



考试科目: 数据结构

得分: _____

专业: _____

姓名: _____

学号: _____

(请在试卷及每张答卷上写上姓名与学号)

一、单项选择题 (2分×10=20分)

1. 下列程序段的时间复杂度为 ()。
 $i=0, s=0; \text{ while } (s<n) \{s=s+i; i++; \}$
A. $O(n^{1/2})$ B. $O(\log_2 n)$ C. $O(n)$ D. $O(n^2)$
2. 设指针 q 指向单链表中结点 A , 指针 p 指向单链表中结点 A 的后继结点 B , 指针 s 指向被插入的结点 X , 则在结点 A 和结点 B 插入结点 X 的操作序列为 ()。
A. $s \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{next}; p \rightarrow \text{next} = s;$ B. $q \rightarrow \text{next} = s; s \rightarrow \text{next} = p;$
C. $p \rightarrow \text{next} = s \rightarrow \text{next}; s \rightarrow \text{next} = p;$ D. $p \rightarrow \text{next} = s; s \rightarrow \text{next} = q;$
3. 若元素 a, b, c, d, e, f 依次进栈, 允许进栈、退栈操作交替进行, 但不允许连续三次进行退栈操作, 则不可能得到的出栈序列是 ()。
A. $dcebf a$ B. $cbdaef$ C. $bcaefd$ D. $afedcb$
4. 设二维数组 $A[1..m, 1..n]$ 按行存储在一维数组 $B[1..mn]$ 中, 则二维数组元素 $A[i, j]$ 在一维数组 B 中的下标为 ()。
A. $n*(i-1)+j$ B. $n*(i-1)+j-1$ C. $i*(j-1)$ D. $j*m+i-1$
5. 下列关于最小生成树的叙述中, 正确的是 ()。
I. 最小生成树的代价唯一
II. 所有权值最小的边一定会出现在所有的最小生成树中
III. 使用普里姆算法从不同顶点开始得到的最小生成树一定相同
IV. 使用普里姆算法和克鲁斯卡尔算法得到的最小生成树总不相同
A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 I、III D. 仅 II、IV
6. 5 个字符有如下 4 种编码方案, 不是前缀编码的是 ()。
A. 01, 0000, 0001, 001, 1 B. 011, 000, 001, 010, 1
C. 000, 001, 010, 011, 100 D. 0, 100, 110, 1110, 1100
7. 对有 n 个结点、 e 条边且使用邻接表存储的有向图进行广度优先遍历, 其算法时间复杂度是 ()。
A. $O(n)$ B. $O(e)$ C. $O(n+e)$ D. $O(n*e)$
8. 设有序表中的元素为 (13, 18, 24, 35, 47, 50, 62), 则在其中利用二分法查找值为 24 的元素需要经过 () 次比较。

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

9. 设有向无环图 G 中的有向边集合 $E = \{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 3, 4 \rangle, \langle 1, 4 \rangle \}$, 则下列属于该有向图 G 的一种拓扑排序序列的是 ()

- A. 1, 2, 3, 4 B. 2, 3, 4, 1 C. 1, 4, 2, 3 D. 1, 2, 4, 3

10. 设有一组初始记录关键字序列为 (34, 76, 45, 18, 26, 54, 92), 则由这组记录关键字生成的二叉排序树的深度为 ()。

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

二、填空题(2 分×10=20 分)

- _____ 是一种限定仅在表尾进行插入或删除操作的线性表, 其运算遵循后进先出的原则。
- 设顺序循环队列 $Q[0..M-1]$ 的头指针和尾指针分别为 F 和 R, 头指针 F 总是指向队头元素的前一位置, 尾指针 R 总是指向队尾元素的当前位置, 则该循环队列中的元素个数为_____。
- 广义表 $((a), ((b), c), (((d))))$ 的深度是_____。
- 一棵高度为 5 的完全二叉树中的结点数至少为_____个。
- 设一棵二叉树的先序遍历序列为 ABDGHCEFI, 中序遍历序列为 GDHBAECIF, 则这棵二叉树的后序遍历序列为_____。
- 含有 n 个结点的二叉链表(不带头结点)中总共有_____个空指针, 若在其上添加中序遍历线索, 则线索化后得到的中序线索链表中含有_____个空指针。
- 若一棵哈夫曼树的结点总数为 2001 个, 则它有_____叶子结点。
- 已知图 G 的邻接表如图 1 所示, 其从顶点 v_1 出发的深度优先搜索序列为_____, 广度优先搜索序列为_____。

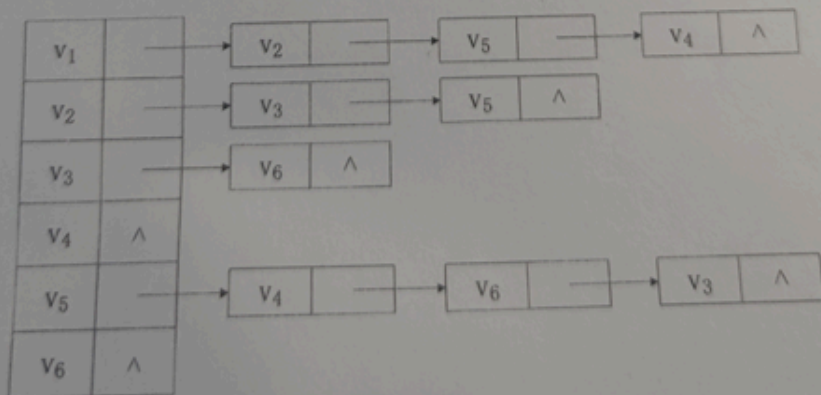


图 1

三、应用题(10 分×3=30 分)

- 有一份电文中共使用 8 个字符: a、b、c、d、e、f、o、i, 它们的出现频数依

次为 10, 20, 15, 32, 40, 60, 26, 18。请画出相应的哈夫曼树, 并给出每个字符的哈夫曼编码。

2. 使用普里姆 (Prim) 算法构造出如图 2 所示的无向图 G 的一棵最小生成树。

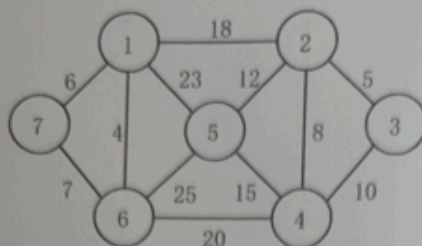


图 2 无向图 G

3. 已知图 3 所示的一个 3-阶 B 树, 请画出插入关键字 g 后的 B 树, 然后在此基础上删除关键字 l , 请画出删除关键字 l 后的 B 树。

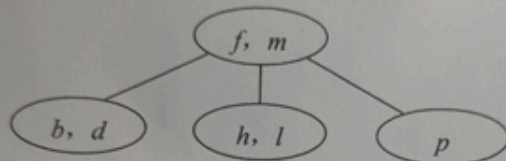


图 3 3-阶 B 树

四、算法设计题 (15 分 \times 2 = 30 分)

1. 给定连通的无向无权图 G, 打印输出两个不同顶点 s 和 t 之间所有简单路径的顶点序列 (路径上顶点不重复)。假设图的存储结构为邻接矩阵, 如下:

```
#define MaxVertexNum 30 //最大顶点数
typedef char VertexType; //顶点数据类型为字符型, s 和 t 是简单路径的起点和
//终点, 假定任意两个顶点的数据都不同
typedef int EdgeType; //1: 表示有边存在; 0: 表示两个顶点间无边
typedef struct{
    VertexType vexs[MaxVertexNum] //顶点表
    EdgeType edges[MaxVertexNum][MaxVertexNum]; //邻接矩阵
    int n, e; //图中当前的顶点数和边数
} MGraph;
MGraph g; //假定图的顶点和边信息都已经存储在 g 中, 可直接对 g 进行操作
或运算。
```

2. 两有序数组中寻找中位数: 假设有两个数组 A 和 B, 分别包含有 m 和 n 个整数, 数组元素均按照递增顺序排列, 请设计有效的算法确定两个数组中所有元素的中位数 (“有效” 指算法的时间复杂度尽可能的低, “中位数” 指集合中大小居中的那个数), 并给出相应的时间复杂度 (提示: 最优的算法时间复杂度可达 $O(\log(m+n))$)。例如, 算法输入数组 $A=\{1,2,3\}$, $B=\{3,5\}$, 则算法输出为 3 ($\{1,2,3,3,5\}$ 的中位数); 若算法输入 $A=\{1,2,3\}$, $B=\{2,4,5\}$, 则算法输出为 2 或 3 ($\{1,2,2,3,4,5\}$ 的中位数)。