

机密★启用前

## 四川轻化工大学 2024 年研究生招生考试业务课试卷

(满分: 150 分, 所有答案一律写在答题纸上)

适用专业: 085404 计算机技术、085411 大数据技术与工程、085412 网络与信息安全

考试科目: 816 数据结构与算法 A 卷

考试时间: 3 小时

### 一、 选择题 (每题 3 分, 共 45 分)

1. 可以用 ( ) 定义一个完整的数据结构。

- A. 数据元素    B. 抽象数据类型    C. 数据关系    D. 数据对象

2. 下列程序段的时间复杂度是 ( )。

```
int func(int n){  
    if(n<=2) return n;  
    return func(n-1)+func(n-2);} 
```

- A.  $O(n)$     B.  $O(n \log n)$     C.  $O(n^2)$     D.  $O(2^n)$

3. 以下 ( ) 不是一个线性表。

- A. 由  $n$  个实数升序组成的序列    B. 由 100 个字符乱序组成的字符串  
C. 所有整数组成的序列    D. 由  $m$  个偶数组成的队列

4. 将两个各有  $n$  个元素的有序表归并成一个有序表, 其最少比较次数为 ( )。

- A.  $n$     B.  $n+1$     C.  $2n-1$     D.  $n^2$

5. 由两个栈共享一片大小为 MAXSIZE 的连续内存空间。假设该共享栈初始情况为:

S1 栈底和栈顶指针都为 1, S2 栈底和栈顶针都为 MAXSIZE, 且空间 1 到 MAXSIZE 都可以用于存储数据, 则该共享栈判满的算法为 ( )。

- A.  $S1.top == S2.base + 1$     B.  $S1.top + S2.top == MAXSIZE + 1$   
C.  $S1.top == S2.top$     D.  $S1.top == S2.top + 1$

6. 一个带附加表头结点的链式队列, 其队头指针指向队头结点, 其队尾指针指向队尾结点, 则在进行出队操作时, 下面叙述正确的是 ( )。



- A. 仅修改队头指针                      B. 队头、队尾指针都可能需要修改  
C. 仅修改队尾指针                      D. 队头、队尾指针都一定需要修改
7. 下列排序方法中, 辅助空间为  $O(\log n)$  的是 ( )。
- A. 堆排序   B. 希尔排序   C. 二路归并排序   D. 快速排序
8. 设有二维数组  $A[8,10]$ , 其每个元素占 1 个字节,  $A[0][0]$  存储地址为 300(十进制), 按列优先顺序存储, 元素  $A[7,6]$  的存储地址为 ( )。
- A. 364    B. 362    C. 371    D. 355
9. 假设模式串  $j$  下标从 1 开始, 那么, 字符串  $abaabcac$  的 next 数组是 ( )。
- A. 11133432   B. 00011231   C. 01122312   D. 01133212
10. 一颗二叉树有 998 个结点, 其中度为 2 的结点是 232 个, 则叶子结点是 ( )。
- A. 233    B. 766    C. 534    D. 不确定
11. 一个具有 258 个结点的二叉树高  $h$  的取值区间为 ( )。
- A.  $[8,258]$    B.  $[9,258]$    C.  $[7,258]$    D.  $[1,258]$
12. 一个 100 个顶点的连通无向图, 其边的个数至少为 ( )。
- A. 98    B. 99    C. 100    D. 101
13. 下列说法不正确的是 ( )。
- A. 图的遍历是从给定的源点出发每一个顶点仅被访问一次  
B. 图的遍历的基本算法有两种: 深度优先遍历和广度优先遍历  
C. 图的深度优先遍历不适用于有向图  
D. 图的深度优先遍历是一个递归过程
14. 在有序顺序表上查找数据时, 既可用折半查找, 也可用顺序查找, 二者查找速度 ( )。
- A. 折半不一定比顺序快                      B. 折半一定比顺序快  
C. 如果数据不在表里, 顺序查找更快        D. 速度取决于表递增还是递减
15. 下面关于哈希(Hash)查找的说法正确的是 ( )。
- A. 哈希函数构造得复杂比简单好, 因为这样随机性好, 冲突小  
B. 除留余数法是所有哈希函数中最好的  
C. 关键码相邻的在映射后也应该相邻  
D. 哈希函数最好能映射到 Hash 表的所有空间



## 二、 填空题（每题 3 分，共 30 分）

1. 在一个长度为  $m$  的顺序表的表尾追加  $n$  个元素，最好的时间复杂度为\_\_\_\_\_。
2. 在一个长度为 100 的顺序表中删除第  $j(1 \leq j \leq 100)$  个元素，需要向前移动\_\_\_\_\_个元素。
3. 已知某顺序表的每个元素需要占用 6 个存储空间，顺序表的基地址为 8001，则第 213 个元素的存储位置为\_\_\_\_\_。（本题的地址都采用十进制表示）
4. 设有一个顺序栈，元素按 1,2,3,4,5 的次序依次入栈，如果需要得到“2,3,1,5,4”这个出栈序列，则栈的容量至少为\_\_\_\_\_。
5. 若用一个空间大小为 7 的数组来实现循环队列，且当前  $rear$  和  $front$  的值分别为 4 和 1，假设  $I$  表示入队操作， $O$  表示出队操作，则操作序列  $OOIOIOIIIOOIOIOIIIOO$  后， $rear$  的值为\_\_\_\_\_。
6. 二路归并算法进行排序，平均时间复杂度为\_\_\_\_\_。
7. 对广义表  $A=(x,((a,b),(c,d)))$  作运算  $tail(head(tail(A)))$  的结果是\_\_\_\_\_。
8. 一棵有 11 个叶子结点的 Huffman 树有\_\_\_\_\_个结点。
9. 由 3 个结点可以构造出\_\_\_\_\_种不同的二叉树。
10. 求两点之间最短路径的 Dijkstra 算法的时间复杂度为\_\_\_\_\_。

## 三、 算法编程题（共 35 分）

1. （15 分）已知带附加头结点的单链表  $L$ ， $L$  的结点个数大于 5，并且每个结点数据大小无序且不重复，请设计算法并编写函数  $DelMax$ ，将单链表中数据最大的结点删除，并返回被删除的数据值。已知单链表结点类型为：

```
typedef struct LNode{
    ElemType data;           //数据域
    struct LNode *next;      //指针域
}LNode, *LinkList;
```

请在答题纸上完成  $DelMax$  函数，要求只能遍历一次链表。

函数头如下：ElemType DelMax (LinkList L)



2. (10 分) 现有一个栈 S 和一个队列 Q 都已经初始化, 已知栈 S 中存在一些元素, 队列 Q 为空队列, 请设计算法并编写函数 `stackReverse`, 利用队列 Q 将栈 S 中的元素置逆。已知栈和队列函数定义如下:

入栈: `void Push(SqStack& S, ElemType e)`

出栈: `ElemType Pop(SqStack& S)`

判断栈空: `bool StackEmpty(SqStack& S)`

入队: `void EnQueue(SqQueue& Q, ElemType e)`

出队: `ElemType DeQueue(SqQueue& Q)`

判断队空: `bool QueueEmpty(SqQueue& Q)`

请在答题纸上完成 `stackReverse` 函数, 要求只能调用以上函数完成功能, 不允许直接对栈元素进行操作。

函数头如下: `void stackReverse(SqStack& S, SqQueue& Q)`

3. (10 分) 给出二叉树的数据结构定义如下:

```
typedef struct btNode{  
    char data;  
    btNode *lchild,*rchild;  
}btNode, *BiTree;
```

编写 `levNum` 函数, 递归求每层的结点数。

要求: 将每层结点个数放在一个数组 `w` 中, 下标表示其层数, `w[i]` 表示第 `i` 层有多少结点。算法思路是对于每个结点(树), 如果不为空, 则该层的结点数就加 1。

请在答题纸上完成 `levNum` 函数, 要求使用递归完成。函数头如下:

`void levNum( BiTree t, int w[ ], int level )` 其中 `level` 表示层

#### 四、 应用题 (共 40 分)

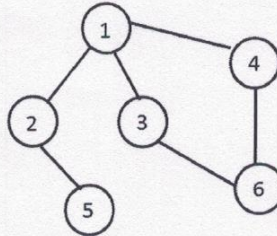
1. (共 6 分) 已知一个无序序列 {5, 3, 8, 2, 7, 6}, 回答下列问题:

(1) 如果选择最后一个元素 6 为枢轴, 进行快速排序, 则第一趟排序结果是什么?

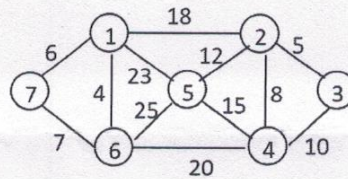
(2) 如果采用冒泡法排序, 经历几趟排序后序列就已经有序? 完成排序共需要进行多少次数据交换操作?



2. (共 6 分) 已知二叉树的先序序列为 ABCDEGF 和中序序列为 ACBGEDF, 构造出该二叉树, 并给出其后序序列。
3. (共 6 分) 有无向图如下, 从顶点 4 出发, 求深度优先序列和广度优先序列 (小序号优先)。



4. (共 8 分) 给出一个带权的无向图, 使用克鲁斯卡尔算法求出最小生成树, 给出选边的过程, 如[1,2] [3,4]....., 并给出克鲁斯卡尔算法的时间复杂度和最小生成树的权值。



5. (共 8 分) 一组关键字 {9,1,23,14,55,20,84,27}, 采用哈希函数:  $H(\text{key}) = \text{key} \bmod 7$ , 表长为 10, 用开放地址法的二次探测再散列方法  $H_i = (H(\text{key}) + d_i) \bmod 10$  ( $d_i = 1^2, 2^2, 3^2, \dots$ ) 解决冲突。要求: 对该关键字序列构造哈希表, 请在答题纸上绘制如下表格并填写关键字以及对应查找次数, 然后计算查找成功的平均查找长度。

| 散列地址 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 关键字  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 查找次数 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

6. (共 6 分) 以数据集 {2,5,7,9,13} 为权值构造哈夫曼树, 并计算其带权路径长度。