

# 中山大学数据科学与计算机学院本科生实验报告

## (2016 学年春季学期)

课程名称: Algorithm design

任课教师: 张子臻

年级	1501	专业(方向)	移动信息工程
学号	15352015	姓名	曹广杰
电话	13727022190	Email	<a href="mailto:1553118845@qq.com">1553118845@qq.com</a>
开始日期	2017/5/21	完成日期	2017/5/21

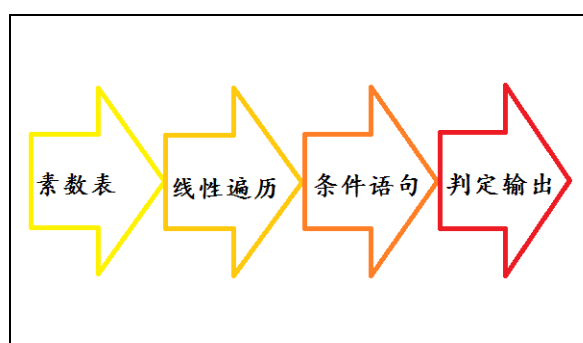
### 1. 实验题目

Prime Gap

### 2. 实验目的

- 1) 给出一个正整数  $k$ , 找到与之相邻的两个素数, 并求出两个素数之差。
- 2) 如果不存在两个相邻的素数则输出 0;

### 3. 程序设计



具体解释如下:

1. 首先, 输入的数据需要储存。这里使用数组储存质数表, 之后遍历调用。此处可以有多种方式进行储存, 但是由于储存的数据与其他的数据之间的关联少, 产生的结构简单即可应用, 这里就不再讨论该问题。
2. 输入数据储存之后, 开始进行计算, 质数表的所有起屹点之间的和:
  - a. 素数判断。检查从 2 到 1299709 的素数, 对所有小于等于被检查数  $n$  的开方的数字进行检查, 看是否为  $n$  的因子。
  - b. 遍历。由于题意要求检查某一个数字相邻两个素数是否符合要求, 可以使用一次遍历解决问题。笔

者的遍历要求计算任意起迄点之间的差值，最重要的是确保之前所得的素数表的完整性以及准确度。

- d. **条件语句判定。**由之前的准备工作，可以得到一个计算复杂度为  $n$  的算法。之后实行一次遍历，内部添加条件判断语句进行判定操作，找到被计算数的上限，输出二者端点即可；若为素数，直接用 0 打发。

## 4. 程序运行与测试

```
10
4
11
0
27
6
2
0
492170
114
0
```

## 5. 实验总结与心得

1. 本次实验中需要强调的位置是对于素数判定的处理方式。  
素数判定的处理，如果直接使用遍历到  $n-1$  处进行因子判定，原有的信息会出现多次不必要的计算，对计算资源是非常大的浪费。这时候，对于素数的本质的理解就非常重要。根据定义很容易发现素数的本质是对于因子的讨论，既然是因子，就不必计算到倒数第一位。因为乘法的计算中哪个因子并不是独立的，换句话讲，非素数只有两种情况，两个不同的因子与两个相同的因子。这时候考虑开方运算，在数据量大的时候占尽先机。
2. 读题。  
笔者一开始并没有仔细读题。第一个判定条件开始时候设定的是非两端的素数，而非“素数”，导致浪费了很多时间，读题的时候要结合样例理解，浪费时间真的很不值。
3. 配图：

The screenshot shows the Sicily online judge interface. At the top, there is a search bar and a user profile for 'smie15352015'. Below the navigation bar, the left sidebar shows the 'Problem Description' section with statistics: Solved Number 2180, Submit Number 3994, and a 'Problem solved' status. The main content area displays the problem '1500. Prime Gap' with its constraints (Time Limit: 1 secs, Memory Limit: 32 MB) and description. The description states: 'The sequence of  $n-1$  consecutive composite numbers (positive integers that are not prime and not equal to 1) lying between two successive prime numbers  $p$  and  $p+n$  is called a prime gap of length  $n$ . For example, 24, 25, 26, 27, 28 between 23 and 29 is a prime gap of length 6.'

## 附录、提交文件清单

15352015-caogj-1500-v0

1500. cpp;