

计算机组成原理 实验报告

姓名：宋业鑫 学号：PB21071472 实验日期：2023.04.17

一、实验题目：

Lab03 汇编程序设计

二、实验目的：

理解 RISC-V 常用 32 位整数指令功能

熟悉 RISC-V 汇编仿真软件 RARS，掌握程序调试的基本方法

掌握 RISC-V 简单汇编程序设计，以及存储器初始化文件(COE)
的生成方法

理解 CPU 调试模块 PDU 的使用方法

三、实验平台：

Vivado, rars

四、实验过程：

1.用于计算斐波那契-卢卡斯数列的核心代码介绍

代码：

startfib:

add t0, x0, t4

add s1, x0, t4

addi t1, x0, 2 # t1=2

blt t0, t1, exit # 如果 $n \leq 2$, 直接退出程序

计算斐波那契卢卡斯数列

addi t0, t0, -2

addi t2, x0, 4

addi t3, x0, 1 # t3=fib[0]

addi t4, x0, 1 # t4=fib[1]

loop:

add t5, t3, t4 # t5=fib[i-1]+fib[i-2]

sw t5, 4(t2) # 将 fib[i]存入地址 t2+4 中

addi t2, t2, 4 # t2=t2+4

addi t3, t4, 0 # t3=fib[i-2]

```
addi t4, t5, 0 # t4=fib[i-1]
```

```
addi t0, t0, -1
```

```
beq x0, t0, exit # 如果 i==n-1, 退出循环
```

```
j loop # 跳转到 loop 标签
```

t0 存的是项数 n, t3, t4 分别存前两项, t5 存最新的一项, 之后每一次循环 t0 减一, 数列分别前移, 若 t0 为 0, 结束。

2.用于实现外设输入、输出的核心代码介绍（如果做了此选做）；

输入代码：

```
li t3, 0x7f00
```

```
li t1, 99 #取 c 为结束符
```

loop0:

```
lw t2, (t3)
```

```
beq t2, x0, loop0
```

```
lw t2, 4(t3) #取数据寄存器,十进制输入,n 存在 t4
```

```
beq t1, t2, startfib
```

```
add t5, t4, t4 #t4 乘 10
```

```
add t4, t5, t5
```

```
add t4, t4, t4
```

```
add t4, t4, t5
```

```
addi t2, t2, -48
```

```
add t4, t4, t2
```

```
j loop0
```

其中 loop0 处为轮询开始, 第二个 beq 为判断是否终止, 每一次取数要将之前的数乘 10 再加上这次取的。

输出代码：

print:

```
#打印 t5 内所存地址的 16 进制数, 打印换行符
```

```
add s2, x0, t0
```

```
add s3, x0, t1
```

```
add s4, x0, t2
```

```
add s5, x0, t3
```

```
add s6, x0, t4
```

```
lw t0, (t5)
```

```
li t4, 0
```

```
li t1, 0x7f0c
```

```

    li t2, 0x30
    sw t2, (t1)
    li t2, 0x78
    sw t2, (t1)    #打印 0x
    li t2, 0xf0000000
cnt0:
    srli t2, t2, 4
    addi t4, t4, 1    #t4 存前面有多少个 0
    and t3, t2, t0
    beqz t3, cnt0
    li t3, 7
    sub t4, t3, t4    #t4 为最前面的数应该右移几位

    add t4, t4, t4
    add t4, t4, t4
loopprint:
    li t3, 15
    srl t2, t0, t4
    and t2, t2, t3    #需要判断是数字还是字母
    li t3, 9
    blt t3, t2, prw
    addi t2, t2, 48
    sw t2, (t1)
    j pre
prw:    #是字母
    addi t2, t2, 87
    sw t2, (t1)
pre:    addi t4, t4, -4
    li t2, -1
    blt t2, t4 loopprint

    li t0, 0x0A    #打印换行符
    sw t0, (t1)
    li t0, 0x0D
    sw t0, (t1)
    add t0, x0, s2
    add t1, x0, s3
    add t2, x0, s4
    add t3, x0, s5
    add t4, x0, s6
    jr x1

```

这是输出函数，每次将 t5 中存的内存中的 16 进制数打印到显示屏。T1 存的是输出寄存器的地址，之后在 t2 中存 1111 并与内存中存的数做与运算来判断该位 16 进制数是否为 0。之后通过位移运算与 f 的与运算获取这个数的每一位，根据

是数字还是字母输出对应的 ASCII 码。

3. 移位寄存器

只要根据输入的信号，写出对应移位的功能即可

五. 实验结果

