UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

ARQUITECTURA DEL COMPUTADOR

TALLER SOFTWARE 3

PRESENTADO POR:

LEONARDO DAVID MONSALVO CAMACHO -> T00047540

PRESENTADO A:

ING. JUAN CARLOS MARTÍNEZ SANTOS

FECHA

24/05/2019

Cartagena de Indias, Bolívar

Iniciamos la creación del código en el programa MARS4_5.jar

Tomamos el desarrollo 10.4 "Example Program, Matrix Diagonal Summation".

Se recalca que se tuvieron que hacer cambios en multiples líneas del código porque el ejemplo dado no compilaba inmediatamente

#Suma de Matrices
#Impresión del resultado
#Resultado de la diagonal de la matriz resultante
#Matriz resultante en forma de fila y columna mayor

.data

MatrizA: .word 11, 12, 13, 14, 15, 35, 56, 23

.word 16, 17, 18, 19, 20, 30, 23, 12

.word 21, 22, 23, 24, 25, 25, 34, 12

.word 26, 27, 28, 29, 30, 20, 34, 17

#Matriz de ejemplo en el libro

(MIPStextSMv11.pdf)

.word 31, 32, 33, 34, 35, 15, 18, 9

.word 11, 17, 23, 29, 35, 15, 10, 12

.word 14, 12, 34, 35, 11, 10, 29, 30

.word 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

MatrizB: .word 23, 43, 54, 67, 56, 5, 13, 33

.word 11, 56, 23, 1, 4, 4, 56, 45

.word 67, 23, 0, 44, 35, 45, 43, 23

.word 5, 11, 23, 86, 30, 67, 22, 12 #Matriz Al azar

.word 31, 22, 21, 35, 43, 34, 32, 34

.word 3, 78, 55, 23, 1, 21, 32, 21, 67

.word 7, 8, 23, 45, 34, 45, 23, 67, 54

```
Resultante:
              .word 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
                                              #Matriz en 0 (
resultante )
              .word 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
              .word 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
              .word 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
              .word 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
size:
              word 8
                           #Tamaño de las Matrices
dSum: .word 0
t: .asciiz "\t"
n: .asciiz "\n"
.eqv DATA SIZE 4
                                       # 4 bytes for words
FilaMayor: .asciiz "\n\t|******Fila Mayor*******|\n"
ColumMa:
         .asciiz "\n\t|********Columna Mayor********|\n"
         .asciiz "\n###############|-----Matriz A-----
matrizA:
|############\n\n"
          .asciiz "\n###############|------Matriz B-----
matrizB:
|##########\n\n"
          .asciiz "\n##############|------Matriz C-----
matrizc:
|##########\n"
                   "Two-Dimensional Diagonal"
finalMsg: .ascii
```

"Sumatoria\n\n"

.ascii

```
.text
.globl
            main
main:
# Call function to sum the diagonal
    (of square two-dimensional array)
     la
            $a1, MatrizA
                                 # base address of array
            $a2, size
                                         # Tamaño de las matrices
     lw
     li $v0, 4
     la $a0, matrizA
     syscall
     jal Impresion
     li $v0, 4
     la $a0, matrizB
     syscall
     jal Impresion
     la $a1, MatrizB
     la $s1, MatrizA
     la $s2, MatrizB
     la $s3, Resultante
```

"Resultado de la diagonal = "

.asciiz

jal suma

```
la $a0, matrizc
     syscall
     li $v0, 4
     la $a0, FilaMayor
     syscall
     la $a1, Resultante
     jal Impresion
     li $v0, 4
     la $a0, ColumMa
     syscall
     jal imprimirc
     jal
           diagSummer
    sw $v0,dSum
#Resultado final en pantalla.
     li $v0, 4
                                     # print prompt string
     la $a0, finalMsg
     syscall
     li $v0, 1
                                     # print integer
     lw $a0, dSum
     syscall
```

li \$v0, 4

```
# Se llama a la funcion para finalizar.
     li $v0, 10
                              # call code for terminate
                                    # system call
     syscall
.end main #Finaliza
# Función simple para sumar las diagonales de un
# matriz bidimensional cuadrada.
# Enfoque
# loop i = 0 to len-1
# suma = suma + mdArray [i] [i]
# Nota, para matriz bidimensional:
# addr = baseAddr + (rowIndex * colSize + colIndex) * dataSize
# Dado que la matriz bidimensional se da como un cuadrado, el
# las dimensiones de la fila y la columna son las mismas (es decir,
tamaño).
# Arguments
#
      $a0 - direcciión base del arreglo
      $a1 - size (cuadrado, arreglo bidmiensional)
# Retorna la suma de la diagonal
.globl
           diagSummer
.ent diagSummer
diagSummer:
```

```
$t1, 0
      li
                                         # loop index, i=0
diagSumLoop:
      mul $t3, $t1, $a2
                                  # (rowIndex * colSize
      add $t3, $t3, $t1
                                    #
                                                  + colIndex)
                                             # note, rowIndex=colIndex
      mul $t3, $t3, DATA_SIZE #
                                             * dataSize
      add $t4, $a1, $t3
                                  # + base address
      lw $t5, ($t4)
                                      # get mdArray[i][i]
                                # sum = sum+mdArray[i][i]
      add $v0, $v0, $t5
      addi $t1, $t1, 1
                                    # i = i + 1
      blt $t1, $a2, diagSumLoop
      # ----
# Retorna el primer valor y vuelve.
           jr $ra
.end diagSummer
#Impresion de filas
.globl Impresion
.ent Impresion
Impresion:
                      li $t1, 0 #indice i
Impresion1:
        li $t2, 0 #indice j
Impresion2:
                      mul $t3, $t1, $a2
                                                     # (rowIndex *
colSize
```

sum=0

li \$v0, 0

add \$t3, \$t3, \$t2 # + colIndex) # note, rowIndex=colIndex

mul \$t3, \$t3, DATA_SIZE dataSize

add \$t4, \$a1, \$t3 #base address

lw \$t5, (\$t4) #accede a M[i][j]

li \$v0, 1 add \$a0, \$0, \$t5 syscall

li \$v0, 4 la \$a0, t #deja el espacio

addi \$t2, \$t2, 1 #j++

blt \$t2, \$a2, Impresion2

li \$v0, 4 la \$a0, n syscall

addi \$t1, \$t1, 1 #i++ blt \$t1, \$a2, Impresion1

jr \$ra

syscall

.end Impresion

```
.globl imprimirc
.ent imprimirc
imprimirc:
                        li $t1, 0 #indice i
imprimirc1:
          li $t2, 0 #indice j
imprimirc2:
                        mul $t3, $t2, $a2
                                                           # (rowIndex
* colSize
                        add $t3, $t3, $t1
                                                             #
+ colIndex)
                                                         # note,
rowIndex=colIndex
                        mul $t3, $t3, DATA_SIZE
dataSize
                                            #base address
          add $t4, $a1, $t3
                                                    #accede a M[i][j]
         lw $t5, ($t4)
         li $v0, 1
         add $a0, $0, $t5
         syscall
        li $v0, 4
         la $a0, t
                                            #deja el espacio
         syscall
         addi $t2, $t2, 1
                                            #j++
         blt $t2, $a2, imprimirc2
```

#Impresion de columnas

```
la $a0, n
        syscall
        addi $t1, $t1, 1
                                         #i++
        blt $t1, $a2, imprimirc1
        jr $ra
.end imprimirc
# SUMA
.globl suma
.ent suma
suma:
        li $t1, 0 #indice i
suma1:
        li $t2, 0
                     #indice j
suma2:
                                                        # (rowIndex *
                        mul $t3, $t1, $a2
colSize
                        add $t3, $t3, $t2
                                                          #
+ colIndex)
                                                      # note,
rowIndex=colIndex
```

li \$v0, 4

*

dataSize

add \$t4, \$s1, \$t3 #base address add \$t5, \$s2, \$t3 add \$t6, \$s3, \$t3 lw \$t4, (\$t4) lw \$t5, (\$t5) add \$t7, \$t4, \$t5 sw \$t7, (\$t6) #accede a M[i][j] addi \$t2, \$t2, 1 #j++ blt \$t2, \$a2, suma2 addi \$t1, \$t1, 1 #i++ blt \$t1, \$a2, suma1 jr \$ra

.end suma

RESULTADOS EN PANTALLA

###		##### -		Matri	z A	##		******
11	12	13	14	15	35	56	23	
16	17	18	19	20	30	23	12	
21	22	23	24	25	25	34	12	
26	27	28	29	30	20	34	17	
31		33	34	35	15	18	9	
11	17	23	29	35	15	10	12	
14	12	34	35	11	10	29	30	
12	13	14	15	16	17	18	19	
###	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	##### -		Matri	.z B	##	**********	#######
l								
11			14		35			
16		18	19	20	30	23	12	
21			24	25		34	12	
26								
	32							
	17 12					29		
	13					18		
12	13	14	13	16	17	10	19	
4 4 4		44441-		Matri	7 C	144		
				114011	.2 0	1 1 1 1	***********	
	*****					1		
34	*****	****Fil	a Mayor	*****	**			*******
34 27	***** 55	****Fil 67	a Mayor	******	** 40	69	56	******
	***** 55 73	****Fil 67 41	a Mayor 81 20	******* 71 24	** 40 34	69 79	56 57	
27	***** 55 73 45	****Fil 67 41 23	a Mayor 81 20	******* 71 24 60	** 40 34	69 79 77	56 57	
27 88	***** 55 73 45 38	****Fil 67 41 23	a Mayor 81 20 68	******* 71 24 60	** 40 34 70	69 79 77	56 57 35	
27 88 31	***** 55 73 45 38 54	****Fil 67 41 23 51	a Mayor 81 20 68 115	******* 71 24 60	40 34 70 87	69 79 77 56	56 57 35 29	
27 88 31 62	***** 55 73 45 38 54 95	****Fil 67 41 23 51 54 78	a Mayor 81 20 68 115	******* 71 24 60 60 78	40 34 70 87 49	69 79 77 56 50	56 57 35 29 43	
27 88 31 62 14	***** 55 73 45 38 54 95	****Fil 67 41 23 51 54 78 42	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58	******** 71 24 60 60 78 36 56	40 34 70 87 49 36 44	69 79 77 56 50 42 74	56 57 35 29 43 33	
27 88 31 62 14	***** 55 73 45 38 54 95	****Fil 67 41 23 51 54 78 42	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58	******** 71 24 60 60 78 36 56	40 34 70 87 49 36 44	69 79 77 56 50 42 74	56 57 35 29 43 33	
27 88 31 62 14	****** 55 73 45 38 54 95 19 67	****Fil 67 41 23 51 54 78 42 26	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58 18	******** 71 24 60 60 78 36 56 96	40 34 70 87 49 36 44 84	69 79 77 56 50 42 74	56 57 35 29 43 33	
27 88 31 62 14 81 79	****** 55 73 45 38 54 95 19 67	****Fil 67 41 23 51 54 78 42 26	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58 18	******* 71 24 60 60 78 36 56 96	40 34 70 87 49 36 44 84	69 79 77 56 50 42 74 41	56 57 35 29 43 33 53	
27 88 31 62 14 81 79	****** 55 73 45 38 54 95 19 67	****Fil 67 41 23 51 54 78 42 26	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58 18	******** 71 24 60 60 78 36 56 96	40 34 70 87 49 36 44 84	69 79 77 56 50 42 74 41	56 57 35 29 43 33 53 75	
27 88 31 62 14 81 79	****** 55 73 45 38 54 95 19 67	****Fil 67 41 23 51 54 78 42 26 ****Col 88	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58 18	******** 71 24 60 60 78 36 56 96	40 34 70 87 49 36 44 84	69 79 77 56 50 42 74 41	56 57 35 29 43 33 53	
27 88 31 62 14 81 79	****** 55 73 45 38 54 95 19 67	****Fil 67 41 23 51 54 78 42 26 ****Col 88 45	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58 18 umna Ma	******** 71 24 60 60 78 36 56 96 yor**** 62 54	40 34 70 87 49 36 44 84 ****** 14 95	69 79 77 56 50 42 74 41	56 57 35 29 43 33 53 75	
27 88 31 62 14 81 79	****** 55 73 45 38 54 95 19 67 ****** 27 73 41	****Fil 67 41 23 51 54 78 42 26 ****Col 88 45 23	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58 18 umna May 31 38 51	******** 71 24 60 60 78 36 56 96 yor**** 62 54	** 40 34 70 87 49 36 44 84 ***** 14 95 78	69 79 77 56 50 42 74 41	56 57 35 29 43 33 53 75	
27 88 31 62 14 81 79 34 55 67 81	****** 55 73 45 38 54 95 19 67 ****** 27 73 41 20	****Fil 67 41 23 51 54 78 42 26 ****Col 88 45 23 68	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58 18 umna May 31 38 51 115	******** 71 24 60 60 78 36 56 96 yor***** 62 54 69	40 34 70 87 49 36 44 84 ****** 14 95 78 52	69 79 77 56 50 42 74 41 81 19 42 58	56 57 35 29 43 33 53 75	
27 88 31 62 14 81 79 34 55 67 81 71	****** 55 73 45 38 54 95 19 67 ***** 27 73 41 20 24	****Fil 67 41 23 51 54 78 42 26 ****Col 88 45 23 68 60	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58 18 umna May 31 38 51 115 60	******** 71 24 60 60 78 36 56 96 yor***** 62 54 54 69 78	40 34 70 87 49 36 44 84 ***** 14 95 78 52 36	69 79 77 56 50 42 74 41 81 19 42 58 56	56 57 35 29 43 33 53 75 79 67 26 18 96	
27 88 31 62 14 81 79 34 55 67 81 71 40	****** 55 73 45 38 54 95 19 67 ****** 27 73 41 20 24 34	****Fil 67 41 23 51 54 78 42 26 ****Col 88 45 23 68 60 70	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58 18 umna Ma; 31 38 51 115 60 87	******** 71 24 60 60 78 36 56 96 90 ****** 62 54 54 69 78 49	40 34 70 87 49 36 44 84 ****** 14 95 78 52 36 36	69 79 77 56 50 42 74 41 81 19 42 58 56 44	56 57 35 29 43 33 53 75 79 67 26 18 96 84	
27 88 31 62 14 81 79 34 55 67 81 71 40 69 56	****** 55 73 45 38 54 95 19 67 ****** 27 73 41 20 24 34 79	****Fil 67 41 23 51 54 78 42 26 ****Col 88 45 23 68 60 70 77 35	a Mayor 81 20 68 115 69 52 58 18 umna May 31 38 51 115 60 87 56 29	******** 71 24 60 60 78 36 56 96 Yor**** 62 54 69 78 49 50 43	** 40 34 70 87 49 36 44 84 ***** 14 95 78 52 36 36 42	69 79 77 56 50 42 74 41 81 19 42 58 56 44 74	56 57 35 29 43 33 53 75 79 67 26 18 96 84 41	

Resultado de la diagonal = 508 -- program is finished running -- Los datos mostrados en pantalla son dados posteriormente a la ejecución del programa en MARS4_5.jar