

7

# 2018 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) 设有如图 1 所示的逻辑图, 描述它的逻辑结构。

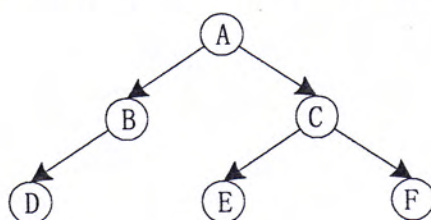


图 1 逻辑结构图

2、(10 分) 已知一棵二叉树的先序、中序和后序序列分别如下, 其中有一部分未显示出来, 请填空, 并画出该二叉树。

先序:      B      E C F G H      J

中序: D B E A G      I           C

后序:      E      G I J H F      A

3、(10 分) 已知无向带权图 G1 的邻接表如图 2 所示, 要求:

(1) 画出图 G1;

(2) 画出图 G1 的一棵最小代价生成树。

0	A	—	→	1 12 —	→	2 16 —	→	3 18 Λ
1	B	—	→	0 12 —	→	2 2 —	→	4 22 Λ
2	C	—	→	0 16 —	→	1 2 —	→	3 4 Λ
3	D	—	→	0 18 —	→	2 4 —	→	4 10 Λ
4	E	—	→	1 22 —	→	3 10 Λ		

图 2 无向带权图 G1 的邻接表

- 4、图 G2 如图 3 所示，采用 Dijkstra 算法求从顶点 a 到其他各顶点的最短路径，要求写出详细过程。

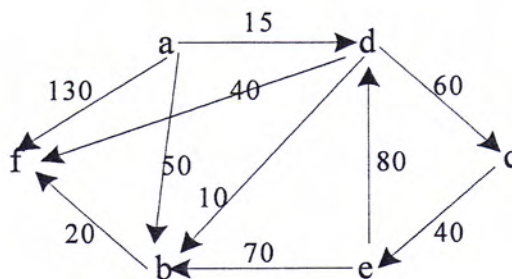


图 3 图 G2

表 1 从顶点 a 到其他各顶点的最短路径

距离 终点	K=1	K=2	K=3	K=4	K=5
S (终点集)					

- 5、(10 分) 设哈希表的地址范围为 0~11，哈希函数为： $H(K)=K \% 11$ ，K 为关键字，采用开放定址法中二次探测再散列方法解决冲突，依次输入 10 个关键字： $\{77, 58, 25, 96, 45, 13, 36, 48, 52, 09\}$ ，要求：

- (1) 将上述关键字填入下表；
- (2) 求等概率下查找成功时的平均查找长度；
- (3) 求装填因子。

表 2 哈希表

散列地址	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
关键字												



- 6、(10 分) 给出一组关键字  $T = (528, 174, 255, 569, 987, 230, 120, 110, 084, 377, 412, 640)$ 。采用下列算法从小到大排序, 写出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 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) 假设表示集合的顺序表是一个按元素值递增的顺序表, 设计高效算法 (时间复杂度为  $O(n)$ ) 实现集合的求交集运算。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以数据元素存储长度为单位
} SqList;
```

- 2、(15 分) 试设计算法, 将一张带头结点的单向循环链表分解成两张带头结点的单向循环链表, 使这两张表各自仅含奇数或偶数, 要求利用原来链表中的结点空间构成这两张链表。假设单向循环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, 设计先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) 设计一个算法，求出指定结点在给定二叉排序树中的层次。假设二叉排序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;
```

- 5、(10 分) 设计求杨辉三角某一项值的递归算法。

				1						
				1		1				
			1		2		1			
		1		3		3		1		
	1		4		6		4		1	
	1	5		10		10	5		1	
1		6	15		20		15	6	1	
1	7		21	35		35	21	7	1	
1	8	28		56	70		56	28	8	1

- 6、(10 分) 编写递归算法：求一棵二叉树 T 的单分支结点数。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) 设有顺序放置的 n 个桶，每个桶中装有一粒砾石，每粒砾石的颜色是红、白、蓝之一。要求重新安排这些砾石，使得所有红色砾石在前，所有白色砾石居中，所有蓝色砾石居后，重新安排时对每粒砾石的颜色只能看一次，并且只允许通过交换操作来调整砾石的位置。