

2023.3.21

3. 1) nop : addi X₀, X₀, 0

2) ret : jalr X₀, 0(ra)

3) call offset : auipc X₆, offset[31:12]

jalr X₁, X₆, offset[11:0]

4) mv rd, rs : addi rd, rs, 0

5) rd cycle^[h] rd : csrrs rd, cycle[h], X₀

周期性读取指令

6) sext.w rd, rs : addiw rd, rs, 0

符号位扩展指令

-1 1) 先判断一个加数 t₁ 的正负，再判断 t₀ 与 t₁ 的大小关系
t₁ 正 t₀ ≤ t₂ 或 t₁ 负 t₀ > t₂ 跳转 overflow

.. slti t₃, t₁, 0 # t₁ > 0 t₃ 为 0 ; t₁ < 0 t₃ 为 1

slt t₄, t₂, t₀ # t₂ > t₀ t₄ 为 0 ; t₂ < t₀ t₄ 为 1

2) 若溢出则 t₀ 应 < t₁, t₂ 中任意一个

.. bitu t₀, t₁, overflow

3) x86 : 当有符号整数出现加法溢出时设置溢出标志
无符号 ... 设置进位标志

eg. 溢出标志： overflow flag : 1

ARM : 通过 CPSR 的状态寄存器反映当前指令的溢出状态

8 1) DIVU : rd = 0x ff... ff
16个F

REMU : rd = x (被除数)

DIV : rd = 0x ff... ff

REM : rd = x (被除数)

- 2) NX - 非精确异常 $NX=0$ 没有产生非精确异常
 $NX=1$ 产生 --
- UF - 下溢异常 $UF=1$ 产生下溢异常 (以下省略“ $=0$ 没有产生”)
- OF - 上溢异常 $OF=1$ 产生上溢异常
- DZ - 除0异常 } 为1时产生异常
- NV - 无效操作数异常
 不会陷入系统调用
- 3) X86 系统会检测除法零中断
 ARM 通过可配置控制寄存器 CCR 的 DIV-D-TRP
 此位为0 时 除以0 操作不触发异常
 为1 时 除以0 触发异常并产生相应中断

12 1) 管理员特权级

2) 机器特权级

3) 机器特权级

4) 机器特权级

5) 用户应用特权级

13 $l_1 \quad a_2, 100$

Loop:

bge a_3, a_2, end

slli $a_4, a_3, 2$

add a_5, a_4, t_0

add a_6, a_4, t_1

lw $a_2, 0(a_5)$

lw $a_6, 0(a_6)$

mul a_7, a_5, a_6 sw $a_7, 0(a_5)$

addi $a_3, a_3, 1$

j Loop

end:

lw $a_5, 0(t_0)$

mv a_0, a_5

14. part 1:

part1 : b1t a_1, a_0 , part2

sub a_2, a_0, a_1

j end

part2 : add a_2, a_0, a_1

end :

15 lw $a_2, 0(t_0)$

mv $a_2, t_0 ; sw a_2, 0(t_0)$ # $P[0] = P$

li $t_1, 3$ # int a = 3

addi $t_0, t_0, 4$

lw $a_2, 0(t_0)$

mv a_2, t_1 } # $P[1] = a$.

sw $a_2, 0(t_0)$

slli $a_3, t_1, 2$

addi t_0, t_0, a_3

lw $a_2, 0(t_0)$

mv a_2, t_1 } # $P[2] = a$

sw $a_2, 0(t_0)$

16 mv a_2, t_0

mv t_0, t_1

mv t_1, a_2

1) 初值 (计数器)

初始值 $a_0 = 0$ $a_1 = 1$ $a_2 = 30$

每循环一次 $a_1 \times 2$ 共循环 30 次

$$\text{即 } a_1 = 1 \times 2^{30} = 2^{30}$$