

CIC0099 ORGANIZAÇÃO E ARQUITETURA DE COMPUTADORES

Trabalho Programação Assembler

Operações Sobre Matrizes

OBJETIVO

Este trabalho objetiva a prática da programação em *assembly* do RISC-V. O trabalho consiste no desenvolvimento de algumas funções que implementam operações sobre matrizes.

As funções a serem desenvolvidas são:

- (a) Soma
- (b) Multiplicação
- (c) Transposta
- (d) Exibição de matriz

As opções devem ser exibidas ao usuário, que poderá escolher qual operação realizar. As matrizes são definidas diretamente no código asm.

DESCRIÇÃO

As funções devem ser parametrizáveis. Supor as matrizes quadradas. As funções recebem como parâmetros os endereços das matrizes e o tamanho do lado. As matrizes são organizadas por linhas na, ou seja, os elementos de uma linha são dispostos sequencialmente na memória, e depois do último elemento da primeira linha vem o primeiro elemento da segunda linha, e assim por diante. Abaixo um exemplo da linearização de uma matriz 3x3.

Matriz 3x3			Memória											
1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
4	5	6												
7	8	9												
			Endereços											
			0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	...

No RARS, uma matriz pode ser definida diretamente na área de dados:

```
.data
mat: .word 1 2 3
      4 5 6
      7 8 9
```

Para auxiliar a estruturação das funções criar duas funções de apoio:

- *read_cel (lin, col)* : recebe as coordenadas **lin** (linha, em *a0*) e **col** (coluna, em *a1*) e retorna o valor do elemento da matriz correspondente no registrador *a0*.
- *write_cel (lin, col, val)* : recebe as coordenadas **lin**, **col** e escreve no elemento correspondente da matriz o valor **val**. Os parâmetros são passados através de *a0*, *a1* e *a2*.

As operações sobre matrizes devem utilizar as funções de apoio para ler e escrever na células das matrizes.

- *soma (m1, m2, mr, lado)* : recebe os endereços do primeiro elemento da primeira matriz, do primeiro elemento da segunda matriz e do primeiro elemento da matriz resultado, além da largura das matrizes, nos registradores *a0*, *a1*, *a2* e *a3*, respectivamente. Realiza a soma dos elementos colocando o resultado na matriz *mr* (*a3*).
- *multiplica (m1, m2, mr, lado)* : os parâmetros são os mesmo da função soma, e a matriz *mr* recebe o resultado da multiplicação de *m1* por *m2*.
- *transposta (m1, mr, lado)* : produz a transposta da matriz *m1* colocando o resultado em *mr*. A transposta é a matriz gerada pela permuta das linhas pelas colunas.
- *imprime (m1, lado)* : imprime na console o conteúdo da matriz.

ENTREGA

Entregar no Moodle um arquivo compactado tendo como título o nome do aluno e o seu número de matrícula, ex: fulano_00123456.zip. Deve conter:

- código asm das funções
- um relatório resumido, descrevendo as funções executadas (pseudo-código).