

# 中 国 矿 业 大 学

## 2018 级《数据结构与算法分析》课程作业

学生姓名\_\_\_\_\_王茂凯\_\_\_\_\_

学 号\_\_\_\_\_04181425\_\_\_\_\_

中国矿业大学信控学院

### 1. 什么是数据结构？有关数据结构的讨论涉及哪三个方面？

数据结构是相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合

逻辑结构:反映数据元素之间的逻辑关系的数据结构

物理结构:数据的物理结构是数据结构在计算机中的表示

存储结构:数据的存储结构在计算机存储空间中的存放形式称为数据的存储结构

### 2. 什么是算法？算法的特性有哪些？根据这些特性，解释算法与程序的区别？

算法是解决问题求解步骤的描述,在计算机中表现为指令的有限序列,并且每条指令表示一个或多个操作

算法的特性:

输入:算法具有零个或多个输入

输出:算法至少有一个或多个输出

有穷性:指算法的执行有限的步骤后,自动结束而不会出现无限循环,并且每个步骤在可接受的时间内完成

确定性:算法的每一步步骤具有确定的含义,不会出现二义性

可行性:算法的每一步都必须是可行的,也就是说,每一步都能够通过执行有限次数完成

程序=数据结构+算法,算法具有有穷性,而程序可能是无穷的

### 3. 请分析以下程序的时间复杂度。

(1) 程序 1:

```
void Matmpy( int n )
```

```

{
    int j,j,k; //执行 1 次
    for (i = 0; i <= n-1; i ++ ) //执行 n+1 次
        for (j = 0; j <= n-1; j ++ ){
            C[i][j] = 0; //执行 n*n 次
            for (k = 0; k <= n-1; k ++ )
                C[i][j] = C[i][j] + A[i][k] * B[k][j]; //执行 n*n*n 次
        }
}

```

时间复杂度  $O(n^3)$

(2) 程序 2:

```

void Mystery( int n )
{
    int i,j,k; //执行 1 次
    for (i = 1; i < n; i ++ ) //执行 n 次
        for (j = i + 1; j <= n; j ++ ) //执行  $[(n+2)(n-1)]/2$  次
            for (k = 1; k <= j; k ++ ){
                //执行  $(n+2)(n+1)/2 + (n+3)(n-2)/2 + (n+4)(n-3)/2 \dots$ 
            }
}

```

时间复杂度  $O(n^3)$

(3) 程序 3:

```
void Podd( int n )
{
    int i,j,x,y;
    for (i = 1; i <= n; i ++ )           //执行 n+1 次
        if (odd(i)){                     //执行 n 次
            for (j = i; j <= n; j ++ )
                x = x + 1;                 //执行 n(n-1)/2 次
            for (j = 1; j <= i; j ++ )
                y = y + 1;                 //执行 n(n+1)/2 次
        }
    }
}

O(n^2)
```

4. 请设计与实现一个求最大公因数的算法。附可实现的代码。

```
//求两个数的最大公约数
#include <iostream>
using namespace std;
//辗转相除法
int solution(int &a, int &b)
{
    while (1)
    {
        a %= b;
        //若 a=0 则说明 b 为这两个数的最大公约数
        if (a == 0)
            return b;
        b %= a;
        //若 b=0 则说明 a 为两个数的最大公约数
    }
}
```

```
        if (b == 0)
            return a;
    }
}
int main()
{
    int a, b;
    cout << "请输入两个数:" << endl;
    cin >> a >> b;
    cout << "这两个数的最大公约数为:"
        << solution(a, b) << endl;
    return 0;
}
```