

lab1 实验报告

李毅PB22051031

第一部分 实验内容

1.1 实验题目：实用汇编程序

1. 斐波那契数列（6分）。编写汇编程序，计算斐波那契数列的第N项($1 \leq N \leq 30$)。初始时，N的值保存在R2中。程序执行完成后，数列的第N项保存在R3中。
2. 大整数处理（3分）。编写汇编程序，计算斐波那契数列的第N项($1 \leq N \leq 80$)。初始时，N的值保存在R2中。程序执行完成后，数列的第N项保存在R3和R4中，其中R3存储结果的高32位，R4存储结果的低32位。
3. 导出存储器初始化文件（COE文件）（1分）。完成上述两项汇编程序后，导出指令段COE文件，以供后续实验使用。

1.2 实验平台

本实验使用RARS进行仿真。使用RV32I指令集。

第二部分 实验过程

2.1 实验设计

实验项目1：

初始时，寄存器R0，R1分别存储斐波那契数列的第1，第2项，值都为1。N的值保存在寄存器R2中。数列的第N项保存在R3中，且初值为1。当 $N < 2$ 时，直接输出R3中结果，即1，从而正确输出第1，第2项的值。 $N \geq 2$ 时，进行循环，每一次循环将R0与R1中的值相加并写入R3。接着将R1中的值写入R0，R3中的值写回R1，如此循环递推求解。

实验项目2：

初始时，寄存器R0，R1存储斐波拉契数列第1项的高位，低位，R0初值为0，R1初值为1。寄存器R5，R6存储斐波拉契数列第2项的高位，低位，R5初值为0，R6初值为1。R3，R4为结果存储器，高位为0，低位为1。N的值保存在R2中。当 $N < 2$ 时，直接输出R3，R4中结果，即1，从而正确输出第1，第2项的值。 $N \geq 2$ 时，进行循环，每一次循环将R0与R5中的值相加并写入R3。R1与R6中的值相加并写入R4。（即将低位高位分别相加），接着判断低位运算是否发生溢出（和小于任意一个加数则发生溢出），溢出则在R3自增1，否则不变。接着将R5中的值写入R0，R3中的值写回R5，R6中的值写入R1，R4中的值写回R6，如此循环递推求解。

2.2 核心代码

实验项目1：

```

    addi a2,x0,13 #N
    addi a0,x0,1 #第一项为1
    addi a1,x0,1 #第二项为1
    addi a3,x0,1 #结果寄存器,N=1,2时, 输出1
    addi t0,x0,3 #第三项开始
Loop:
    bgt t0 a2 Done
    add a3,a0,a1
    add a0,a1,x0
    add a1,a3,x0
    addi t0,t0,1
    jal x0,Loop

```

实验项目2:

```

.text
    addi a2,x0,60 #N
    addi a0,x0,0
    addi a1,x0,1 #第一项a0,a1为1
    addi a5,x0,0
    addi a6,x0,1 #第二项a5,a6为1
    addi a3,x0,0
    addi a4,x0,1 #结果寄存器a3,a4,N=1,2时, 输出1
    addi t0,x0,3 #第三项开始
Loop:
    bgt t0 a2 Done
    add t1,x0,x0 #临时储存
    add a4,a1,a6
    add t1,a1,x0
    add a1,a6,x0
    add a6,a4,x0
    bltu a6,a1,carry
    bltu a6,t1,carry

    add a3,a5,a0
    add a0,a5,x0
    add a5,a3,x0
    jal x0,notcarry
carry:
    add a3,a5,a0
    addi a3,a3,1
    add a0,a5,x0
    add a5,a3,x0
notcarry:
    addi t0,t0,1
    jal x0,Loop

```

第三部分 实验结果

各实验项目寄存器值如下图

实验项目1:

N=1时:

zero	0	0x00000000
ra	1	0x00000000
sp	2	0x00002ffc
gp	3	0x00000000
tp	4	0x00000000
t0	5	0x00000003
t1	6	0x00000000
t2	7	0x00000000
s0	8	0x00000000
s1	9	0x00000000
a0	10	0x00000001
a1	11	0x00000001
a2	12	0x00000001
a3	13	0x00000001
a4	14	0x00000000
a5	15	0x00000000
a6	16	0x00000000
a7	17	0x0000000a

N=2时:

Name	Number	Value
zero	0	0x00000000
ra	1	0x00000000
sp	2	0x00002ffc
gp	3	0x00000000
tp	4	0x00000000
t0	5	0x00000003
t1	6	0x00000000
t2	7	0x00000000
s0	8	0x00000000
s1	9	0x00000000
a0	10	0x00000001
a1	11	0x00000001
a2	12	0x00000002
a3	13	0x00000001
a4	14	0x00000000
a5	15	0x00000000
a6	16	0x00000000
a7	17	0x0000000a

N=13时:

Name	Number	Value
zero	0	0x00000000
ra	1	0x00000000
sp	2	0x00002ffc
gp	3	0x00000000
tp	4	0x00000000
t0	5	0x0000000e
t1	6	0x00000000
t2	7	0x00000000
s0	8	0x00000000
s1	9	0x00000000
a0	10	0x00000090
a1	11	0x000000e9
a2	12	0x0000000d
a3	13	0x000000e9
a4	14	0x00000000
a5	15	0x00000000
a6	16	0x00000000
a7	17	0x0000000a

实验项目2:

N=60时:

Name	Number	Value
zero	0	0x00000000
ra	1	0x00000000
sp	2	0x00002ffc
gp	3	0x00000000
tp	4	0x00000000
t0	5	0x0000003d
t1	6	0x00000000
t2	7	0x00000000
s0	8	0x00000000
s1	9	0x00000000
a0	10	0x000000de
a1	11	0xc1139639
a2	12	0x0000003c
a3	13	0x00000168
a4	14	0x6c8312d0
a5	15	0x00000168
a6	16	0x6c8312d0
a7	17	0x0000000a

实验项目3:

导出的coe文件结果见附件。

第四部分 心得体会

通过本次实验，属性了RARS工具的使用，加深了对RV32I指令集的理解与运用。

第五部分 附件

1.lab1-1.asm

```
.data
.text
    addi a2,x0,13 #N
    addi a0,x0,1 #第一项为1
    addi a1,x0,1 #第二项为1
    addi a3,x0,1 #结果寄存器,N=1,2时，输出1
    addi t0,x0,3 #第三项开始
Loop:
    bgt t0 a2 Done
    add a3,a0,a1
    add a0,a1,x0
    add a1,a3,x0
    addi t0,t0,1
    jal x0,Loop
Done:
```

```

lui x3, 0x00000
add t1,x3,x0
sw a3,0(t1)

addi x17, x0, 10 # x17=10表示程序退出
ecall

```

2.lab1-2.asm

```

.text
    addi a2,x0,60 #N=80
    addi a0,x0,0
    addi a1,x0,1 #第一项a0,a1为1
    addi a5,x0,0
    addi a6,x0,1 #第二项a5,a6为1
    addi a3,x0,0
    addi a4,x0,1 #结果寄存器a3,a4,N=1,2时，输出1
    addi t0,x0,3 #第三项开始
Loop:
    bgt t0 a2 Done
    add t1,x0,x0 #临时储存
    add a4,a1,a6
    add t1,a1,x0
    add a1,a6,x0
    add a6,a4,x0
    bltu a6,a1,carry
    bltu a6,t1,carry

    add a3,a5,a0
    add a0,a5,x0
    add a5,a3,x0
    jal x0,notcarry
carry:
    add a3,a5,a0
    addi a3,a3,1
    add a0,a5,x0
    add a5,a3,x0
notcarry:
    addi t0,t0,1
    jal x0,Loop
Done:
    lui x3, 0x00000
    add t1,x3,x0
    sw a3,4(t1)
    sw a4,0(t1)
    addi x17, x0, 10 # x17=10表示程序退出
    ecall

```

3.lab1.1_text.coe

```

00d00613
00100513
00100593
00100693
00300293
00564c63
00b506b3

```

4.lab1.1_data.coe

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

5.lab1.2_text.coe

03c00613
00000513
00100593
00000793
00100813
00000693
00100713
00300293
04564463
00000333
01058733
00058333
000805b3
00070833
00b86c63
00686a63
00a786b3
00078533
000687b3
0140006f
00a786b3
00168693
00078533
000687b3
00128293
fbdff06f
000001b7
00018333
00d32223
00e32023
00a00893
00000073

6.lab1.2_data.coe

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]