

while 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（假设输入使得 $1 \leq n \leq 2^6 - 1$ ，并且 `int` 型变量占 4 个字节）。

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int n;
6      printf("input a positive integer:\n");
7      scanf("%d", &n);
8
9      int f1 = 1, f2 = 1;
10     int f3 = f2 + f1;
11     while(1)
12     {
13         f1 = f2;
14         f2 = f3;
15         f3 = f1 + f2;
16         if(f3 > n)
17         {
18             printf("The smallest fabonacci number greater than %d is %d.\n", n, f3);
19             return 0;
20         }
21     }
22 }
```

- (a) 假设输入 `n` 为 28，考虑以上程序运行，写出输出结果。
- (b) 程序第 11 行刚好第一次被执行前，`f1`、`f2` 和 `f3` 的等量或者不等关系如何？请说明理由。

- (c) 每一次恰好 在第 13 行被执行前, f_1 、 f_2 和 f_3 的等量或者不等关系如何? 请说明理由。
- (d)
- (e) 每一次恰好 在第 14 行被执行前, f_1 、 f_2 和 f_3 的等量或者不等关系如何? 请说明理由。
- (f) 每一次恰好 在第 15 行被执行后, f_1 、 f_2 和 f_3 的等量或者不等关系如何? 请说明理由。
- (g) 程序是如何离开 `while` 循环的? 请说明理由。
- (h) 程序的执行点刚刚离开 `while` 循环时, f_1 、 f_2 和 f_3 的等量或者不等关系如何? 请说明理由。
- (i) 程序的执行点刚刚离开 `while` 循环时, f_1 、 f_2 、 f_3 与 n 的等量或者不等关系如何? 请说明理由。
- (j) 假设把 $2^{23} - 1$ 输入到 n , 请计算第 15 行的执行次数 (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)。
- (k) 在整个运行过程不发生溢出的前提下, 上述程序能否输出 433494437 作为计算结果? 请说明理由。如果能, 请给出全部可能的输入 (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)。