

计算机体系架构 第二周作业

范云潜 18373486

微电子学院 184111 班

日期：2020 年 9 月 13 日

作业内容：3.2, 3.4, 3.6, 3.8; 2.1, 2.2, 2.5, 2.6;

Problem 3.2

根据补码取负值的原则 $2047 = 0x000007ff$, $-2047 = 0xffff801$ 。

Problem 3.4

表示为十六进制为 $0xfffff06$, 以补码换算到十进制 -250 。

Problem 3.6

表示为十六进制为 $0x7ffffef$, 以补码换算到十进制 2147483631 。

Problem 3.8

对于 Harry , 可以举反例 $0b1111 * 0b0110 = 0b1011010$ 。

对于 David , 可以举反例 $36 + 6 = 0b100100 + 0b110 = 0b101010$, 仅有 3 个 ‘1’ 。

Problem 2.1

原始代码

```
        addi    $v0, $zero, 0 # the increase is after init
        # I: 001000 00000 00010  0000000000000000
loop:    lw      $v1, 0($a1)
        # I: 100011 00101 00011  0000000000000000
        sw      $v1, 0($a1)
        # I: 000010 00101 00011  0000000000000000
        addi    $a0, $a0, 4
        # I: 001000 00100 00100  0000000000000100
        addi    $a1, $a1, 4
```

```

# I: 001000 00101 00101 00000000000000100
beq      $v1, $zero, loop # loop condition
# I: 000100 00000 00011 111111111111011 (-5 * 4) 0101 1011

```

按照汇编格式，写成指令 / 对应十进制数的形式。

```

0x20020000 / 537001984
0x8ca30000 / 2359492608
0xaca30000 / 2896363520
0x20840004 / 545521668
0x20a50004 / 547684356
0x1060fffb / 274792443

```

bug 修改后:

```

loop:      addi      $v0, $zero, -1 # the increase is after init
          lw         $v1, 0($a1)
          sw         $v1, 0($a1)
          addi      $a0, $a0, 4
          addi      $a1, $a1, 4
          addi      $v0, $v0, 1 # add 1 to the cnt
          bne      $v1, $zero, loop # loop condition

```

Problem 2.2

$0x7ffffffa = 0b011111111111111111111111111111010 = 2147483642$

Problem 2.5

```

# assign t0=a, s0=b, s1=c, s2=d
.data
mask:
.word 0xffff83f
.text
start:
lw    $t0, mask # a=0xffff83f    1000 0011 1111
lw    $s0, shifter #
and    $s0, $s0, $t0      # apply the mask to b
andi   $s2, $s2, 0x1f     # select low-5 bit of d
sll    $s2, $s2, 6
or     $s0, $s0, $s2      # fill the masked bits of b
sw     $s0, shifter      # change the shamt
shifter:
sll    $s0, $s1, 0

```

整体流程如下:

1. 加载一个 MASK，可以通过与操作清空 R 型指令 sll 的 shamt 区段
2. 通过另一个 MASK 选择需要移位的位数，也就是 \$s2 的低 5 位
3. 将这个位数加载到 shamt 区段再执行指令即可完成自定义位数的移位操作

但是我们可以认识到，这是一种不显式的操作，无法通过阅读单独的一条指令确定其功能，这样的写法使得指令存在耦合，增大了程序调试与维护的难度。

Problem 2.6

为了不出现位扩展，采用逻辑移位操作。

```
sll $t3, $t3, 10  
srl $t1, $t3, 15
```

词汇

explicit 显式的