

Lista de exercícios - OCS Teoria

- 1) Suponha que todas as instruções de desvio condicional, exceto beq e bne, fossem removidas do conjunto de instruções MIPS, junto com slt e suas variantes (slti, sltu, sltui). Mostre como realizar **slt \$t0, \$s0, \$s1** usando o conjunto de instruções modificado, em que slt não está disponível (Dica: Exige mais de duas instruções).

```
.text
.globl main
main:
    # if x < y
    li    $a0, 4 # x
    li    $a1, 5 # y
    move  $a3, $a0 #contador
    jal   loop

.globl loop
loop:
    beq   $a3, $a1, eMaior
    beq   $a3, 0, eMenor
    sub   $a3, $a3, 1
    j     loop

.globl eMaior
eMaior:
    li    $ra, 0
    jr    $ra

.globl eMenor
eMenor:
    li    $ra, 1
    jr    $ra
```

- 2) Considerando os padrões de bits abaixo, mostre o que eles representam em uma instrução do MIPS, em inteiro sem sinal, em complemento a 2 e em ponto flutuante com precisão simples.

```
1010 1101 0001 0000 0000 0000 0000 0010
0010 0100 1001 0010 0100 1001 0010 0100
```

1010 1101 0001 0000 0000 0000 0000 0010

unsigned int = 2903506946

signed int = -1391460350 -> Complemento de 2 (usamos 31 bits - 1 bit de sinal)

ponto flutuante

exp: 01011010 = 2+8+16+64 = 90

exp real: (exp - bias) 90-127= -37

fraction: 001 0000 0000 0000 0000 0010 = 0,125000238

número = $(-1)^1 * (1 + 0,125000238) * 2^{(-37)}$

0010 0100 1001 0010 0100 1001 0010 0100

unsigned int = 613566756

signed int = 613566756

ponto flutuante

exp: 01001001 = 73

exp real: 73-127 = -54

fraction: 00100100100100100100100 = 0,142857075

número: $(-1)^0 * (1 + 0,142857075) * 2^{(-54)}$

- 3) Guarda é o primeiro dos dois bits extras mantidos à direita durante os cálculos intermediários de números de ponto flutuante, usados para melhorar a precisão do arredondamento. Arredondamento é o método para fazer com que o resultado de ponto flutuante intermediário se encaixe no formato de ponto flutuante; o objetivo normalmente é encontrar o número mais próximo que pode ser representado no formato. Sabendo disso, qual seria o resultado da conta abaixo supondo três dígitos decimais significativos usando guarda e arredondamento? E sem utilizar?
 $(2,56)_{10} \times 10^0 + (3,78)_{10} \times 10^2$

COM GUARDA E ARREDONDAMENTO:

$2,56 \times 10^0 + 3,78 \times 10^2$

$(0,0256 + 3,7800) \times 10^2$ (Igualar expoentes)

$3,8056 \times 10^2$ (posso utilizar todas as casas decimais)

$3,81 \times 10^2$ (resposta arredondada)

SEM GUARDA E ARREDONDAMENTO:

$2,56 \times 10^0 + 3,78 \times 10^2$

$(0,02 + 3,78) \times 10^2$

$3,80 \times 10^2$

$3,80 \times 10^2$ (diminui a precisão)

- 4) Explique o algoritmo de multiplicação para números inteiros binários.

Caso um dos números seja negativo, deve-se convertê-lo para um valor positivo. Em seguida, compara-se o multiplicando com cada bit do multiplicador, da direita para a esquerda, com a seguinte condição: caso o bit analisado do multiplicador seja 1, soma-se o multiplicando ao produto. Se não, não faz nada. Em seguida, desloca-se o multiplicando 1 bit à esquerda, e o multiplicador 1 bit à

direita, para assim comparar o seu próximo bit à esquerda do anterior. Isso tudo deve-se repetir 32 vezes, pois um multiplicador de 32 bits (quantidade máxima, de uma palavra) teria que ser movido 32 vezes para que todos os seus bits sejam considerados. Dessa forma, o produto final possui 64 bits. No fim, compara-se os bits de sinal do multiplicando e do multiplicador. Caso eles sejam iguais, o resultado deve ser positivo, e por isso não se faz nada. Do contrário, o resultado deve ser negativo. Logo, como os dois operadores foram transformados em positivos, o resultado deve ser transformado em negativo, utilizando o complemento a 2.

5) Explique o algoritmo de adição para números de ponto flutuante.

*** Operação:**

$$9,999 \times 10^1 + 1,610 \times 10^{-1}$$

*** Alinhar as casas decimais: Shift no número de menor expoente**

$$9,999 \times 10^1 + 0,016 \times 10^1$$

*** Somar**

$$9,999 \times 10^1 + 0,016 \times 10^1 = 10,015 \times 10^1$$

*** Normalizar resultado e checar over/underflow**

$$1,0015 \times 10^2$$

*** Arredondar e (re)normalizar se necessário**

$$1,002 \times 10^2$$

6) Um amigo com pouca inclinação técnica pediu que você explicasse como os computadores funcionam. Escreva uma descrição detalhada para seu amigo. Lembre-se de citar quais são os principais componentes de um computador.

Sorvete :D

Extras:

Gabriel e João Vitor (outros): Calculadora OK

Henrique e Mariana e João (Excel): OK

Mathias (Intel): OK