

2019 年南昌航空大学硕士研究生入学考试试卷 (A 卷)

考试科目: 数据结构

(答案做在答题纸上, 做在试卷上无效)

一、应用题 (60 分, 每题 10 分)

1、(10 分) 设有一个栈 S, 现有四个元素 A、B、C、D 依次进栈, 进栈过程中允许出栈, 试写出所有可能的出栈序列。

2、(10 分) 画出图 1 中树 T 对应的二叉树。

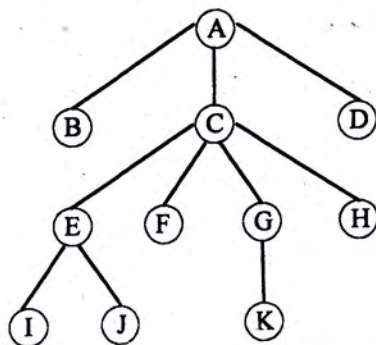


图 1 树 T

3、(10 分) 有向图 G 如图 2 所示:

(1) 画出该图的邻接矩阵;

(2) 画出该图的邻接表;

(3) 写出 4 种可能的拓扑有序序列, 多写不扣分, 也不加分。

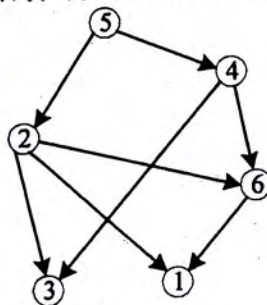


图 2 有向图 G

- 4、(10 分) 构造最小生成树可以有多种算法, 其中多数算法利用了最小生成树的 MST(Minimum Spanning Tree)性质, 即: 假设 $G=(V,E)$ 是一个连通网, U 是顶点集 V 的一个非空子集; 若 (u,v) 是一条具有最小权值(代价)的边, 其中 $u \in U, v \in V-U$, 则必存在一棵包含边 (u,v) 的最小生成树。
试证明 MST 性质。

- 5、(10 分) 设哈希(Hash)表的地址范围为 $0 \sim 14$, 哈希函数为:
 $H(\text{Key}) = \text{Key} \% 13$, Key 为关键字, 采用开放地址法的二次探测再散列解决冲突, 输入关键字序列 (19, 01, 23, 14, 55, 20, 84, 27, 68, 11; 10, 77), 试回答下列问题:
- (1) 画出哈希表示意图;
 - (2) 若查找关键字 14, 需要依次与哪些关键字比较?
 - (3) 若查找关键字 27, 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。

散列 地址	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
关键 字															

- 6、(10 分) 给出一组关键字 $K = (265, 301, 751, 129, 937, 863, 742, 694, 076, 436)$ 。写出用下列算法从小到大排序时, 第一趟结束时的序列。
- (1) 希尔排序 (第一趟排序的增量为 5)
 - (2) 利用快速排序的方法, 写出以第一个记录为基准得到的第一次划分 (第一趟) 结果。
 - (3) 利用堆排序的方法, 写出建立的初始大堆 (大根堆)。

二、算法设计题 (90 分)

要求: ① 使用类 C、类 C++ 或类 Java 语言描述, 并加以适当的注解;

② 只需写出实现算法的函数, 不必写出整个程序。

- 1、(15 分) 有两张非递减有序的线性表 La 和 Lb, 采用顺序存储结构, 将这两张表合并成 Lc 表, 要求重新分配空间存放 Lc 表, 且 Lc 表仍然是非递减有序。设顺序表的存储结构描述如下:

```
#define LIST_INIT_SIZE 100
#define LISTINCREMENT 10
typedef int ElemType;
typedef struct {
    ElemType *elem; //存储空间基址
    int length;      //当前长度
    int listsize;    //当前分配的存储容量
} SqList;
```

- 2、(15 分) 试设计算法, 将一张带头结点的单向链表实现就地逆置。假设单向链表的存储结构描述如下:

```
typedef struct LNODE {
    ElemType data;
    struct LNODE *next;
} LNode, *LinkList;
```

- 3、(15 分) 假设二叉树采用二叉链表存储, 设计中序非递归遍历二叉树的算法。二叉树存储结构描述如下:

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

设栈 S 的相关操作如下:

Initstack(&s)	//栈初始化
Push(&s,p)	//元素 p 进栈
Pop(&s,&e)	//元素 e 出栈
GetTop(s,&e)	//取栈顶元素 e
StackEmpty(s)	//判栈空

- 4、(15 分) 设计实现稀疏矩阵快速转置的算法。稀疏矩阵的存储结构描述如下:

```
#define MAXSIZE 12500
typedef struct{
    int      i, j;
    ElemType e;
}Triple;
typedef struct{
    Triple    data[maxsize+1];    //data[0]未用
    int      mu, nu, tu;
}TSMatrix;
```

- 5、(10 分) 假设一个逆波兰表达式由单字母变量和双目四则运算算符构成。试设计算法对该逆波兰表达式求值。

相关的操作如下:

Initstack(&s) 栈初始化

Push(&s,p) 元素 p 进栈

Pop(&s,&e) 元素 e 出栈

Compute(&r,b,T,a)对 b 和 a 两个操作数进行 T 运算, 结果由 r 返回

- 6、(10 分) 编写递归算法: 求一棵二叉树 T 的双分支结点数。假设二叉树的存储结构描述如下:

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

- 7、(10 分) 编写算法, 对 n ($n > 10000$) 个关键码取整数值的记录序列进行整理, 以使所有关键码为奇数的记录排在关键码为偶数的记录之前, 要求: 采用顺序存储结构, 至多使用一个记录的辅助存储空间, 且算法的时间复杂度为 $O(n)$ 。