
数据结构与算法平时作业讲解提纲

1. 线性结构反映结点间逻辑关系是_____的，非线性结构反映结点间逻辑关系是_____的。

ANS: 一对一；一对一或一对多或多对多

分析: 线性结构的数据之间关系是一一对一的关系，除了第一个最后一个元素和最后一个元素之外，每个元素都有且仅有一个前驱和后续节点。常见的线性结构有线性表，堆栈，队列，数组，串。

非线性的数据之间关系可能是一对一，一对多或多对多的关系，每个元素可能有零个，一个，多个以上的前驱和后续节点。常见的非线性数据结构有树（二叉树）和图。

2. 在树型结构中，树根结点没有_____结点，其余每个结点有且只有_____个前趋驱结点；叶子结点没有_____结点；其余每个结点的后续结点可以_____。

ANS: 前驱节点；一；后续节点；有叶子节点

分析: 概念。

3. 下面程序段的时间复杂度是_____。

```
for(i=0;i<n;i++)
```

```
for(j=0;j<n;j++)
```

```
A[i][j]=0
```

ANS: $O(n^2)$

分析： 嵌套循环用乘法法则，外层时间复杂度 n ，内层时间复杂度 n ，总的事件复杂度 $O(n * n = n^2)$

4. 下面程序段的时间复杂度是_____。

```
i=s=0;
while(s<n)
{
    i++;
    s+=i;
}
```

ANS: $O(\sqrt{n})$

分析：

第一句 $O(1)$ 。

假设循环进行了 x 次。当满足 $S = 1 + 2 + 3 + \dots + x \geq n$ 退出循环，该循环进行了 x 次，粗略估计当 $\frac{x(x+1)}{2} \geq n$ 退出循环，即 $x \geq \sqrt{n}$ 退出循环，取最高项 $O(\sqrt{n})$ 。

5. 下面程序段的时间复杂度是_____。

```
s=0;
for(i=0;i<n;i++)
for(j=0;j<n;j++)
s+=B[i][j];
sum=s;
```

ANS: $O(n^2)$

分析：第一句 $O(1)$ ，中间的循环 $O(n^2)$ ，最后一句 $O(1)$ ，取最高项 $O(n^2)$ 。

6. 下面程序段的时间复杂度是_____。

```
i=1;
```

```
while(i<=n)
```

```
    i=i*3;
```

ANS: $O(\log_3 n)$

分析：

第一句 $O(1)$ 。

假设循环进行了 x 次，当满足 $x = x_{n-1} * 3 > n$ 退出循环，即 $x \geq \log_3 n$ 退出循环，时间复杂度 \sqrt{n} 。

7. 算法时间复杂度的分析通常有两种方法，即_____和_____的方法，通常我们对算法求时间复杂度时，采用_____方法。Why?

ANS: 事前估计；事后统计；事前估计；事后统计容易受软硬件环境等因素影响，有时候容易掩盖算法的优势。

分析：概念。

8. 在顺序/链表中插入和删除一个结点平均需要移动多少个结点？具体的移动次数取决于什么因素？

ANS: 顺序表插入一个节点需要平均移动 $\frac{n}{2}$ 个节点，删除一个节点需要平均移动 $\frac{n-1}{2}$ 个节点，具体移动次数取决于该顺序表长度和需要进行插入或删除位置，越靠近顺序表尾节点越

移动次数越少。链表不需要移动节点，但是需要得到上个节点指向该节点的指针（单向链表），因此需要额外的记录。

分析：顺序表最坏的情况是第一个元素就是要添加或者删除的元素，这样会将原来所有的元素向前或向后移动一个位置。

9. 写一算法实现单链表的逆置。（不带头结点）

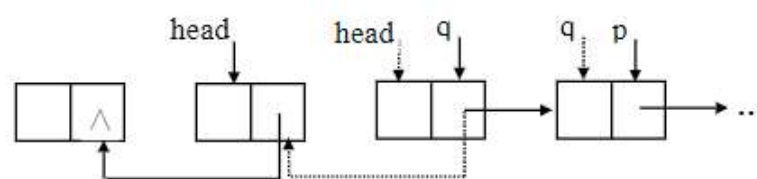
ANS&解析：

定义每个单链表数据形式如下，其中 data 为节点数据，next 下个节点的地址。头节点无数据，只有记录首节点（第一个有效数据节点）的地址。

```
typedef structNode
{
    elemtype data;
    structNode *next;
} LinkList;
```



(a) 单链表初始状态



(b) 第三个结点逆置

单链表逆置示意图

```
Void contray(LinkList *head)
```

```
{//将 head 单链表中所有结点按相反次序链接
```

```
    LinkList*p,*q;
```

```
    p=head; //p 指向未被逆序的第一个结点,初始时指向原表头结点
```

```
    head=NULL;
```

```
    while(p!=NULL)
```

```
    {
```

```
        q=p; //q 指向将被逆序链接的结点
```

```
        p=p->next;
```

```
        q->next=head;
```

```
        head=q;
```

```
    }
```

```
}
```

10. 线性表、栈和队列都是_____结构，可以在线性表的_____位置插入和删除元素；对于栈只能在_____位置插入和删除元素；对于队列只能在_____位置插入元素和在_____位置删除元素

ANS: 线性；任意位置；栈顶；队尾；队首

分析：概念。

11. 设有一空栈，现有输入序列 1, 2, 3, 4, 5, 经过 push,push,pop,push,pop,push,push 后，输出序列是

_____。

ANS&分析：

- 1 进栈 栈内元素 栈顶—1—栈底
 - 2 进栈 栈内元素 栈顶—2—1—栈底
 - 2 出栈 栈内元素 栈顶—1—栈底
 - 3 进栈 栈内元素 栈顶—3—1—栈底
 - 3 出栈 栈内元素 栈顶—1—栈底
 - 4 进栈 栈内元素 栈顶—4—1—栈底
 - 5 进栈 栈内元素 栈顶—5—4—1—栈底
- 最后出栈 5—4—1

12. 无论对于顺序存储还是链式存储的栈和队列来说，进行插入或删除运算的时间复杂度均相同为_____。

ANS: $O(n)$

分析：

元素处在线性表表尾：线性表查询元素最坏 $O(n)$ ，移动数据最好 $O(1)$ ，

元素处在线性表表头：查询最好 $O(1)$ ，移动数据最 $O(n)$ ；

因此线性表的时间复杂度 $O(n)$ 。

链表不需要移动数据，查询最坏 $O(n)$ 。

13. 什么是队列的上溢/假溢出现象？一般有几种解决方法，简述之。

ANS&解析：上溢是队尾指针 rear 已经到达存储空间大小 maxnum。此时无法在新元素加入队列，发生上溢现象。