

暨南大学本科实验报告专用纸

课程名称 高级语言程序设计 成绩评定 _____
实验项目名称 寻找质数 指导教师 张鑫源
实验项目编号 _____ 实验项目类型 _____ 实验地点 _____
学生姓名 王志涛 学号 2021102259
学院 智能科学与工程 系 _____ 专业 人工智能
实验时间 2022 年 3 月 18 日 午 ~ 3 月 24 日 午

一、 实验目的

熟悉掌握 c 语言中的选择和循环语句，提高写代码的能力

二、 实验原理

C 语言可以实现“用户输入正整数 n ，找出所有 $2 \sim n$ 之间的质数”的实验内容。

三、 实验过程

1. 先看实验内容“用户输入正整数 n ，找出所有 $2 \sim n$ 之间的质数”。
2. 然后思考算法，主要的思路就是如何判断一个数字是不是质数，这就要回到质数的概念“除了能被 1 和本身相除的数叫质数”，若我们将一个数除于 1 到本身之间的数字，若余数都不为 0，那么我们可以判定这个数字是质数。
3. 开始实验

(1) 首先定义变量，让用户输入一个正整数赋值给 number。

```
int n, i, number;  
int sum=0;  
printf("请输入一个正整数: ");  
scanf_s("%d", &number);
```

(2) 由于实验要求 n 为正整数且满足 $n \leq 10000$ ，所以先判断用户输入的正整数是否符合要求，利用 `if...else` 来判断，符合要求便继续执行代码，不符合则

输出提醒用户的话。

```
if (number <= 10000) {  
    else {  
        printf("你输入的正整数太大");  
    }  
}
```

(3) 接受到用户输入的数字后，赋值给 `number` 后，利用 `for` 循环列举出所有 $2 \sim \text{number}$ 的数，并赋值给 `n`；之后又利用 `for` 循环列举出所有 $2 \sim n-1$ 的数，并赋值给 `i`。再利用 `if` 判断语句来判断 $n \% i == 0$ 是否为真，若真，则终止 `i` 变量所在循环；若假，直到 `i` 所在循环结束，跳到下一步，此时 `i` 的赋值为 `n`

```
for (n = 3; n <= number; n++)  
{  
    for (i = 2; i < n; i++)  
    {  
        if (n % i == 0)  
        {  
            break;  
        }  
    }  
}
```

(4) 通过第一次 `if` 语句筛选的数字，比如 $9 \% 3 = 0$ ，此时 9 不是质数，但会跳出 `if` 语句，但我们可以观察到，此时 $i=3$ ，也就是说 `i` 并非从 2 一直循环到 9，所以 $n=9$ 时并非除尽 $2 \sim 9$ 的数便提前结束循环，因此我们可以借助这个特别，再设计一个条件为 $i==n$ 的 `if` 语句，若符合语句，则表明该数已经除尽 $2 \sim n$ 的数且并没有可以整除的数，于是可以证明该数是质数。

```

if(i==n) {
    printf("%d\n", n);
    sum++;
}

```

(5) 在每次输出质数的时候，用 sum++来统计添加的质数个数。

(6) 如下为完整代码。（后面将\n 改为了\t）

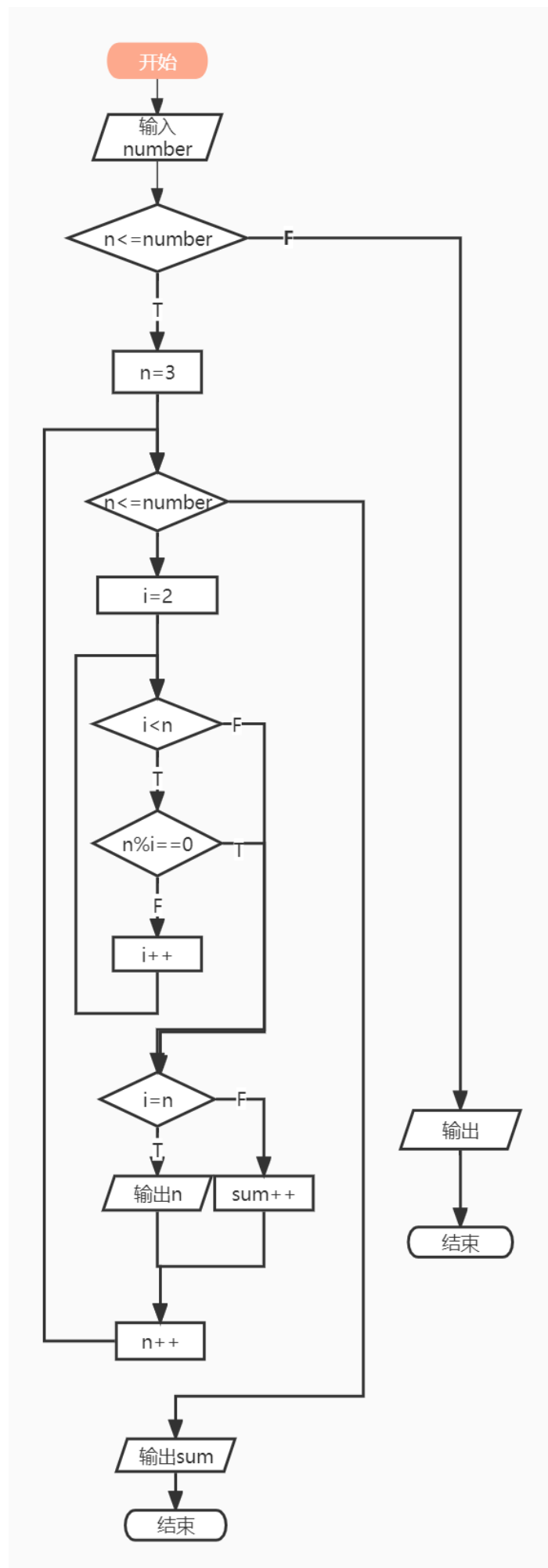
```

int main()
{
    int n, i, number;
    int sum = 1;
    printf("请输入一个正整数: ");
    scanf_s("%d", &number);
    if (number <= 10000) {
        for (n = 3; n <= number; n++)
        {
            for (i = 2; i < n; i++) //该循环的目的是将n除于在2~n范围内的整数
            {
                if (n % i == 0) //找出能被n整除的数
                {
                    break;
                }
            }

            if(i==n) { //若上面循环提前结束，则代表该数能整除其他数，那该数便不是质数，此时i<n
                printf("%d\n", n);
                sum++;
            }
        }
    }
    else {
        printf("你输入的正整数太大");
    }
    printf("共有: %d", sum);

    return 0;
}

```



(7) 流程图:

四、 实验结果

输入一个正整数 500

请输入一个正整数: 500_

输出:

正确, 实验成功

```
请输入一个正整数: 500
3      5      7      11      13      17      19      23      29      31      37      41      43      47      53      59
9      61      67      71      73      79      83      89      97      101     103     107     109     113     127     131
31     137     139     149     151     157     163     167     173     179     181     191     193     197     199     211
11     223     227     229     233     239     241     251     257     263     269     271     277     281     283     293
93     307     311     313     317     331     337     347     349     353     359     367     373     379     383     397
89     397     401     409     419     421     431     433     439     443     449     457     461     463     467     479
79     487     491     499
共有: 95
```

五、 实验总结

对 c 语言的 if 语句和 for 循环有了更深的理解