栈序列为：
A. 456321 B. 436521 C. 463521 D. 465321
6. 在表达式求值的算符优先算法中，从栈顶到栈底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
7. 设有一个 10 阶的下三角矩阵 A ，按照行序为主的顺序存储到连续的 55 个存储单元中，每个数组元素占 1 个字节的存储空间，则 $A[5][4]$ 地址与 $A[0][0]$ 的地址之差为：
A. 29 B. 18 C. 19 D. 20
8. 已知某二叉树的后序遍历序列是 $dabec$ ，中序遍历序列是 $debac$ ，它的前序遍历序列是_____。
A. $acbed$ B. $decab$ C. $deabc$ D. $cedba$
9. 若无向图 $G=(V, E)$ 中含 8 个顶点，为保证图 G 在任何情况下都是连通的，则需要的边数最少是_____。
A. 7 B. 8 C. 22 D. 28
10. 以下关于图的说法中，正确的是_____。
A. 强连通图中任何顶点到其它所有顶点都有弧
B. 有向图边集的子集和顶点集的子集一定构成原有有向图的子图
C. 生成树是连通图的一个极大连通子图
D. 若一个含有 n 个顶点的有向图是强连通图，则该图中至少有 $n-1$ 条弧

二、简答题（本大题共 2 小题，总计 10 分）

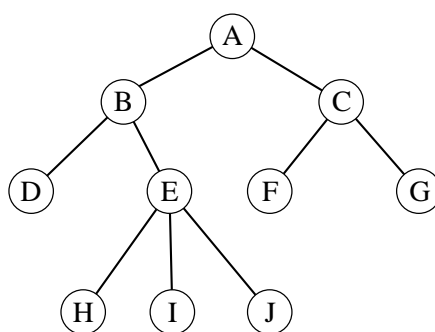
1. (4分) 二叉树的顺序存储在什么情况下存储性能最差? 请画图举例说明。
2. (6分) 在一个算法中需要建立多个栈时, 可以选用下列三种方案之一。请任选两种陈述其优点、缺点?

- (1) 分别建立多个独立的顺序栈
- (2) 分别建立多个独立的链栈
- (3) 多个顺序栈共享一个顺序存储空间

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):

- (1) (2分) 其后根序遍历序列。
- (2) (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: 30,19,3,61,13,50, 请写出:

- (1) (3分) 请画出按照该整数序列构建的 BST (Binary Search Tree) 树。
- (2) (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:

$W=\{(a,16),(b,9),(c,10),(d,8),(e,6),(f,1),(g,22)\}$, 请写出:

- (1) (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。
- (2) (1分) 求出其带权路径长度 WPL。
- (3) (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。

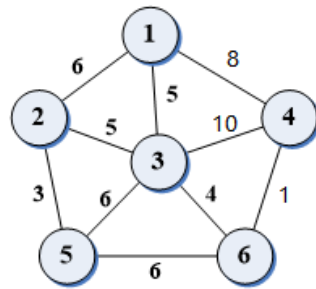
4. (5分) 已知一有向图的邻接表存储结构如下所示, 请写出:

- (1) (2分) 从顶点 5 出发, 进行 DFS 遍历的顶点序列。
- (2) (2分) 从顶点 2 出发, 进行 BFS 遍历的顶点序列。
- (3) (1分) 请问 DFS 和 BFS 算法如何防止遍历时顶点 “无重复, 无遗漏”?

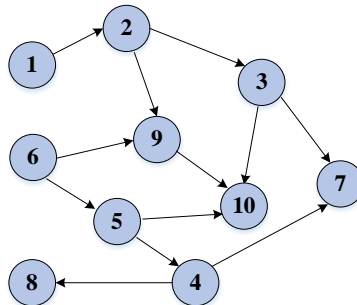
顶点	头指针				
1	—	→	5	—	→ 7 ^
2	—	→	1	—	→ 3 ^
3	—	→	4	—	→ 5 ^
4	—	→	2		
5	—	→	7	^	
6	—	→	3		
7	—	→	6	^	

5. (5 分) 已知一个无向带权网络如下，要求：

用普里姆 (Prim) 算法画出该图的最小生成树，请画出每一步的生成过程。要求：假设初始树上的顶点为 1。对权值相等的边，优先选择加入编号小的顶点。



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{38,25,65,18,21,78,59,33}，请写出：

(1) (1 分) 进行冒泡排序 (从小到大)，一趟冒泡排序划分后的结果。

(2) (2 分) 进行简单选择排序 (从小到大)，一趟简单选择排序划分后的结果。

(3) (2 分) 以 38 为基准点，进行快速排序 (从小到大)，一趟快速排序划分后的结果。

8. (5 分) 已知数据序列{39,27,66,19,23,77,57,36}，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, 39 与 23 分为一组, 其它以此类推。)

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

1. (10 分) 顺序表是在计算机内存中以数组的形式保存的线性表, 用途非常广泛。已知顺序表的结构定义如下:

```
typedef struct s
```

```
{    int buffer[MAXLEN];    int len;    }SList;
```

请编写算法, 删除表中的所有零元, 且不改变非零元的排列顺序。

如: 原表为 (10, 2, 0, 0, 5, 7, 0, 4, 0, 0), 算法处理后的表为 (10, 2, 5, 7, 4)。

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 {25,15,23,9,12,13,27,68}, 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) (3 分) 请举例说明什么是哈希地址冲突?

(3) (2 分) 请列举至少两种解决冲突的技术。

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, 且不要求排序稳定, 你认为归并排序、堆排序、快速排序, 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?