

# 简单循环语句程序的分析

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。如无特殊说明，假设整个运算过程不发生溢出。）

---

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int n;
6      printf("Input n:\n");
7      scanf("%d", &n);
8      int f1 = 1, f2 = 1;
9      printf("The Fibonacci sequence:\n");
10     printf("%d\t%d\t", f1, f2);
11     for(int i = 3; i <= n; i++)
12     {
13         int f3 = f2 + f1;
14         f1 = f2;
15         f2 = f3; // 准备下一步
16         printf("%d\t", f3);
17     }
18     printf("\n");
19     return 0;
20 }
```

---

- (a) 根据以上程序的运行，假设用户把 7 输入到程序中的 `n`，请写出输出结果。
- (b) 假设用户的输入值满足  $1 \leq n \leq 2^7 - 1$ ，那么，当输入的 `n` 为何值时，第 13 行一次都不执行？

- (c) 在程序的执行点恰好到达第 17 行前, `f1`、`f2`、`f3` 之间的等量或不等关系时什么? 请简要说明。
- (d) 已知数列  $\{a_n\}$ 、 $\{b_n\}$ 、 $\{c_n\}$ 、 $\{d_n\}$  (其中  $n \geq 1$ ) 满足  $a_n = \left(\frac{11}{8}\right)^n$ ,  $b_n = \left(\frac{13}{8}\right)^n$ ,  $c_n = \left(\frac{15}{8}\right)^n$ ,  $d_n = \left(\frac{17}{8}\right)^n$ 。考虑上述程序的输出序列的增长速度, 它在  $\{a_n\}$ 、 $\{b_n\}$ 、 $\{c_n\}$ 、 $\{d_n\}$  中的哪两个数列的增长速度之间? 请简要说明理由。
- (e) 上述程序能否输出 514218 作为结果? 请说明理由。如果能, 请给出符合要求的输入值。(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。)
- (f) 用户输入的正整数在什么范围内, 可确保整个运算过程不发生溢出?
- (g) 已知 `long` 型在内存中占 8 个字节。如果把第 8 行和第 13 行的 `int` 都改为 `long`, 但是第 11 行的 `int` 保持不变, 那么, 用户输入的正整数在什么范围内, 可确保整个运算过程不发生溢出?