

简单循环语句结合分支语句程序的分析

2022 年 8 月 16 日

1. 阅读程序，回答相应问题（假设 `int` 型变量在内存中占 4 个字节）。

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int n;
5      printf("Input a positive number:\n");
6      scanf("%d", &n);
7      int is_prime = 1; //
8      for(int i = 2; i < n; i++) //
9      {
10         if(n % i == 0) //
11         {
12             is_prime = 0; //
13             printf("%d\t", i);
14         }
15     }
16     if(is_prime)
17     {
18         printf("is a prime\n");
19     }
20     return 0;
21 }
```

- (a) 试分别就以下两种情形，考虑以上程序的运行，并写出程序输出结果。
- i. 假设用户把 11 输入到 `n`;
 - ii. 假设用户把 25 输入到 `n`。
- (b) 把第 7 行的 `int` 改成 `char`，对程序的输出结果是否造成影响？请说明理由。

- (c) 第 12 行和第 13 行执行的次数有何等量关系？请简要说明理由。
- (d) 上述两种输入，是否都会执行第 12 行？请简要说明理由。
- (e) 假设用户把 96 输入到 n ，请问第 12 行被执行多少次？请简要说明理由。
- (f) 是否存在 3 个不同的正整数值，输入到 n 之后，使得整个运行过程不发生溢出，并且第 12 行恰好被执行 7 次？若存在，给出一种情况。若不存在，则回答不存在。无论是否存在，请说明理由。
- (g) 假设用户把 65536 输入到 n ，请问第 18 行能否被执行？请简要说明理由。
- (h) 若要把用户的输入正整数 n 的全部约数输出，上述程序可如何优化，使得 $i++$ 的执行次数更少？
- (i) 假设用户输入的正整数满足如下要求：
- i. 程序在整个运行过程中不发生溢出；
 - ii. 输出结果中包含 “is a prime”，
- 请问用户最大可以输入哪个数到 n （可在查阅任何公开资料后作答，如有需要，请注明答题依据的出处，亦可使用计算机辅助求解）？