

DS Homework 1

注：请使用 A4 纸作答，写上姓名学号，并于下一次上课时提交。

1、数据结构研究的主要问题是什么？

数据结构主要研究数据对象的结构形式，各种数据结构的性质及其内存的表示，各种数据结构上定义的基本运算和算法；也研究算法的效率、数据结构的应用、数据的排序和查找等方面的技术。

2、算法的 5 个特性是什么？试根据这些特性解释算法与程序的区别。

算法的 5 个特性：输入、输出、确定性、有穷性、有效性。

算法和程序不同，算法用程序设计语言描述后才是程序；算法是面向功能的，通常用面向过程的方式描述；程序可以用面向过程或面向对象或其他方式搭建它的框架。

3、给出下面几个类 C 语言程序段的时间复杂度

(1)

```
i = 0;
while ( i <= n )       $O(\log_5 n)$ 
    i = i * 5;
```

(2)

```
x = n; y = 0;
while( x >= (y + 1) * (y + 1) )     $O(\sqrt{n})$ 
    y++;
```

(3)

```
for( i = 1; i <= n; i++ )
    if ( 3 * i <= n )                 $O(n^2)$ 
        for( j = 3 * i; j <= n; j++ )
            { x = x + 1; y = 3 * x + 2; }
```

4、指出下面算法的时间复杂度，并给出详细的分析过程。

```
void prime( int n )
{
    int i = 2;
    while ( ( n % i ) && i <= sqrt ( n ) )
        i ++;
    if ( i > sqrt(n) )
        print(“%d 是一素数\n”, n);
    else
        print(“%d 不是一素数\n”, n);
}
```

该算法的时间复杂度主要由 `while` 循环决定，若 n 为偶数，`while` 指令只执行一次，若 n 为素数，则 `while` 指令执行的次数达到最大值 $\sqrt{n}-1$ ，因此该算法最好情况的时间复杂度为 $O(1)$ ，最坏情况的时间复杂度为 $O(\sqrt{n})$ ，平均时间复杂度为 $O(\sqrt{n})$ 。