

清华大学本科生考试试题专用纸

考试课程 数据结构 年 月 日

姓名 张博睿 班级 自75 学号 2017011537

选择题	填空题	分析题	程序设计题	总分

一、选择题（30 分）

- 1、从逻辑上可以把数据结构分为（ **C** ）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（ **B** ）。
(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（ **C** ）
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...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（ **B** ）。
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（ **D** ）
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？（ **B** ）
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 1 到 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（ **C** ）。
A. 80 B. 100 C. 240 D. 270
- 8、元素 a, b, c, d, e 依次进入初始为空的栈中，若元素进栈后可停留、可出栈，直到所有元素都出栈，则在所有可能的出栈序列中，以元素 d 开头的序列个数是（ **B** ）。
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
- 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（ **C** ）
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)
- A. 1207 B. 1209
C. 1211 D. 1213
- 11、数据结构是 (D)
- 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="Data Structures with Java", s2="it", 则子串定位函数 index(s1, s2) 的值为 (D) 这里的位置应该和下标是不一样的,位置的起点应该是1,下标的起点应该是0
- A. 15 B. 16
C. 17 D. 18
- 13、将一个 A[1..100][1..100]的三对角阵,按行压缩存储到一维数组 B[1..298]中, A 中元素 A[66, 65]在 B 中的位置为: (B)
- A. 198 B. 195
C. 197 D. 199
- 14、队和栈的主要区别是 (D)
- 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 (D)
- 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 (B)
- 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 head 为空的判定条件是 (B)
- A. head==NULL B. head->next==NULL
C. head->next==head D. head!=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 (B)
- A. s->next=p; p->next=s; B. s->next=p->next; p->next=s;
C. s->next=p->next; p=s; D. p->next=s; s->next=p;
- 19、设广义表 L=((a, b), (c, d)), 则 Tail(Head(Tail(L)))的结果是: C
- A. b B. d
C. (d) D. (c, d)
- 20、栈和队列都是 (A)
- 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 (D)
- 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？ (B)
- 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 (C) ($1 \leq i \leq n+1$)。
- 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 (C)。
- A. $p \rightarrow \text{Llink} = q; q \rightarrow \text{Rlink} = p; p \rightarrow \text{Llink} \rightarrow \text{Rlink} = q; q \rightarrow \text{Llink} = q;$
B. $p \rightarrow \text{Llink} = q; p \rightarrow \text{Llink} \rightarrow \text{Rlink} = q; q \rightarrow \text{Rlink} = p; q \rightarrow \text{Llink} = p \rightarrow \text{Llink};$
C. $q \rightarrow \text{Rlink} = p; q \rightarrow \text{Llink} = p \rightarrow \text{Llink}; p \rightarrow \text{Llink} \rightarrow \text{Rlink} = q; p \rightarrow \text{Llink} = q;$
D. $q \rightarrow \text{Llink} = p \rightarrow \text{Llink}; q \rightarrow \text{Rlink} = q; p \rightarrow \text{Llink} = q; p \rightarrow \text{Llink} = q;$
- 25、将一个长度为 n 的单链表链接到长度为 m 的单链表之后，该算法时间复杂度为 (C)。
- A. $O(n)$ B. $O(1)$ C. $O(m)$ D. $O(m+n)$
- 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 (D) 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 (C)。
- 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)
- 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 (C) 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 (D)。
- (A) $O(\log_2 n)$ (B) $O(1)$ (C) $O(n^2)$ (D) $O(n)$

二、填空题（20 分）

顺序映像（顺序存储结构）非顺序映像（链式存储结构）

1、在数据的组织方式上，数据物理结构主要包括_____和_____两种情况。

2、数据结构中评价算法复杂性的两个重要指标是_____、_____。

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、线性表L=(a1, a2, ..., an) 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_____。

5、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。
元素在存储器中的相对位置(下标) 指示元素存储地址的指针

6、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。



7、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_____。

8、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_____。

9、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，则其占用内存规模为_____。

10、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_____。

11、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b11, 则A[14]存储的元素是_____。

12、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_____。（以牺牲一个空间的方法区别队满）

13、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->next=p->next; _____;。

14、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。

15、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。

分析题第1题：

(1)

int Fib(int n)

{

if(n==0) return 0;

if(n==1) return 1;

return Fib(n-1)+Fib(n-2);

}

(2)递归树

(3)

1、动态规划；

2、公式法；

3、for循环

三、分析题（30分）

1、已知斐波那契数列递推公式为： $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ ，其中 $F_0=0, F_1=1$

(1) 请采用递归方法编写求第 n 项斐波那契数的算法；

(2) 请画出该递归算法的递归树；

(3) 是否有其他更高效的算法求解第 n 项斐波那契数？如有请给出其算法实现。

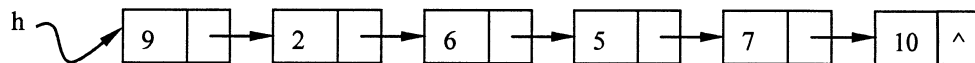
2、设有单链表类型定义如下：

```
typedef struct node {  
    int data;  
    struct node *next;  
} *LinkedList;
```

阅读下列算法，并回答问题：

```
void f33(LinkedList head, int A, int B)  
{  
    LinkedList p=NULL;  
    While (head !=NULL)  
    {  
        if (head->data>A&&head->data<B)  
            p=head;  
        head=head->next;  
    }  
    if (p !=NULL)  
        printf("%d\n",p->data);  
}
```

(1) 已知链表 h 如下图所示，给出执行 $f33(h, 5, 8)$ 之后的输出结果：



(1)7

(2) 简述算法 $f33$ 的功能。

(2)查找链表中存储的数据大于A且小于B的最后一个结点，将结点中存储的数据打印出来。

3、请补充 KMP 算法中的 `get_next()` 及 `Index_KMP()` 函数，并给出字符串 `S= 'abaabaabaac'` 的 `next[]` 值。

`void get_next(SString T, int next[])`

{ // 求模式串 T 的 next 函数值并存入数组 next。

int i=1, j=0;

next[1]=0;

while(_____ 1 _____) 1: `i<T[0]`

{

if(_____ 2 _____) 2: `j==0 || T[i]==T[j]`

{

++i;

++j;

_____ 3 _____; 3: `next[i]=j;`

}

else

_____ 4 _____; 4: `j=next[j];`

}

}

`int Index_KMP(SString S, SString T, int pos, int next[])`

{ // 利用模式串 T 的 next 函数求 T 在主串 S 中第 pos 个字符之后的位置的 KMP 算法。

// 其中，T 非空， $1 \leq \text{pos} \leq \text{StrLength}(S)$ 。

int i=pos, j=1;

while(_____ 5 _____) 5: `i<=S[0] && j<=T[0]`

{

if(_____ 6 _____) // 继续比较后继字符 6: `j==0 || S[i]==T[j]`

{

++i;

++j;

}

else // 模式串向右移动

_____ 7 _____; 7: `j=next[j]`

}

if(j>T[0]) // 匹配成功

return _____ 8 _____; 8: `i-T[0]`

else

return 0;

}

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
字符串 s	a	b	a	a	b	a	a	b	a	a	c
next[j]	0	1	1	2	2	3	4	5	6	7	8

四、程序设计题（20 分）

1、在创建采用十字链表表示的稀疏矩阵时，可以按任意顺序输入非零元素。每个非零元结点按升序被插入到两个没有头结点的单链表中：一个是所在行链表；另一个是所在列链表。当插入或删除结点时，只要修改相关的行、列链表即可。

（1）请给出在十字链表中插入一个结点的算法思路，并绘制流程图；

（2）请完成在十字链表中插入一个结点的算法InsertAscend；

（3）假设稀疏矩阵M的（mu, nu, tu）为（3，3，5），请画出执行InsertAscend插入结点（2,1,2）、（1,2,1）、（3,2,5）后，稀疏矩阵M的十字链表（M的初始状态为空，元素下标从1开始）。

//稀疏矩阵的十字链表存储表示

```
struct OListNode
{
    int i,j; // 该非零元的行和列下标
    ElemType e; // 非零元素值
    OListNode *right,*down; // 该非零元所在行表和列表的后继链域
};
typedef OListNode *OLink;
struct CrossList
{
    OLink *rhead,*chead; // 行列链表头指针向量基址，由 CreatSMatrix_OL() 分配
    int mu, nu, tu; // 稀疏矩阵的行数、列数和非零元个数
};
```

//创建稀疏矩阵

```
void CreateSMatrix(CrossList &M)
{ // 创建稀疏矩阵 M，采用十字链表存储表示。算法 5.4 改
    int i,k;
    OLink p;
    if(M.rhead)
        DestroySMatrix(M);
    printf("请输入稀疏矩阵的行数列数非零元个数：");
    scanf("%d%d%d",&M.mu,&M.nu,&i);
    InitSMatrixList(M); // 初始化 M 的表头指针向量
    printf("请按任意次序输入%d 个非零元的行列元素值:\n",M.tu);
    for(k=0;k<i;k++)
    {
        p=(OLink)malloc(sizeof(OListNode)); // 生成结点
        if(!p)
            exit(OVERFLOW);
        scanf("%d%d%d",&p->i,&p->j,&p->e); // 给结点的 3 个成员赋值
        InsertAscend(M,p); // 将结点 p 按行列值升序插到矩阵 M 中
    }
}
```

```
//在十字链表中插入一个结点
void InsertAscend(CrossList &M, OLink p)
{ // 初始条件：稀疏矩阵 M 存在, p 指向的结点存在。
  // 操作结果：按行列升序将 p 所指结点插入 M
  //请补充
```

```
}
```