Lab2

实验目的

- 本次实验我们需要实现如下的特殊的斐波那契数列:

$$F(N) = F(N-2)\%p + F(N-1)\%q$$

$$p = 2^k (2 \le k \le 10), 10 \le q \le 1024$$

- 本次实验我们希望能熟悉汇编指令
- 熟悉LC3 TOOL的使用方法

实验原理

- 因为LC3没有原生的减法指令，所以我们采用了如下的方式实现 `R2=R1-R0`

```
NOT R3, R0
ADD R3, R3, #1
ADD R2, R1, R3
```

- 同理LC3没有原生的mod指令，我们采用如下的方式实现 `R2 = R1 mod R0`

```
    NOT R3, R0
    ADD R3, R3, #1
LOOP ADD R1, R1, R3 ;先执行减法操作
    BRzp LOOP ;如果得到的数是大于等于零的，继续执行减法操作，直到得到小于等于零的结果
    ADD R2, R1, R0 ;得到最后的取模的值
```

- 我们自定义了两个地址 `a_n` 和 `a_n+1` 用于存储每次计算后的结果
  我们将 `a_n` 和 `a_n+1` 在每次计算出结果后更新
- 需要初始化R2的值，因为我们不是从 `N=0` 开始算起的

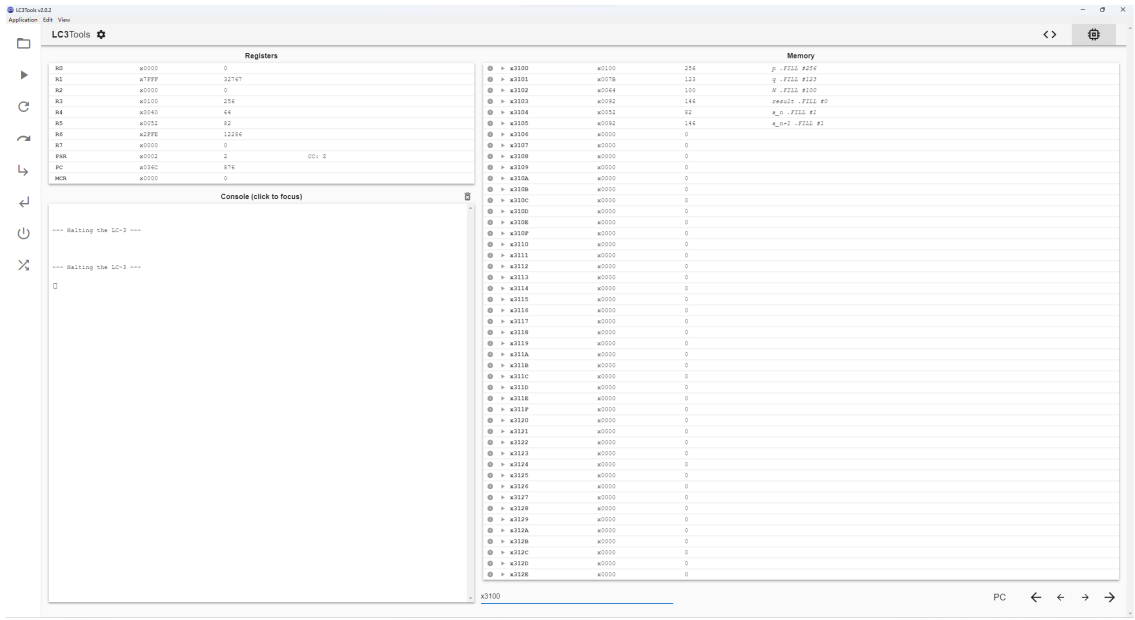
实验过程

本次实验较为简单，仅有两处debug的过程

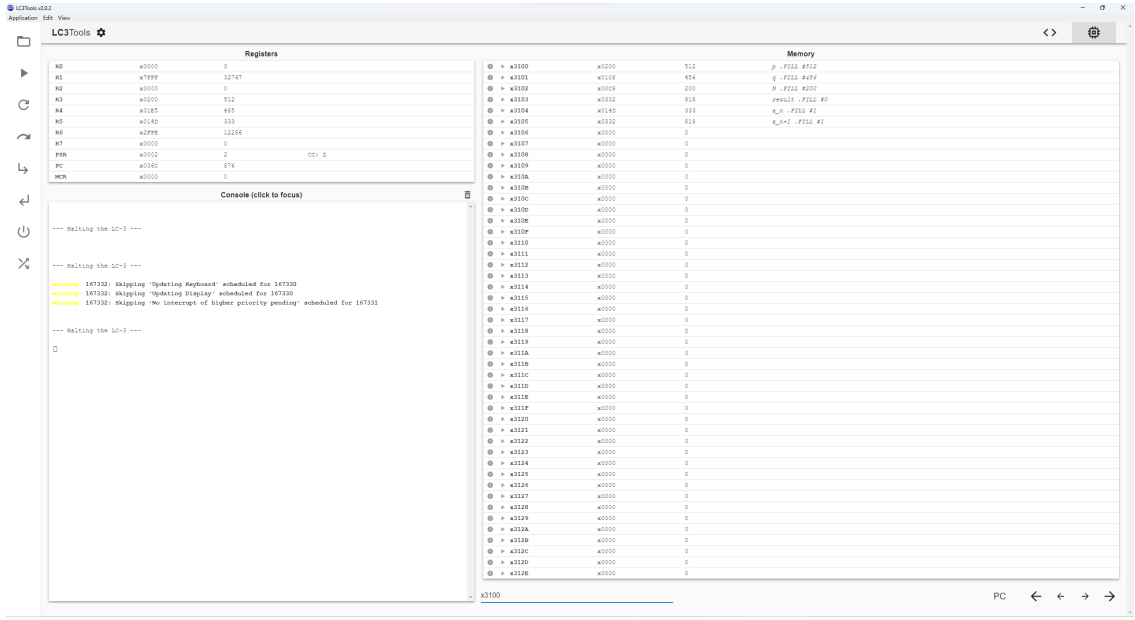
1. 第一处在于设置 `LABEL` 的时候，未充分考虑到 `offset` 的大小限制，导致了编译失败，重新更改 `LD` 的位置即可解决!
2. 第二处在于未充分考虑到 `N` 是从2开始的，不需要循环N次，需要对 `N` 进行初始化

实验结果

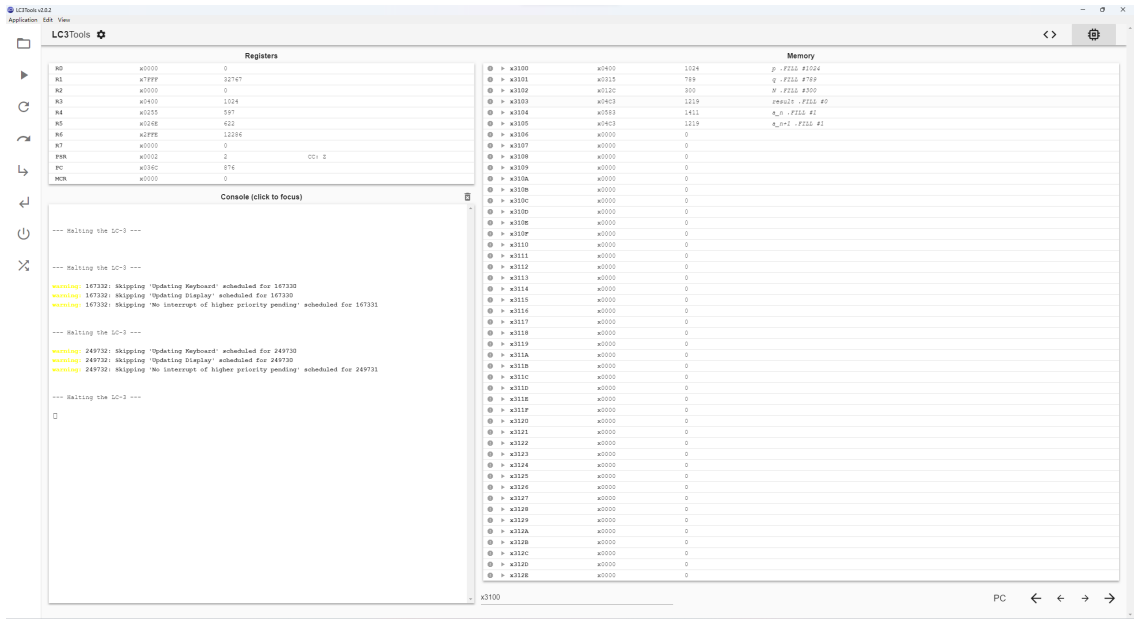
1. $N = 100, p = 256, q = 123$



2. $N = 200, p = 512, q = 456$



3. $N = 300, p = 1024, q = 789$



Answer to the question:

How can you improve the efficiency of loop structure in your program?

- 我们使用了两个地址来存取a_n和a_{n+1}的值，避免了过多寄存器的使用，以及方便程序的编写和理解
- 我们在每次循环中只需正确维护a_n和a_{n+1}的值即可，其中a_n的值很好维护，只需要将其等于上一个a_{n+1}即可
- 我们对与a_n和a_{n+1}分别取模，相加即可得到最终的值