

ICS 2021 LAB03

实验报告

PB20111699 吴骏东

2021.12.15

一. 实验内容

1. 在 Lab3 中, 你将得到名为“foo.txt”的机器码。你需要将机器码转换为汇编码。将翻译后的程序保存在“translate.txt”中。

2. 上一问中的代码是 Lab2 中的一个程序。通过程序的最后 4 行猜测程序的所有者。在“id.txt”中保存 ta 的学号。

3. Lab2 中的代码是一个 L-版本的程序。当然, 它的性能不是很好, 所以你需要优化其他人的程序。(提示: 重写也是一种合法的优化方法) 将优化后的代码保存在“optimized.txt”中。

二. 程序设计与分析

1. 翻译后的代码如右侧所示。

2. 通过最后四行的.FILL 指令, 我们从 00~99 的递推数列查找表中可以查到如下对应关系:

$F(20) = 930$

$F(5) = 10$

$F(11) = F(95) = 246$

$F(8) = F(62) = 50$

结合班级学生名单可知, 该程序的所有者为

PB20051162

```
.ORIG x3000
ADD    r0, r0, #-2
BRn     LABEL1
BRz     LABEL2
ADD    r1, r1, #1
ADD    r2, r2, #1
ADD    r3, r3, #2
START
ADD    r1, r1, r1
ADD    r4, r3, r1
ADD    r1, r2, #0
ADD    r2, r3, #0
ADD    r3, r4, #0
ADD    r0, r0, #-1
BRp     START
LD      r7, NUM
AND     r7, r4, r7
BRnzp   FEND
LABEL2
ADD    r7, r7, #1
LABEL1
ADD    r7, r7, #1
FEND
HALT
NUM
.FILL   #1023
.FILL   #930
.FILL   #10
.FILL   #246
.FILL   #50
.END
```

3. 事实上在不改动这位同学的算法前提下，该程序已经达到了最优解。(我们先不考虑打表这一极度暴力的优化方案)注意到助教给出的测试样例为：

$N = 24, 144, 456, 1088, 1092, 2096, 4200, 8192, 12000, 14000$

均为大于 2 的整数。所以我们可以代码内部进行细微的调整。原始逻辑为先判断 n 是否小于等于 2，这样对 n 大于 2 的情形相当于增加了两步判断。所以可以将逻辑改为先判断 n 是否大于 2，从而直接执行后面的语句。这样一番改动没有改变程序的核心算法，只不过将原本对 $n > 2$ 情形的两次判断挪到了 $n < 2$ 内，从而对测试数据实现了固定程度的优化。优化代码如右侧所示。

三. 小结

一开始拿到代码后我一度以为我只能原样提交上去，根本没有空间优化。后来想了很久倒也真的找到了方法... 不知道有没有别的更好的思路呢？

```
.ORIG x3000
ADD    r7, r7, #2
ADD    r0, r0, #-2
BRp    LABEL1
BRz    LABEL2
ADD    r7, r7, #-1
LABEL2
BRnzp  FEND
LABEL1
ADD    r1, r1, #1
ADD    r2, r2, #1
START
ADD    r1, r1, r1
ADD    r4, r7, r1
ADD    r1, r2, #0
ADD    r2, r7, #0
ADD    r7, r4, #0
ADD    r0, r0, #-1
BRp    START
LD     r7, NUM
AND    r7, r4, r7
FEND
HALT
NUM
.FILL  #1023
.FILL  #930
.FILL  #10
.FILL  #246
.FILL  #50
.END
```