

考试科目: (885) 数据结构(C 语言版) 共 3 页

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

一、简答题 (100 分)

1. 简要阐述下列 5 个术语的基本含义: 数据、数据元素、数据结构、存储结构、抽象数据类型。(本题 10 分)
2. 顺序存储结构和链式存储结构是数据结构中常用的存储方式, 试比较这两种存储方式的优缺点; 并写出在什么情况下采用顺序表比链式表更合适?(本题 10 分)
3. 阅读下列函数, 回答相关问题:

```
int arrange (int a[], int L, int H, int x) //L 和 H 分别为数据区的下界和上界
{
    int i, j, t;
    i=L; j=H;
    while (i<j)
    {
        while (i<j && a[j]>=x) j--;
        while (i<j && a[i]<x) i++;
        if (i<j)
        { t=a[j]; a[j]=a[i]; a[i]=t; }
    }
    if (a[i]<x) return i;
    else return i-1;
}
```

- (1) 写出该函数的功能; (2) 写一个调用上述函数实现下列功能的算法: 对一整型数组 $b[n]$ 中的元素进行重新排列, 将所有负数均调整到数组的低下标端, 将所有正数均调整到数组的高下标端, 若有零值, 则置于两者之间, 并返回数组中零元素的个数。(本题 10 分)
4. 假设有一个适当大小的栈 S , 输入栈的序列为 A、B、C、D、E。回答下列问题:
 - (1) 下列三种输出序列是否都能得到?
 - ① B, C, D, E, A; ② E, A, B, C, D; ③ E, D, C, B, A;
 - (2) 对可能的输出序列给出产生该输出序列, 所必要的运算序列 (用栈的基本运算符给出)。(本题 10 分)
5. 假设用于通信的电文仅由 8 个字母组成, 字母在电文中出现的频率分别为 0.07, 0.19, 0.02, 0.06, 0.32, 0.03, 0.21, 0.10。试为这 8 个字母设计哈夫曼编码 (左结点值小于右结点值, 左分支编码 0, 右分支编码 1)。使用 0~7 的二进制表示形式是另一种编码方案。试比较两种方案的优缺点。(本题 10 分)

6. 已知一棵二叉树的中序遍历结果为: DBFEAGHCI, 后序遍历结果为: DFEBH GICA。回答下列问题:
 (1)画出这棵二叉树, 并写出它的前序遍历结果; (2)将这棵二叉树转换成等价的森林。(本题 10 分)
7. 一个深度为 H 的满 M 叉树有以下性质: 第 H 层上的结点都是叶子结点, 其余各层上每个结点都有 M 棵非空子树, 如果按层次顺序从 1 开始对全部结点进行编号, 求: (1)各层的结点的数目是多少? (2)编号为 n 的结点的双亲结点(若存在)的编号是多少? (3)编号为 n 的结点的第 i 个孩子结点(若存在)的编号是多少? (4)编号为 n 的结点有右兄弟的条件是什么? 如果有, 其右兄弟的编号是多少? (本题 10 分)
8. 用弗洛伊德算法(Floyd 算法)计算图 1 中任意两点之间的最短路径, 要求写出该计算过程中的主要步骤。(本题 10 分)

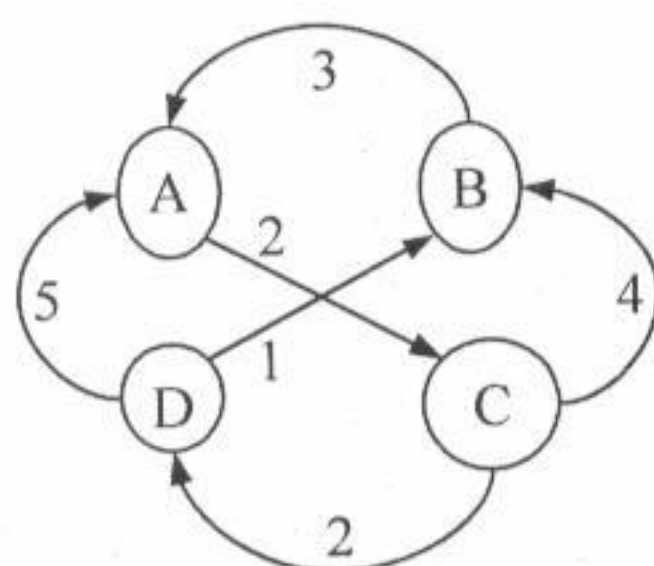


图 1: 带权的有向图

9. 设一组关键字为 (7, 15, 20, 31, 48, 53, 64, 76, 82, 99), Hash 函数 $H(\text{key}) = \text{key} \% 11$, Hash 表表长 $m=11$, 用线性探测法解决冲突, 试构造 Hash 表, 并分别计算查找成功和查找失败情况下的平均查找长度。(本题 10 分)
10. 设要将序列 (Q, H, C, Y, P, A, M, S, R, D, F, X) 中的关键码按字母序的升序重新排列, 试分别写出冒泡排序一趟扫描的结果、初始步长为 4 的希尔 (shell) 排序一趟的结果、二路归并排序一趟扫描的结果、快速排序一趟扫描的结果以及堆排序初始建堆的结果。(本题 10 分)

二、算法设计题 (50 分)

1. 设计并编写求单链表中第一个值为 x 的元素的前驱和后继存储位置的程序。
- ```

int SearchxPN_link(Linklist llist, DataType x, PNode *pPrev, PNode *pNext)
{ }

```
- 其中:  $*pPrev$  和  $*pNext$  个分别存放带头结点的单链表中第一个值为  $x$  的元素的前驱和后继结点的地址。(本题 15 分)
2. 设计并编写计算二叉树高度、二叉树叶结点个数以及交换二叉树根结点的左右子树的算法。(本题 15 分)



二叉树的二叉链表存储表示:

```
typedef struct BiTNode {
 TElemType data;
 BiTNode *lchild, *rchild; // 左右孩子指针
}BiTNode, *BiTree;
```

3. 假设一个算术表达式中包含圆括弧、方括弧和花括弧三种类型的括弧, 编写一个判别表达式中括弧是否正确配对的函数 `correct(exp,tag)`; 写出实现该函数功能的基本思路, 并用 C 语言实现该函数。其中: `exp` 为字符串类型的变量 (可理解为每个字符占用一个数组元素), 表示被判别的表达式, `tag` 为布尔型变量。(本题 20 分)