

清华大学本科生考试试题专用纸

考试课程 数据结构

姓名

班级

学号

一、选择题 (30 分)

- 1、从逻辑上可以把数据结构分为 ( ) 两大类。  
A. 动态结构、静态结构      B. 顺序结构、链式结构  
C. 线性结构、非线性结构      D. 初等结构、构造型结构
- 2、设某数据结构的二元组形式表示为  $A=(D, R)$ ,  $D=\{01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09\}$ ,  $R=\{r\}$ ,  $r=\{\langle 01, 02 \rangle, \langle 01, 03 \rangle, \langle 01, 04 \rangle, \langle 02, 05 \rangle, \langle 02, 06 \rangle, \langle 03, 07 \rangle, \langle 03, 08 \rangle, \langle 03, 09 \rangle\}$ , 则数据结构 A 是 ( )。  
(A) 线性结构      (B) 树型结构      (C) 物理结构      (D) 图型结构
- 3、算法的时间复杂度取决于 ( )  
A. 问题的规模      B. 待处理数据的初态  
C. A 和 B      D. 计算机硬件
- 4、一个栈的输入序列为  $123\cdots n$ , 若输出序列的第一个元素是  $n$ , 输出第  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) 个元素是 ( )。  
A. 不确定      B.  $n-i+1$   
C.  $i$       D.  $n-i$
- 5、下列选项中与数据存储结构无关的术语是 ( )  
A. 顺序表      B. 链表  
C. 链队列      D. 栈
- 6、下面关于串的叙述中, 哪一个是不正确的? ( )  
A. 串是字符的有限序列      B. 空串是由空格构成的串  
C. 模式匹配是串的一种重要运算  
D. 串既可以采用顺序存储, 也可以采用链式存储
- 7、假定在数组 A 中, 每个元素的长度为 3 个字节, 行下标  $i$  从 1 到 8, 列下标  $j$  从 10, 从首地址 SA 开始连续存放在存储器内, 存放该数组至少需要的单元数为 ( )  
A. 80      B. 100      C. 240      D. 270
- 8、下列选项中与数据存储结构无关的术语是 ( )  
A. 顺序表      B. 链表  
C. 链队列      D. 栈
- 9、求单链表中当前结点的后继和前驱的时间复杂度分别是 ( )  
A.  $O(n)$  和  $O(1)$       B.  $O(1)$  和  $O(1)$   
C.  $O(1)$  和  $O(n)$       D.  $O(n)$  和  $O(n)$



- 10、二维数组  $A[8][9]$  按行优先顺序存储，若数组元素  $A[2][3]$  的存储地址为 1087， $A[4][7]$  的存储地址为 1153，则数组元素  $A[6][7]$  的存储地址为 ( )  
 A. 1207  
 B. 1209  
 C. 1211  
 D. 1213
- 11、数据结构是 ( )  
 A. 一种数据类型  
 B. 数据的存储结构  
 C. 一组性质相同的数据元素的集合  
 D. 相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合
- 12、设串  $s1 = \text{"Data Structures with Java"}$ ， $s2 = \text{"it"}$ ，则子串定位函数  $\text{index}(s1, s2)$  的值为 ( )  
 A. 15  
 B. 16  
 C. 17  
 D. 18
- 13、在具有  $n$  个结点的有序单链表中插入一个新结点并使链表仍然有序的时间复杂度为 ( )  
 A.  $O(1)$   
 B.  $O(n)$   
 C.  $O(n \log n)$   
 D.  $O(n^2)$
- 14、队和栈的主要区别是 ( )  
 A. 逻辑结构不同  
 B. 存储结构不同  
 C. 所包含的运算个数不同  
 D. 限定插入和删除的位置不同
- 15、链栈与顺序栈相比，比较明显的优点是 ( )  
 A. 插入操作更加方便  
 B. 删除操作更加方便  
 C. 不会出现下溢的情况  
 D. 不会出现上溢的情况
- 16、已知广义表的表头为  $a$ ，表尾为  $(b, c)$ ，则此广义表为 ( )  
 A.  $(a, (b, c))$   
 B.  $(a, b, c)$   
 C.  $((a), b, c)$   
 D.  $((a, b, c))$
- 17、带头结点的单链表  $\text{head}$  为空的判定条件是 ( )  
 A.  $\text{head} = \text{NULL}$   
 B.  $\text{head} \rightarrow \text{next} = \text{NULL}$   
 C.  $\text{head} \rightarrow \text{next} = \text{head}$   
 D.  $\text{head} \neq \text{NULL}$
- 18、在一个单链表中，若  $p$  所指结点不是最后结点，在  $p$  之后插入  $s$  所指结点，则执行 ( )  
 A.  $s \rightarrow \text{next} = p$ ;  $p \rightarrow \text{next} = s$ ;  
 B.  $s \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{next}$ ;  $p \rightarrow \text{next} = s$ ;  
 C.  $s \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{next}$ ;  $p = s$ ;  
 D.  $p \rightarrow \text{next} = s$ ;  $s \rightarrow \text{next} = p$ ;
- 19、从一个具有  $n$  个结点的有序单链表中查找其值等于  $x$  结点时，在查找成功时需平均比较 ( ) 个结点。  
 A.  $n$   
 B.  $n/2$   
 C.  $(n-1)/2$   
 D.  $O(n \log 2n)$
- 20、栈和队列都是 ( )  
 A. 限制存取位置的线性结构  
 B. 顺序存储的线性结构  
 C. 链式存储的线性结构  
 D. 限制存取位置的非线性结构



- 21、多维数组之所以有行优先顺序和列优先顺序两种存储方式是因为 ( )  
 A. 数组的元素处在行和列两个关系中  
 B. 数组的元素必须从左到右顺序排列  
 C. 数组的元素之间存在次序关系  
 D. 数组是多维结构，内存是一维结构
- 22、下面关于线性表的叙述中，错误的是哪一个？ ( )  
 A. 线性表采用顺序存储，必须占用一片连续的存储单元。  
 B. 线性表采用顺序存储，便于进行插入和删除操作。  
 C. 线性表采用链接存储，不必占用一片连续的存储单元。  
 D. 线性表采用链接存储，便于插入和删除操作。
- 23、若长度为  $n$  的线性表采用顺序存储结构，在其第  $i$  个位置插入一个新元素的算法的时间复杂度为 ( ) ( $1 \leq i \leq n+1$ )。  
 A.  $O(0)$   
 B.  $O(1)$   
 C.  $O(n)$   
 D.  $O(n^2)$
- 24、在双向链表指针  $p$  的结点前插入一个指针  $q$  的结点操作是 ( )。  
 $p \rightarrow \text{Llink} = q; q \rightarrow \text{Rlink} = p; p \rightarrow \text{Llink} \rightarrow \text{Rlink} = q; q \rightarrow \text{Llink} = q;$   
 $p \rightarrow \text{Llink} = q; p \rightarrow \text{Llink} \rightarrow \text{Rlink} = q; q \rightarrow \text{Rlink} = p; q \rightarrow \text{Llink} = p \rightarrow \text{Llink};$   
 $q \rightarrow \text{Rlink} = p; q \rightarrow \text{Llink} = p \rightarrow \text{Llink}; p \rightarrow \text{Llink} \rightarrow \text{Rlink} = q; p \rightarrow \text{Llink} = q;$   
 $q \rightarrow \text{Llink} = p \rightarrow \text{Llink}; q \rightarrow \text{Rlink} = q; p \rightarrow \text{Llink} = q; p \rightarrow \text{Llink} = q;$
- 25、对于一个头指针为  $\text{head}$  的带头结点的单链表，判定该表为空表的条件是 ( )  
 A.  $\text{head} == \text{NULL}$   
 B.  $\text{head} \rightarrow \text{next} == \text{NULL}$   
 C.  $\text{head} \rightarrow \text{next} == \text{head}$   
 D.  $\text{head} != \text{NULL}$
- 26、设计一个判别表达式中左、右括号是否配对出现的算法，采用 ( ) 数据结构最佳。  
 A. 线性表的顺序存储结构  
 B. 队列  
 C. 线性表的链式存储结构  
 D. 栈
- 27、设栈  $S$  和队列  $Q$  的初始状态为空，元素  $e_1, e_2, e_3, e_4, e_5$  和  $e_6$  依次通过栈  $S$ ，一个元素出栈后即进队列  $Q$ ，若 6 个元素出队的序列是  $e_2, e_4, e_3, e_6, e_5, e_1$  则栈  $S$  的容量至少应该是 ( )。  
 A. 6  
 B. 4  
 C. 3  
 D. 2
- 28、递归实现或函数调用时，处理参数及返回地址，应采用的数据结构是 ( )  
 A. 栈  
 B. 多维数组  
 C. 队列  
 D. 线性表
- 29、设某链表中最常用的操作是在链表的尾部插入或删除元素，则选用下列 ( ) 存储方式最节省运算时间。  
 A. 单向链表  
 B. 单向循环链表  
 C. 双向链表  
 D. 双向循环链表
- 30、设一个有序的单链表中有  $n$  个结点，现要求插入一个新结点后使得单链表仍然保持有序，则该操作的时间复杂度为 ( )。  
 (A)  $O(\log_2 n)$  (B)  $O(1)$  (C)  $O(n^2)$  (D)  $O(n)$



## 二、填空题 (30 分)

- 1、数据的物理结构主要包括 和 两种情况。
- 2、数据结构中评价算法的两个重要指标是 和。
- 3、下面程序段中带下划线的语句的执行次数的数量级是：  
 $i=1$ ; WHILE ( $i < n$ ) {  $i=i*2$ ; ... }
- 4、对于一个数据结构，一般从 、 、 三个方面进行研究。
- 5、线性表  $L = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  用数组表示，假定删除表中任一元素的概率相同，则删除一个元素平均需要移动元素的个数是   。
- 6、顺序存储结构是通过    表示元素之间的关系的；链式存储结构是通过    表示元素之间的关系的。
- 7、对于双向链表，在两个结点之间插入一个新结点需修改的指针共    个，单链表为    个。
- 8、设有一个空栈，现有输入序列为 1, 2, 3, 4, 5，经过 PUSH, PUSH, POP, PUSH, POP, PUSH, PUSH 之后，输出序列是   。
- 9、一个广义表为  $(a, (a, b), d, e, ((i, j), k))$ ，则该广义表的长度为   ，深度为   。
- 10、一个  $n \times n$  的对称矩阵，如果以行为主序或以列为主序存入内存，则其占用内存容量为   。
- 11、假设为循环队列分配的数组空间为  $Q[20]$ ，若队列的长度和队头指针值分别为 13 和 17，则当前尾指针的值为   。
- 12、假设一个 6 阶的下三角矩阵 B 按列优先顺序压缩存储在一维数组 A 中，其中  $A[0]$  存储矩阵的第一个元素  $b_{11}$ ，则  $A[14]$  存储的元素是   。
- 13、循环队列用数组  $A[0..m-1]$  存放其元素值，已知其头尾指针分别是 front 和 rear，则当前队列的元素个数是   。
- 14、设指针变量 p 指向单链表中结点 A，指针变量 s 指向被插入的结点 X，则在结点 A 的后面插入结点 X 需要执行的语句序列： $s \rightarrow next = p \rightarrow next$ ;   ；。
- 15、在一个长度为 n 的顺序表中删除第 i 个元素时，需向前移动    个元素。
- 16、在单链表中，要删除某一指定的结点，必须找到该结点的    结点。
- 17、稀疏矩阵一般的压缩存储方法包括：  、  、  。
- 18、已知 L 是带表头结点的非空单链表，且 P 结点既不是首元结点，也不是尾元结点，试下列提供的答案中选择合适的语句序列。
  - a. 删除 P 结点的直接后继结点的语句序列是
  - b. 删除 P 结点的直接前驱结点的语句序列是
  - c. 删除 P 结点的语句序列是
  - d. 删除首元结点的语句序列是
  - e. 删除尾元结点的语句序列是   
    - (1)  $P = P \rightarrow next$ ;
    - (2)  $P \rightarrow next = P$ ;
    - (3)  $P \rightarrow next = P \rightarrow next \rightarrow next$ ;
    - (4)  $P = P \rightarrow next \rightarrow next$ ;



```

(5) while (P!=NULL) P=P->next;
(6) while (Q->next!=NULL) { P=Q; Q=Q->next; }
(7) while (P->next!=Q) P=P->next;
(8) while (P->next->next!=Q) P=P->next;
(9) while (P->next->next!=NULL) P=P->next;
(10) Q=P;
(11) Q=P->next;
(12) P=L;
(13) L=L->next;
(14) free(Q);

```

### 三、分析题 (20 分)

1、对下面过程写出调用 P(3) 的运行结果。

```

PROCEDURE p (w: integer);
BEGIN
    IF w>0 THEN
        BEGIN
            p(w-1);
            writeln(w); {输出 W}
            p(w-1)
        END;
    END;

```

P(3) 的运行结果为:

2、阅读下面的算法

```

LinkList mynote(LinkList L)
{//L 是不带头结点的单链表的头指针
    if(L&&L->next){
        q=L; L=L->next; p=L;
        S1:    while(p->next) p=p->next;
        S2:    p->next=q; q->next=NULL;
    }
    return L;
}

```

请回答下列问题:

(1) 说明语句 S1 的功能;

(2) 说明语句组 S2 的功能;

(3) 设链表表示的线性表为 (a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, ..., a<sub>n</sub>), 写出算法执行后的返回值所表示的线性表。

链表的头指针, 链表中的数据元素依次为(a1, a2, a3, a4, ..., an), A

(1) 写出执行下列程序段, 并回答问题:

(2) 简要叙述该程序段的功能。

```
if(head->next!=head)
{
    p=head->next;
    A->length=0;
    while(p->next!=head)
    {
        p=p->next;
        A->data[A->length++]=p->data;
        if(p->next!=head)p=p->next;
    }
}
```

顺序表 A 中的数据元素为:

该程序段的功能为:

4、阅读下列函数 algo, 并回答问题:

(1) 假设队列 q 中的元素为(2, 4, 5, 7, 8), 其中“2”为队头元素。写出执行函数调用 algo(&c) 后的队列 q;

(2) 简述算法 algo 的功能。

```
void algo(Queue *Q)
{
    Stack S;
    InitStack(&S);
    while (!QueueEmpty(Q))
        Push(&S, DeQueue(Q));
    while (!StackEmpty(&S))
        EnQueue(Q, Pop(&S));
}
```

队列 q:

算法 algo 的功能为:



四、程序设计题 (20 分)

1、已知单链表的结点结构为:

```
typedef int datatype; //结点数据类型, 假设为 int
typedef struct node { //结点结构
    datatype data;
    struct node *next;
} Lnode, * LinkedList; //结点类型, 单链表类型
```

下列算法对带头结点的单链表 L 进行简单选择排序, 使得 L 中的元素按值从小到大排列。请在空缺处填入合适的内容, 使其成为完整的算法。

```
void SelectSort(LinkedList L)
```

```
{
    LinkedList p, q, min;
    DataType rcd;
    p = (1) ;
    while(p != NULL) {
        min = p;
        q = p->next;
        while(q != NULL) {
            if( (2) ) min = q;
            q = q->next;
        }
        if( (3) ) {
            rcd = p->data;
            p->data = min->data;
            min->data = rcd;
        }
        (4) ;
    }
}
```

(1):

(2):

(3):

(4):

2. 已知稀疏矩阵采用带行表的三元组表表示, 其形式说明如下:

```
#define MaxRow 100 //稀疏矩阵的最大行数
typedef struct {
    int i,j,v; //行号、列号、元素值
}TriTupleNode;
typedef struct {
    TriTupleNode data[MaxSize];
    int RowTab[MaxRow+1]; //行表
    int m,n,t; //矩阵的行数、列数和非零元个数
}RTriTupleTable;
```

下列算法 f31 的功能是: 以行优先的顺序输入稀疏矩阵的非零元 (行号、列号、元素值), 建立稀疏矩阵的带行表的三元组表存储结构。请在空缺处填入合适内容, 使其成为一个完整的算法。(注: 矩阵的行、列下标均从 1 起计)

```
void f31(RTriTupleTable *R)
{ int i,k;
  scanf("%d %d %d",&R->m,&R->n,&R->t);
  R->RowTab[1]=0;
  k=1; //k 指示当前输入的非零元的行号
  for(i=0; ① ; i++)
  { scanf("%d %d %d", ② , ③ , &R->data[i].v);
    while(k<R->data[i].i)
    { ④ ;
      R->RowTab[k]=i;
    }
  }
}
```

(1):

(2):

(3):

(4):