

实验报告

1.Report name:Lab02

2.Purpose:

根据题中所给的 p, q, N 的值 (分别位于 $x3100, x3101, x3102$), 计算 $F(N)$, 并将其存储在 $x3103$ 处;

其中 $F(N) = F(N-2)\%p + F(N-1)\%q, (2 \leq N \leq 1024), p = 2^k (2 \leq k \leq 10), 10 \leq q \leq 1024$

3.Principles:

- 1): 在设计解法时, 要求计算第 N 个, 因此要以一个寄存器存储 N 的值, 并每次循环时递减;
- 2): 对于该循环过程中对于取模的操作, 可以嵌套两个循环, 分别计算取模 p, q 后的值, 在该循环中, 寄存器存储 $F(N-1)$ 或 $F(N-2)$ 的值, 每次减去 p 或 q , 当减至负数时跳出, 再加上 p 或 q , 得到取模后值;
- 3): 对于减法操作, 可以以一个新寄存器存储 p 或 q , 取反加一后进行 ADD 运算即可;

4.Procedure:

```
.ORIG x3000
LDI R0, PPTR
LDI R1, QPTR
LDI R2, NPTR
ADD R5, R5, #1
ADD R6, R6, #1
ADD R2, R2, #-2
; 赋初值,N-2 便于跳出
BRn STORE
AGAIN ADD R3, R5, #0
      ADD R4, R6, #0
      ADD R5, R4, #0
      ;R3,R4 储存 F(N-1),F(N-2),R5 记录便于下一个循环使用
      NOT R7, R0
      ADD R7, R7, #1
SUBA ADD R3, R3, R7
      BRzp SUBA
      ; 对 p 取模
      NOT R7, R1
      ADD R7, R7, #1
SUBB ADD R4, R4, R7
      BRzp SUBB
      ; 对 q 取模
```

```
ADD R3, R3, R0
ADD R4, R4, R1
; 取模后的负值再加上原值
ADD R6, R3, R4
ADD R2, R2, #-1
BRzp AGAIN
; 根据 N 值判断是否循环
STORE STI R6, RESULT
TRAP x25
;HALT
PPTR .FILL x3100
QPTR .FILL x3101
NPTR .FILL x3102
RESULT .FILL x3103
.END
```

5.Result of test:

根据自测网站，评测结果如下：

汇编评测

3 / 3 个通过测试用例

- 平均指令数: 3578
- 通过 256:123:100, 指令数: 1818, 输出: 146
- 通过 512:456:200, 指令数: 3536, 输出: 818
- 通过 1024:789:300, 指令数: 5380, 输出: 1219

6.Idea:

由于 p 为 2 的 k 次方的形式，在二进制中取模对其进行位操作即可，如 $1010010 \bmod 10000$ ，则比 q 低位处 0010 即为取模后余数；

可根据此来对对 q 取模这一循环结构进行优化；