

北京邮电大学《数据结构》



2013-2014 学年第一学期期中考试 A 卷

答案 P37

一、选择题(20 分, 每题 2 分)

1、下列程序段的时间复杂度为 ()。

```
for(i=1;i<=n;i++)  
    for(j=1;j<=n;j++)  
    {  
        c[i][j]=0;  
        for(k=1;k<=n;k++)  
            c[i][j]=c[i][j]+a[i][k]*b[k][j];}
```

A、 $O(n^3)$ B、 $O(n^2)$ C、 $O(n)$ D、 $O(1)$

2、线性表的顺序存储结构是一种 () 的存储结构, 线性表的链式存储结构是一种 () 的存储结构。

A、随机存取

B、顺序存取

C、索引存取

D、散列存取

3、在一个带附加表头的单链表 HL 中, 若要向表头插入一个由指针 p 指向的结点, 则执行 ()。

A、 $HL=p$; $p \rightarrow next=HL$;B、 $p \rightarrow next=HL$; $HL=p$;C、 $p \rightarrow next=HL$; $p=HL$;D、 $p \rightarrow next=HL \rightarrow next$; $HL \rightarrow next=p$;4、在一个长度为 $n(n>1)$ 的单链表上, 设有头和尾两个指针, 执行 () 操作的时间复杂度与链表的长度有关。

A、删除单链表中的第一个元素

B、删除单链表中的最后一个元素

C、在单链表第一个元素前插入一个新元素

D、在单链表最后一个元素后插入一个新元素

5、栈和队列的共同点是 ()。

A、都是先进后出

B、都是先进先出

C、只允许在端点处插入和删除元素

D、没有共同点

6、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 $s_2, s_4, s_3, s_6, s_5, s_1$, 则栈的容量至少应该是 ()。

A、2

B、3

C、4

D、5

7、广义表 $G=(a,b,(c,d,(e,f)),g)$ 的长度是 ()。

A、3

B、4

C、7

D、8



- 8、需要分配较大空间，插入和删除不需要移动元素的线性表，其存储结构是 ()。
A、单链表 B、静态链表 C、双向链表 D、顺序存储结构
- 9、假定在一棵二叉树中，度为2的结点数为15，度为1的结点数为30，则叶子结点数为 ()。

- A、15 B、16 C、17 D、47
- 10、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开始连续存放的存储器内，该数组按行存放，元素A[8][5]的起始地址为 ()。
A、SA+141 B、SA+180 C、SA+222 D、SA+225

二、填空题(20分，每题2分)

- 1、数据有四种基本逻辑结构，它们是_____和集合。
- 2、已知指针p指向单链表中的结点，q指向新结点，欲将q插入到p结点之后，则需要执行的语句：_____。
- 3、在以HL为表头指针的带附加结点的单链表和循环单链表中，链表为空的条件分别为_____。
- 4、一个循环队列Q的存储空间大小为M，其队头和队尾指针分别为front和rear，则循环队列中元素的个数为：_____。
- 5、在一个链队列中，若队头指针为front，队尾指针为rear，则判断该队列只有一个结点的条件_____。
- 6、设有栈S，若线性表元素入栈顺序为1, 2, 3, 4，得到的出栈序列为1, 3, 4, 2，则用栈的基本运算Push, Pop描述的操作序列为_____。
- 7、若S1="This is a pen", 则Index("This is a pen", "is", 6)的返回值为_____；SubString(&sub, S1, 6, 5)后的结果为_____。
- 8、一棵二叉树高度为h，所有结点的度或为0或为2，则这棵二叉树最少有_____结点。
- 9、将长度为n的单链表连接在长度为m的单链表之后的算法的时间复杂度为_____。
- 10、按照二叉树的定义，具有3个结点的二叉树有_____种。

三、简答题(30分，每题6分)

- 1、什么是算法？简述算法的设计要求。
- 2、说明线性表、栈、队列三种数据结构的异同点。

- 3、试比较顺序存储结构和链式存储结构的优缺点。在什么情况下用顺序表比链表好？

- 4、什么是稀疏矩阵？请分别用三元组顺序表和行逻辑链接的顺序表表示下述稀疏矩阵。

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 5 \\ 0 & -2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- 5、二叉树中度为0和2的结点数分别为 n_0 和 n_2 ，证明 $n_0 = n_2 + 1$ 。

四、程序阅读(15分，每题5分)

- 1、阅读下列算法，并回答问题：

```
void f1(SeqList *L)
{
    //L 为非空的有序表
    int i=1, k=0;
    while(i<L->length)
    {
        if(L->data[i]!=L->data[k])
            L->data[++k]=L->data[i];
        i++;
    }
}
```



```
L->length=k+1;
```

```
}
```

(1) 假设 $L=(3, 7, 7, 11, 20, 20, 20, 51, 51)$, 写出执行函数 $\text{f1}(\&L)$ 后的 L ;

(2) 简述 f1 的功能。

2、已知栈的基本操作函数:

```
int InitStack(SqStack *S); //构造空栈
```

```
int StackEmpty(SqStack *S); //判断栈空
```

```
int Push(SqStack *S, ElemType e); //入栈
```

```
int Pop(SqStack *S, ElemType *e); //出栈
```

函数 conversion 实现十进制数转换为八进制数, 请将函数补充完整。

```
void conversion()
{
    InitStack(S);
    scanf("%d", &N);
    while(N)
    {
        ____ (1) ____;
        N=N/8;
    }
    while(____ (2) ____ )
    {
        Pop(S, &e);
        printf("%d", e);
    }
} //conversion
```

3、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_1, a_2, \dots, a_n) , 写出算法执行后的返回值所表示的线性表。

五、程序设计(15分)

已知线性表的元素按递增顺序排列, 并以带头结点的单链表作存储结构。试编写一个删除表中所有值大于 min 且小于 max 的元素 (若表中存在这样的元素) 的算法。



2013-2014 学年第一学期期中考试 A 卷参考答案

一、选择题(20 分, 每题 2 分)

1. 【正解】A
【学解】3 个 for 循环都要循环 n 次, 所以时间复杂度为 $O(n^3)$
【考点延伸】嵌套循环, 时间复杂度
2. 【正解】A、B
【学解】线性表的顺序存储结构是一种随机存取的存储结构, 线性表的链式存储结构是一种顺序存储的存储结构
【考点延伸】线性表存储
3. 【正解】D
【学解】p 的 next 指向 HL 的 next, HL 的 next 指向 p 即可完成插入 p 指向的结点
【考点延伸】单链表的插入
4. 【正解】B
【学解】当删除单链表中的最后一个元素时 由于不是双向链表, 所以要从头指针开始, 一直遍历直到倒数第二个元素, 所以与链表长度有关
【考点延伸】单链表的删除与插入
5. 【正解】C
【学解】栈是先入后出, 队列是先入先出; C 正确
【考点延伸】栈与队列
6. 【正解】B
【学解】s1 入, s2 入, 此时容量最少为 2; 然后 s2 出, s3 入, s4 入, 此时容量最少为 3; s4 出, s3 出; s5 入, s6 入, 容量也为 3; s6 出, s5 出, s1 出。故栈的容量至少为 3
【考点延伸】栈
7. 【正解】B
【学解】分别为 a;b;(c,d,(e,f));g, 所以长度为 4
【考点延伸】广义表
8. 【正解】B
【学解】静态链表: 定义一个较大的结构数组作为备用结点空间(即存储池)静态链表的插入, 删除只需要改游标, 添加元素方可实现
【考点延伸】静态链表
9. 【正解】B
【学解】叶子结点数=度为 2 的结点数+1=15+1=16
【考点延伸】二叉树结点数性质
10. 【正解】C
【学解】 $(7*10+5-1)*3=222$, 所以应该是 SA+222, 注意: 起始地址是上一地址的结束地址
【考点延伸】数组存储

二、填空题(20 分, 每题 2 分)

1. 【正解】线性结构、树形结构、图或网状结构
【学解】基础的定义
【考点延伸】数据的逻辑结构
2. 【正解】 $q \rightarrow next = p \rightarrow next$; $p \rightarrow next = q$
【学解】仅需将 q 的 next 指向 p 的 next, p 的 next 指向 q 即可
【考点延伸】单链表的插入
3. 【正解】 $HL \rightarrow next = NULL$ 和 $HL = HL \rightarrow next$
【学解】HL 的 next 为空, 说明单链表为空; HL 等于 HL 的 next, 说明循环单链表头指针等于尾



【考点延伸】单链表，说明其为空
【正解】(rear-front+M)%M
【学解】尾指针指向头指针，防止尾指针在头指针前，再加上队列长度然后对队列长度求余

【考点延伸】循环队列
【正解】Q.front==Q.rear
【学解】当头指针的 next 指向尾指针，即队列只有一个结点

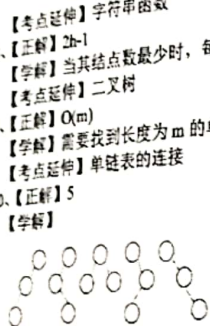
【考点延伸】链队列
【正解】push, pop, push, pop, push, pop, push, pop, pop
【学解】1 入栈，1 出栈；2 入栈，3 入栈，3 出栈；4 入栈，4 出栈；2 出栈；输出 1342

【考点延伸】栈的运算
【正解】6; sub="is a"
【学解】"is"在 "This is a pen" 中，从第 6 个位置开始，第一次出现的位置，即为 6；S1 中从第六个位置开始，往后 5 个元素即 sub="is a"

【考点延伸】字符串函数
【正解】2h-1
【学解】当其结点数最少时，每层最多有 2 个结点，所以总结点最少为 2h-1 个

【考点延伸】二叉树
【正解】O(m)
【学解】需要找到长度为 m 的单链表尾指针，所以时间复杂度为 O(m)

【考点延伸】单链表的连接
【正解】5
【学解】



【考点延伸】二叉树

三、简答题 (30 分，每题 6 分)

1. 【学解】算法：是对特定问题求解步骤的一种描述，算法是指令的有限序列，其中每一条指令表示一个或多个操作。(2 分)

算法设计要求包括：(每个 1 分)

(1) 正确性：算法应满足具体问题的需求，要以特定的规格说明方式给出。

(2) 可读性：算法应该好读。算法首先应考虑人的阅读和交流，其次是计算机的执行，因此，应有利于阅读者对程序的理解。

(3) 健壮性：算法应具有容错处理。当输入非法数据时，算法应对其作出反应，而不是产生莫名其妙的输出结果。

(4) 效率与存储量需求：效率指的是算法执行的时间；存储量需求指算法执行过程中需要的最大存储空间。一般，这两者与问题的规模有关。

【考点延伸】算法定义以及设计要求

2. 【学解】相同点：都是线性结构，都是逻辑结构的概念。都可以用顺序存储或链表存储；栈和队列是两种特殊的线性表，即受限的线性表，只是对插入、删除运算加以限制。(3 分)
不同点：运算规则不同，线性表为随机存取，而栈是只允许在一端进行插入、删除运算，因而是后进先出表 LIFO；队列是只允许在一端进行插入、另一端进行删除运算，因而是先进先出表 FIFO。(3 分)

【考点延伸】线性表，栈，队列

3. 【学解】(1) 顺序存储 (2 分)
优点：存储密度大，存储空间利用率高。随机存取，便于查询。
缺点：插入或删除元素时不方便。

(2) 链式存储 (2 分)
优点：插入或删除元素时很方便，使用灵活。
缺点：存储密度小 (<1)，存储空间利用率低。不能随机存取，不便于查询。

(3) 比较 (2 分)

顺序表适宜于做查找这样的静态操作 (1 分)

链表适宜于做插入、删除这样的动态操作 (1 分)

【考点延伸】线性存储，链式存储

4. 【学解】稀疏矩阵是矩阵中 0 元素较多，非零元素较少的矩阵。(1 分)

三元组表：(3 分)

i	j	e
1	3	2
2	2	6
3	3	-1
3	4	5
4	2	-2

行逻辑链接的顺序表：(2 分)

row	1	2	3	4
col	1	2	3	5
row				

【考点延伸】三元组表，行逻辑链接的顺序表

5. 【学解】设 n_1 为二叉树 T 中度为 1 的结点数。因为二叉树中所有的结点的度均小于等于 2，所以其结点数总数为 $n=n_0+n_1+n_2$ (2 分) 又由于二叉树除了根结点外，其余结点都有一个分支进入，设 B 为分支总数，则 $n=B+1$ (1 分)

由于这些分支是由度为 1 或 2 的结点射出，所以又有 $B=n_1+2*n_2$ (2 分)

所以 $n=n_0+n_1+n_2=n_1+2*n_2+1$ 即 $n_0=n_2+1$ (1 分)

【考点延伸】二叉树结点数

四、程序阅读 (15 分，每题 5 分)

1. 【正解】(1) L=(3, 7, 11, 20, 51) (3 分)

(2) 去掉有序表 L 中的重复结点 (2 分)

【学解】分析 if 语句及循环可知，该函数是去掉重复结点，所以最后执行完的 L 没有了重复元素，即 L=(3, 7, 11, 20, 51)

【考点延伸】线性表删除，查找

2. 【正解】(1) Push(S, N%8) (3 分)

(2) !StackEmpty(S) (2 分)

【学解】由于 (1) 后面是除法，分析前后得，入栈的应该是 N 对 8 的余数；第二个 while 循环是出栈以及输出，所以 (2) 应该是判断栈是否为空

【考点延伸】入栈出栈操作

3. 【正解】(1) 查询链表的尾结点 (2 分)

(2) 将第一个结点链接到链表的尾部，作为新的尾结点。(2 分)

(3) 返回的线性表(a2,a3,...,an,a1)(1 分)

【学解】(1) 当 p 指向的 next 不为空时，p 指向 p 的 next，所以是查询单链表的尾结点

(2) 将 q 赋值给 p 的 next，令 q 的 next 为空，所以把头结点 q 作为尾结点

(3) 根据 S1, S2 的功能，可以推导出执行后的返回值

【考点延伸】线性表的查找，插入与删除



五、程序设计 (15 分)

【注释】算法描述如下:

delete(Linklist *head, int max, int min)

```
{
    linklist *p, *q;
    if(head != NULL)
    {
        q = head;
        p = head->next;
        while(p != NULL && (p->data <= min))
        {
            q = p;
            p = p->next;
        }
        while(p != NULL && (p->data < max))
            p = p->next;
        q->next = p;
    }
}
```

【学解】从头结点开始, 依次查找, 当值小于等于 min 时, 指针依次往后指向, 否则跳出循环; 当 p 的值小于 max 时, 即可删除该元素; p 的值大于等于 max 时, q 指向 p, 完成删除操作

【考点延伸】线性表的查找与删除

发现错误怎么办

反馈有奖

扫码或联系QQ: 1152296818

本资料编者都是学长学姐, 虽然仔细核对了很多遍, 但可能有一些疏漏, 诚恳希望学弟学妹们积极反馈错误, 我们会及时更正的哦 (づ￣)づ

