

# 什么是函数？

一个 C++ 程序无论大小，都由一个或者多个 **函数** 组成，而且其中必须有且只有一个函数 `main()`，称之为 **主函数**，由函数 `main()` 调用其他函数来完成程序的特定功能。当然，其他函数之间也可以按照规则互相调用。

C++ 中的函数由一段相对独立的代码组成，这段代码能实现某一项具体、独立、完整的功能。

函数在程序设计中的作用主要有两个，一是 **代码重用**；二是 **问题分解**。

代码重用是保证同一个函数可以被一个或多个函数调用任意多次，从而减少重复代码的编写。问题分解可以保证一个大的程序（或者说软件），按照模块化编程思想，由大化小，分解成若干个结构清晰、功能独立、调试方便的函数，甚至给若干人合作完成，从而提高开发效率。

## 函数的定义和调用

```
1  typeName functionName(parameterList){
2
3      return value;
4  }
5
6  functionName(parameterList)
```

## 质数问题



黑猫编程  
blackcat1995.com

质数和合数

定理：一个大于1的正整数，只能被1和自身整除，不能被其他正整数整除，这样的正整数叫做质数。

一个正整数，除了能被1和自身整除外，还可以被其他的正整数整除，这样的正整数叫做合数。

如果一个正整数a有一个因数b，而b又是质数，则b就叫做a的质因数。

全体正整数可以分为3类：

1. 整数1
2. 全体质数
3. 全体合数

引理：如果 $a$ 是一个大于1的整数，则 $a$ 的大于1的最小因数一定是质数。

证：

- 1.如果 $a$ 是一个质数， $a$ 的大于1的因数只有一个，就是 $a$ ，结论成立。
- 2.如果 $a$ 是一个合数，除1和 $a$ 之外 $a$ 还有其他正因数，假设 $b$ 是这些正因数中最小的，假定 $b$ 是合数，一定有 $1 < c < b$ ， $c|b$ ， $b|a$ ，即 $c|a$ ，与假设矛盾。

此引理说明了：任何大于1的整数都至少有一个质因数。

引理：如果 $a$ 是一个大于1的整数，而所有 $\leq \sqrt{a}$ 的质数都除不尽 $a$ ，则 $a$ 是质数。

证：假设 $a$ 是合数， $a=bc$ ， $b$ ， $c$ 都是大于1的整数，根据定理， $b > \sqrt{a}$ ， $c > \sqrt{a}$ ， $\Rightarrow bc > \sqrt{a}\sqrt{a}=a$ ，与 $bc=a$ 矛盾。

质数个数定理：定义  $\pi(x)$  为不大于 $x$ 的质数的个数， $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\pi(x)}{\frac{x}{\log x}} = 1$



朴素筛法：

枚举2到n的每个数i，将2i, 3i, ... 均标记为合数；

枚举完后仍没有被标记的数即为质数。

时间复杂度： $O(\sum_{i=1}^n \frac{n}{i}) = O(n \log n)$ 。

简要证明调和级数前n项和 $\approx \log n$ ：

$$f(n) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i}$$

埃氏筛法（Eratosthenes）：

只有质数才可能标记后面的合数：时间复杂度： $O(n \log \log n)$ 。

## 快乐刷题

- [P268 曼哈顿距离](#)
- [P269 三角形面积](#)
- [P270 统计闰年](#)
- [P275 打印字符三角形](#)
- [P271 数的分离](#)
- [P153 素数大酬宾](#)
- [P274 哥德巴赫猜想](#)
- [P276 孪生素数](#)