# [LeetCode] Count Primes - 素数系列问题





**题目概述：**

Description:
Count the number of prime numbers less than a non-negative number, n.

**解题方法：**

题意是给出n中所有素数的个数。
首先你需要知道判断一个数是不是素数的方法：（最笨方法但有效）

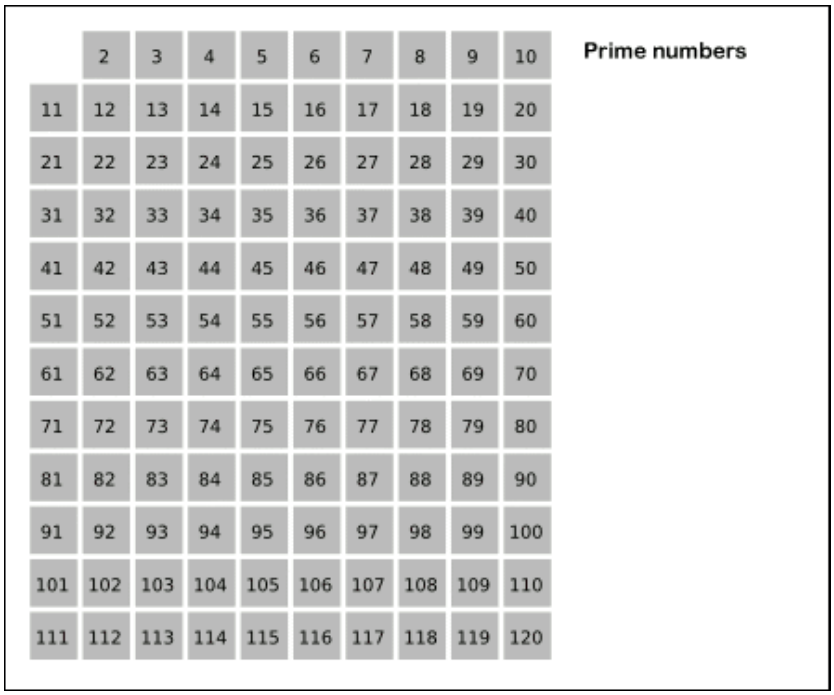
```
bool IsPrime(int n)
{
    if (n<2) {  //小于2的数即不是合数也不是素数
        return false;
    }
    //和比它小的所有的数相除,如果都除不尽则证明素数
    for(int i=2; i<n; i++) {
        if (n%i==0) {
            return false;  //除尽则是合数
        }
    }
    return true;
}
```

更多数学方面关于素数判断问题，参考博客：算法总结：判断一个数是否为素数
最初想法是通过两层循环依次判断n个数里素数个数，但代码显然会TLE。当n=499979时就Time Limit Exceeded，超时代码如下：

```
int countPrimes(int n) {
    int count=0;
    int i,j;
    int number;
```

```
    if(n<=1) return 0;
                            for(i=2; i<n; i++) {
        //分别判断i是不是素数
        number = i;
        for(j=2; j<i; j++) {
            if(number%j==0) {
                //除尽表示不是素数
                break;
            }
        }
        count++;
    }
    return count;
}
```

后来找到一种方法，只能说是Perfect。它叫做Sieve of Eratosthenes(埃拉托色尼筛法，简称埃氏筛法)，参考维基百科：Sieve of Eratosthenes




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 |
| 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |

它的思想是通过建立一个bool型数组，从2开始计数，其倍数的数字都赋值为true，显然不是素数。最后统计false的个数即为素数个数。

**我的代码：**

```
/**
 * 题意：计算n中的素数个数
 * <span style="font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;">第二种方法 Sieve of
Eratosthenes 埃拉托色尼筛法，简称埃氏筛法</span>
 * By: Eastmount 2015-9-21  */
int countPrimes(int n) {
```

```
    int count;      int i,j;
    bool *nums;

    if(n<=1) return 0;

    //动态数组nums记录是否为素数
    nums = (bool*)malloc(sizeof(bool)*n);
    for(i=2; i<n; i++) {
        //i的倍数均非素数
        if(!nums[i]) {
            for(j=2; j*i<n; j++) {
                nums[j*i] = true;
            }
        }
    }

    //计算素数个数
    count = 0;
    for(i=2; i<n; i++) {
        if(nums[i]==false) {
            count++;
        }
    }
    free(nums);
    return count;
}
```

**类似题目：**

## Ugly Number

Ugly numbers are positive numbers whose prime factors only include 2, 3, 5. For example, 6, 8 are ugly while 14 is not ugly since it includes another prime factor 7.

Note that 1 is typically treated as an ugly number.

题意：就是子数由2、3、5组成的数字即为Ugly数字，6=2*3、8=2*2*2。

```
bool isUgly(int num) {
    //丑数具有如下特征：1是丑数，丑数可以表示为有限个2、3、5的乘积
    int result=0;
    if(num<=0)  //防止Last executed input:0 超过时间限制
        return false;
    while(num!=1) {
        if(num%2==0) {
            num=num/2;
```

```
        }
                else if(num%3==0) {
            num=num/3;
        }
        else if(num%5==0) {
            num=num/5;
        }
        else {
            result=1;
            break;
        }
    }
    if(result==1)
        return false;
    else
        return true;
}
```

该方法真的好友技巧啊！只能说算法真是博大精深，同时最近360的笔试题目也考到了一个数字由两个素数组成并打印成5*3的图形题目。所以还是挺重要的知识。

(By:Eastmount 2015-9-21 凌晨3点半 http://blog.csdn.net/eastmount/)