

ICS 2021 LAB05

实验报告

PB20111699 吴骏东

2021.12.24

一. 任务概述

本次实验要求将一段 c++ 函数转换成汇编语言。通读该函数可知函数的目的是判断 R0 中内容是否为素数，若是则 R1 存储 1，否则 R1 存储 0。特别地，对于 $R0 = 0$ 或 1 时，R1 均存储 1。

二. 实现

程序中有两个需要注意的地方：第一个是平方的实现。由于 LC-3 没有乘法指令，所以我采用了如下的方式进行操作：

$$(i - 1)^2 + 2i - 1 = i^2$$

通过对之前结果的存储，我们就可以通过加法实现平方操作。以下是实现方法。

```
ADD    r6, r2, r2    ;r6 = 2 * i
ADD    r2, r2, #1
ADD    r6, r5, r6    ;r6 = 2i + (i-1)^2
LD      r5, MINUS1
ADD    r5, r6, r5    ;r5 = 2i + (i-1)^2 - 1 = i^2

MINUS1
.Fill   #65535
```

第二个是判断 r0 是否整除 i，设计思路是让 r0 逐次减去 i。若结果为正则继续相减，若结果为负则无法整除，若结果为 0 则可以整除。代码如下：

```

NOT      r3, r2
ADD      r3, r3, #1    ;r3 = -r2
ADD      r4, r0, r3
BRz      CANMOD
BRn      MODEND
STARTMOD
    ADD      r4, r4, r3
    BRp      STARTMOD
    BRn      MODEND
CANMOD   ;可以整除
    AND      r1, r1, #0
    RET
MODEND

```

最后是一些其他特殊情况的判断。针对 r0 小于 2 的情形，我们可以进行如下判断：

```

LD        r3, MINUS1
ADD       r1, r1, #1    ;初始值
ADD       r3, r3, r3
ADD       r4, r0, r3    ;r4 = r0 - 2
BRp       STARTMUL     ;开始执行函数
RET       ;小于 2 退出

```

以上为汇编代码部分内容的设计思路。完整代码这里不再列出。

三. 小结

本次实验的目的很清晰，但中间部分有些功能的汇编实现还是需要一些技巧的。整体而言难度适中。