

《算法与数据结构》课程期中考试试卷

开课学院： 信息学院 ，专业： _____，考试形式： 闭卷 _____，所需时间 120 分钟

考生姓名： _____ 学号： _____ 班级 _____ 任课教师 _____

题序	一	二	三	四	总分
得分					
评卷人					

一、选择题（每题 2 分，共 30 分）

(B) 1. 下面哪种数据结构是线性结构。

- A. 有向图 B. 栈 C. 二叉树 D. B-树

(D) 2. 在一个带头结点的单链表 HL 中，若要向表头插入一个由指针 p 指向的结点，则执行下列那个语句。

- A. HL=p; p->next=HL; B. p->next=HL; HL=p;
C. p->next=HL; p=HL; D. p->next=HL->next; HL->next=p;

(B) 3. 以下哪一个不是队列的基本运算？

- A. 从队尾插入一个新元素 B. 从队列中删除第 i 个元素
C. 判断一个队列是否为空 D. 读取队头元素的值

(B) 4. 设 n 是描述问题规模的非负整数，下面程序片段的时间复杂度是多少？

```
int i=2, x=(int) sqrt(n);    //sqrt(n)为求 n 的平方根
while (i<=x) {
    if(n % i==0) break;
    i++;
}
```

- A. $O(\log_2 n)$ B. $O(\sqrt{n})$ C. $O(n \log_2 n)$ D. $O(n^2)$

(C) 5. 假设以数组 S[0..m-1]作为循环队列的存储结构，同时设变量 front 和 rear 分别指向队头元素的前一个位置和队尾元素位置，则队列中元素个数是多少？

- A. rear-front B. rear-front+m C. (rear-front+m)%m D. rear-front+1

(A) 6. 若已知一个栈的进栈序列是 1, 2, 3, ..., n，其输出序列为 p1, p2, p3, ..., pn，若 p1=3，则 p2 是什么？

- A 可能是 2 B 一定是 2 C 可能是 1 D 一定是 1

(C) 7. 设有一个对称矩阵 A[10][10]，采用只存储其下三角部分的压缩存储方式以行序为主序存储在一维数组 B 中，如果 a[0][0]存储在 B 中下标为 0 的位置，则 a[9][4]存储在 B 中的位置下标为多少？

A.23 B.32 C.49 D. 40

- (D) 8. 设数组 $\text{data}[m]$ 作为循环队列 SQ 的存储空间, front 为队头指针, rear 为队尾指针, 则执行出队操作后其头指针 front 值为 ()
- A. $\text{front}=\text{front}+1$ B. $\text{front}=(\text{front}+1)\%(m-1)$
- C. $\text{front}=(\text{front}-1)\%m$ D. $\text{front}=(\text{front}+1)\%m$
- (B) 9. 设有一顺序栈 S, 元素 $s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6$ 依次进栈, 如果 6 个元素出栈的顺序是 $s_2, s_3, s_4, s_6, s_5, s_1$, 则栈的容量至少应该是多少?
- A.2 B. 3 C. 5 D.6
- (B) 10. 表达式 $a*(b+c)-d$ 的后缀表达式是什么?
- A. $abcd*+-$ B. $abc+*d-$ C. $abc*+d-$ D. $-+*abcd$
- (C) 11. 设数据结构 $A=(D, R)$, 其中 $D=\{1, 2, 3, 4\}$, $R=\{r\}$, $r=\{<1, 2>, <2, 3>, <3, 4>, <4, 1>\}$, 则数据结构 A 是。
- A 线性结构 B 树型结构 C 图型结构 D 集合
- (C) 12. 递归过程或函数调用时, 处理参数及返回地址, 要用到的数据结构是什么?
- A. 队列 B. 多维数组 C. 栈 D. 线性表
- (D) 13. 用链接方式存储的队列, 在进行删除运算时 ()。
- A.仅修改头指针 B.仅修改尾指针
- C.头、尾指针都要修改 D.头、尾指针可能都要修改
- (B) 14. 对线性表, 在下列哪种情况下应当采用链表表示?
- A.经常需要随机地存取元素 B.经常需要进行插入和删除操作
- C.表中元素需要占据一片连续的存储空间 D.表中元素的个数不变
- (C) 15. 算法分析的目的是什么?
- A 找出数据结构的合理性 B 研究算法中的输入和输出的关系
- C 分析算法的效率以求改进 D 分析算法的易懂性和文档性

二、填空题 (每空 2 分, 共 30 分)

- 数据的逻辑结构被分为__线性结构__、__树形结构__、__图__和__集合__四种。
- 一个算法的时间复杂度为 $(3n^2+2n\log_2n+4n-7)/(5n)$, 其数量级表示为__ $O(n)$ __。
- 对于一个长度为 n 的顺序存储的线性表, 在表头插入元素的时间复杂度为__ $O(n)$ __, 在表尾插入元素的时间复杂度为__ $O(1)$ __。
- 在线性表的单链存储中, 若一个元素所在的结点地址为 p , 则其后继结点的地址为__ $p \rightarrow \text{next}$ __, 若假定 p 为一个数组 a 中的下标, 则其后继结点的下标为__ $p \rightarrow \text{next}$ __。
- 栈又称为__FILO__表, 队列又称为__FIFO__表。

6. 以下运算实现在链栈上的进栈，请在处用请适当句子予以填充。

```
Void Push (LStackTp *ls,DataType x)
{
    LStackTp *p;p=malloc(sizeof(LStackTp));
    ____ p->data=x ____;
    p->next=ls;
    ____ ls=p ____;
}
```

7. 以下运算实现在链栈上的退栈，请在__处用请适当句子予以填充。

```
Int Pop(LStackTp *ls,DataType *x)
{
    LStackTp *p;
    if(ls!=NULL)
    {
        p=ls;
        *x=____ p->data ____;
        ls=ls->next;
        ____ free(p) ____;
        return(1);
    }else return(0);
}
```

10. ,

11. ,

三. 简答题: (, 每题 6 分, 共 30 分)

1. 设有下三角矩阵 $(a_{ij})_{n \times n}$, 将其下三角元素逐行存于数组B[m]中(m充分大), 使得 $B[k]=a_{ij}$, 且 $k=f(i, j)$, 试推导出函数 $f(i, j)$ 。

(1) 若 $i \geq j$, 数组元素 $A[i][j]$ 在数组 B 中的存放位置 $f(i, j)$ 为:

$$1 + 2 + \cdots + i + j = (i + 1) * i / 2 + j$$

(2) 若 $i < j$, 数组元素 $A[i][j]$ 在矩阵的上三角部分, 在数组 B 中没有存放, 可以找它的对称元素, 此时, $f(i, j) = j * (j + 1) / 2 + i$

2. 已知数据元素的输入序列为 A, B, C, D, E, F, 现允许使用一个栈和一个队列, 需要经过怎样的栈与队列的操作系列才能得到输出序列 E, B, C, F, D, A (每个元素只能进一次栈或进一次队列)。

Push(A), enqueue(B), enqueue(C), push(D), push(E), enqueue(F), pop(E), dequeue(B), dequeue(C), dequeue(F), pop(D), pop(A)

3. 请指出下列算法的功能并求出其算法复杂度:

```
int func(int n)
```

```

{
    int i=1, s=1;
    while(s<n) s+=++i;
    return i;
}

```

答： 功能： 求满足不等式 $1+2+3+\dots+i \geq n$ 的最小的 i 值。

算法的时间复杂度 $O(\sqrt{n})$

4. 设指针变量 p 指向双向链表中结点 A，指针变量 q 指向被插入结点 B，要求给出在结点 A 的后面插入结点 B 的操作序列(设双向链表中结点的两个指针域分别为 $llink$ 和 $rlink$)。

答： $q->llink=p; q->rlink=p->rlink; p->rlink->llink=q; p->rlink=q;$

5. 已知一个 6×5 稀疏矩阵如下所示，

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -2 \\ 5 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 7 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

要求如下：

- (1) 写出它的三元组线性表；
- (2) 给出三元组线性表的顺序存储表示。

答： (1) $((1,5,1),(3,2,-1),(4,5,-2),(5,1,5),(6,3,7))$

(2) 三元组线性表的顺序存储表示如图。

6	5	5
1	5	1
3	2	-1
4	5	-2
5	1	5
6	3	7

四、算法设计（共 10 分）

1. 带表头结点的单链表 L 的结点类型定义如下。给出头指针 list，在不改变链表的前提下，请设计一个尽可能高效的算法，查找链表中倒数第 k 个位置上的结点（k 为正数）。若查找成功，则输出该结点 data 域的值，并返回 1；否则，只返回 0。要求：
- (1) 描述算法的基本设计思想；
 - (2) 描述算法的详细实现步骤；
 - (3) 根据设计思想和实现步骤用 C 或 C++或 Java 语言实现，关键步骤给出简要注。

答：采用一趟遍历链表的方法。

```
Int search(LinkList list, int k) {  
    ListNode *p,*q;  
    Int count=0; //计数器赋初值  
    P=q=list->link; //p 和 q 指向链表表头结点的下一个结点  
    While(p!=NULL) {  
        If(count<k) count++; //计数器加 1  
        Else q=q->link; //q 移到下一个结点  
        P=p->link; //p 移到下一个结点  
    }  
    If(count<k) return(0); //如果链表的长度小于 k， 查找失败  
    Else { printf("%d", q->data); return(1); } //查找成功
```