

# 第1章 绪论

## 1. 选择题

(1) C    (2) C    (3) C    (4) D    (5) B

## 2. 判断题

(1) √    (2) X    (3) X    (4) X    (5) √

## 3. 简答题

(1) 常见的逻辑结构有哪几种，各自的特点是什么？常用的存储结构有哪几种，各自的特点是什么？

**【解答】**常见的四种逻辑结构有：

- ① 集合结构：数据元素间的关系是“属于同一个集合”。
- ② 线性结构：数据元素之间存在着一对一的关系。
- ③ 树型结构：数据元素之间存在着一对多的关系。
- ④ 图型结构：数据元素之间存在着多对多的关系。

常见的四种存储结构有：

① 顺序存储：把逻辑上相邻的元素存储在物理位置相邻的存储单元中。顺序存储结构是一种最基本的存储表示方法，通常借助于程序设计语言中的数组来实现。

② 链接存储：对逻辑上相邻的元素不要求不要求物理位置相邻的存储单元，元素间的逻辑关系通过附设的指针域来表示。

③ 索引存储：通过建立索引表存储结点信息的方法，其中索引表一般存储结点关键字和一个地点信息，可通过该地址找到结点其它信息。

④ 散列存储：根据结点的关键字直接计算出该结点的存储地址的方法。

(2) 简述算法和程序的区别。

**【解答】**一个算法若用程序设计语言来描述，则它就是一个程序。算法的含义与程序十分相似，但又有区别。一个程序不一定满足有穷性。例如，操作系统，只要整个系统不遭破坏，它将永远不会停止，即使没有作业需要处理，它仍处于动态等待中。因此，操作系统不是一个算法。另一方面，程序中的指令必须是机器可执行的，而算法中的指令则无此限制。算法代表了对问题的解，而程序则是算法在计算机上的特定的实现。

(3) 试举一个数据结构的例子，叙述其逻辑结构、存储结构、运算这三方面的内容。

**【解答】**略。

(4) 运算是数据结构的一个重要方面。试举例说明两个数据结构的逻辑结构和存储方式完全相同，只是对于运算的定义不同，使得两个结构具有显著不同的特性。

**【解答】**比如顺序栈和循环队列，二者的逻辑结构都是线性结构，都采用顺序存储方式存储，但它们运算不同，栈限定元素的插入和删除在栈顶进行，队列限定元素在队尾插入、在队首删除，从而它们是截然不同的数据结构。

(5) 分析下列程序段中带标号“#”语句的执行频度（ $n$  为正整数）。

```
1) j=1; k=0;
   while(j<=n-1)
```

```

    {j++;
      k+=j;  // #1
    }

```

【解答】  $n-1$

```

2) i=0; s=0; n=100;
   do{i++;
      s+=10*i;  // #2
   } while(!(i<n && s<n));

```

【解答】 1

```

3) k=0;
   for(i=0; i<n; i++)
     for(j=i; j<n; j++)
       k++;  // #3

```

【解答】  $n(n+1)/2$

```

4) a=1; b=0;
   while(a+b<=n)
     {if(a<b)  a++;  // #4
      else    b++;
     }

```

【解答】  $n$

```

5) x=91; y=100;
   while (y>0)
     {if (x>100)  {x-=10; y- -;}  // #5
      else        x++;
     }

```

【解答】 1000

(6) 写出下列各程序段关于  $n$  的时间复杂度。

```

1) a=1; m=1;
   while(a<n)
     {m+=a;
      a*=3;
     }

```

【解答】  $O(n)$

```

2) 设  $n$  是偶数。
   for(i=1, s=0; i<=n; i++)
     for(j=2*i; j<=n; j++)
       s++;

```

【解答】  $O(n^2)$

```

3) for(i=1; i<=n-1; i++)
     {k=i;
      for(j=i+1; j<=n; j++)
        if(R[j]>R[j+1]) k=j;
      t=R[k]; R[k]=R[i]; R[i]=t;
     }

```

【解答】  $O(n^2)$

(7) 计算一元  $n$  次多项式的值:  $P(x, n) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ , 输入  $x, n, a_0, a_1, \dots, a_n$ , 输出多

项式  $P(x,n)$  的值。设计算法求解，请选择合适的输入、输出格式，要求算法具有较好的时间性能。

**【解答】**

① 将一元  $n$  次多项式做如下改写：

$$\begin{aligned} P(x,n) &= a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n \\ &= a_0 + x(a_1 + a_2x + \dots + a_nx^{n-1}) \\ &= \dots \\ &= a_0 + x(a_1 + x(a_2 + x(a_3 + \dots + x(a_{n-1} + a_nx^{n-1})))) \end{aligned}$$

② 按指数递减次序输入各系数，即输入次序为  $a_n$ 、 $a_{n-1}$ 、 $\dots$ 、 $a_2$ 、 $a_1$ 、 $a_0$

③ 算法如下：

```
main()
{
    s=0;
    scanf("%f", &x);
    for(k=n; k>=1; k--)
        {
            scanf("%f", &a);
            s=s*x+a;
        }
    printf("P(x,n)=%f", s);
}
```

④ 分析：该算法仅使用了  $n$  次乘法和  $n$  次加法，来完成一元  $n$  次多项式的求值问题，具有较好的时间和空间性能。

(8) 若一个人第一个月工资是 1500，以后每一年的工资都在原基础上增加 10%，那么第  $n$  年他的工资是多少？请分别用递归和递推的方法编写算法实现。

**【提示】**

1) 递归的方法：

$$\begin{aligned} \text{第 } n \text{ 年的工资} &= \text{第 } n-1 \text{ 年的工资} * (1+10\%), & \text{当 } n>1 \text{ 时} \\ \text{第 } n \text{ 年的工资} &= 1500, & \text{当 } n=1 \text{ 时} \end{aligned}$$

2) 递推的方法：

$$\begin{aligned} \text{第 } 1 \text{ 年的工资} &= 1500, \\ \text{第 } 2 \text{ 年的工资} &= \text{第 } 1 \text{ 年的工资} * (1+10\%), \\ \text{第 } 3 \text{ 年的工资} &= \text{第 } 2 \text{ 年的工资} * (1+10\%), \\ \text{第 } 4 \text{ 年的工资} &= \text{第 } 3 \text{ 年的工资} * (1+10\%), \\ &\text{以此类推} \dots \end{aligned}$$

算法略。

(9) 编写递归算法，计算  $xy$  的值。

$$\begin{aligned} \text{提示: } F(x,y) &= xy = F(x,y)-1 & \text{若 } y=0 \\ F(x,y) &= (x*x)y/2 & \text{若 } y \text{ 为偶数} \\ F(x,y) &= xy-1*x & \text{若 } y \text{ 为奇数} \end{aligned}$$

$$\text{例如: } F(4,3) = F(4,2)*4 = F(16,1)*4 = F(16,0)*64 = 64$$

**【提示】**

按题中给定的递归公式实现即可。

算法略

(10) 一对小兔子一年后长成大兔子；一对大兔子每半年生一对小兔子。大兔子的繁殖期为 4 年，兔子的寿命是 6 年。假定第一年年初投放了一对小兔子，试编程计算，第  $n$  年末（不考虑死亡情况）总共会有多少对兔子。 $n$  由键盘输入。

**【提示】**

可参照斐波那契数列问题。  
算法略。