

暨南大学本科实验报告专用纸

课程名称 高级程序设计实验 成绩评定
实验项目名称 欧拉函数的计数 指导教师 张鑫源
实验项目编号 130 实验项目类型 实验地点
学生姓名 易雪 学号 2019054617
学院 智能科学与工程 系 专业 信息安全
实验时间 2020 年 4 月 5 日 上 午 ~ 4 月 5 日 下 午

(一) 实验目的



实验五 欧拉函数的计数



➤ 实验内容

对于欧拉函数 $\phi(n)$ ，枚举集合中的元素并据此计算欧拉函数的值，其中 n 由用户输入。示例：

对于 $\phi(12)$ ，与12互素的数有1, 5, 7, 11，因此 $\phi(12) = |\{1, 5, 7, 11\}| = 4$ 。

➤ 注意事项

1. 通过选择和循环语句实现；
2. n 为正整数且满足 $n \leq 1000$ ；
3. 采用适当的方法提高程序中循环体的执行效率；

➤ DDL

1. 4.8号20点之前提交实验报告。

(二) 实验内容和要求

见上图。

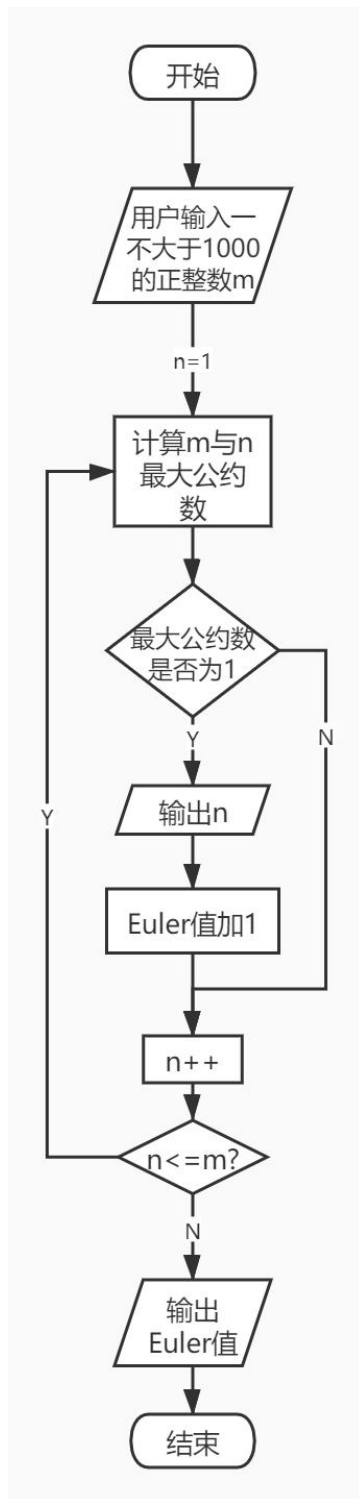
(三) 主要仪器设备

仪器：计算机

实验环境：DevC++

(四) 源程序

```
1.  #include <stdio.h>
2.
3.  int main()
4.  {
5.      int a ,b ,m ,n ,k ,euler=0;
6.      //euler 先赋值为 0
7.      printf("请输入一个不大于 1000 的正整数: ");
8.      scanf("%d", &m );
9.      printf("\n 与%d 互素的数有: \n",m );
10.
11.     for(n=1 ;n<=m ;n++) {
12.         //判断 m 与 n(m 到 1 之间的整数)是否互质
13.         a = n ;
14.         b = m ;
15.         //将 m 和 n 赋值给其他变量以免打乱循环
16.         while( a % b ) {
17.             k = b ;
18.             b = a % b ;
19.             a = k ;
20.         }
21.         //辗转相除法判断 m 与 n 最大公约数
22.         //当 a 与 b 余数为 0 时跳出 while 循环
23.         if ( b==1 ){
24.             printf("%5d",n);
25.             euler++ ;
26.         }
27.         //if 语句判断最大公约数是否为 1
28.         //若为 1, 则 m 与 n 互质
29.     }
30.     printf("\n\n");
31.     printf("φ(%d) = %d",m ,euler);
32.     return 0;
33. }
```



流程图：

（五） 实验步骤与调试

1.步骤

- 1.1 理思路，从最简单的代码入手，调试，然后不断完善；
- 1.2 根据正确的思路画流程图。

2.调试

2.1 问题：最开始想用 vector 容器装下所有与 m 互质的数，尝试多次，最终放弃——；

改进：遇到与 m 互质的数直接输出——；

2.2 问题：for 循环似乎有了自己的想法；调试之后发现，循环中 m 与 n 直接参与计算，导致 for 循环中的变量也进行改变；

改进：添加 a, b 变量，并将 n 与 m 分别赋值给 a 和 b；

2.3 问题：没有考虑到被除数为 0 的情况；最初定义 for 循环条件为 $n < m$ ，那么 1 的欧拉函数值则为 0；

改进：更改 for 循环条件为 $n \leq m$ ；

（六）实验结果与分析

C:\Users\18047\Desktop\优雅的代码\c\欧拉函数计算.exe

请输入一个不大于1000的正整数：1

与1互素的数有：

1

$\phi(1) = 1$

Process exited after 1.477 seconds with return value 0

请按任意键继续. . .

与49互素的数有：

1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	15
16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	29	30
31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45
46	47	48										

$\phi(49) = 42$

Process exited after 1.386 seconds with return value 0

请按任意键继续. . .

C:\Users\18047\Desktop\未命名1.exe

请输入一个不大于1000的正整数：8

与8互素的数有：

1 3 5 7

$\phi(8) = 4$

Process exited after 4.862 seconds with return value 0

请按任意键继续. . .

暨南大学本科实验报告专用纸(附页)
