

# LAB #4: ASSEMBLY: INSTRUÇÕES ARITMÉTICAS E DE CONTROLO

## 1. MOTIVAÇÃO & OBJECTIVOS

Neste laboratório vamos continuar com a programação do processador didático P3 em linguagem Assembly (ASM).

O trabalho de casa para a semana 3 é a resolução de **todos** os exercícios em grupos de 2, devendo a solução ser entregue em papel no início da aula de laboratório de cada grupo.

## 2. REPRESENTAR DADOS CONSTANTES

Programa ASM P3: lab4-1.as			
LETRA_S	EQU	'S'	
LETRA_T	EQU	'T'	
VAL1	EQU	1234	; decimal
VAL2	EQU	1234h	; hexadecimal
LetraA	EQU	'A'	; character ASCII
	ORIG	0000h	
INICIO:	MOV	R1, 'I'	
	MOV	R1, LETRA_S	
	MOV	R1, LETRA_T	
	MOV	R2, VAL1	
	MOV	R3, VAL2	

Observe o resultado da execução do programa no simulador do P3.

✂Exercício: Escreva um programa em ASM P3 que coloque nos registos R1 a Rn os números de aluno dos n elementos do grupo, definidos como constantes do programa. Assim R1 deverá ter o número do primeiro aluno, R2 o número do segundo aluno, etc.

### 3. GUARDAR DADOS DURANTE A EXECUÇÃO DO PROGRAMA - VARIÁVEIS

Programa ASM P3: lab4-2.as	
	ORIG 8000h
VarTextol	STR 'IAC'
	ORIG 0000h
INICIO:	MOV R1, 'Z'
	MOV R2, VarTextol
	MOV M[R2+2], R1
FIM:	BR FIM

Observe o resultado da execução do programa no simulador do P3.

✳Exercício: Através da inspeção do conteúdo da memória (no simulador), determine o valor do código ASCII do caracter Z. Indique esse valor em hexadecimal, e indique qual o endereço de memória onde se encontra esse valor no final da execução do programa.

## 4. CONTROLO

Programa ASM P3: lab4-4.as

```

FIM_STR      EQU      '@'

              ORIG      8000h
VarStrOrigem  STR      'Arquitetura de Computadores @'
VarStrDestino TAB      30

              ORIG      0000h
Inicio:      MOV      R1, VarStrDestino
              MOV      R2, VarStrOrigem
Ciclo:      MOV      R3, M[R2]
              CMP      R3, FIM_STR
              BR.Z     Meio
              MOV      M[R1], R0
              INC      R1
              INC      R2
              BR      Ciclo

Meio:      MOV      R3, M[R2]
              MOV      M[R1], R3
              DEC      R2
              DEC      R1
              CMP      R1, VarStrDestino
              BR.NN    Meio
Fim:      BR      Fim

```

✂Exercício: Por inspeção do referido ficheiro, identifique:

- As instruções de salto incondicional. Para cada instrução identificada indique em que condições é que o salto ocorre e para onde.
- As instruções de salto condicional. Para cada instrução identificada indique em que condições é que o salto ocorre e para onde.
- Explique o que faz o programa desde o início até à etiqueta `Meio`.
- Explique o que faz o programa desde a etiqueta `Meio` até `Fim`.

Com recurso ao simulador p3sim execute o programa até à etiqueta `Meio`. Para tal, proceda como a seguir se indica:

- Comece por localizar, na janela de código, a linha correspondente a essa etiqueta (`Meio`), recorrendo à informação existente no ficheiro de referências (aula3.lis).
- Introduza um ponto de paragem nessa linha. Para tal, selecione a linha, selecione o comando **Pontos de Paragem**, existente no menu **Depuração**, e selecione os botões **Adiciona** e **Fecha**.
- Seguidamente, execute o programa, selecionando o botão **Corre**.

e) Confirme a função identificada em c), por análise do conteúdo da janela de memória. Explique de que forma este conteúdo confirma a alínea c)

f) Finalize a execução do programa, selecionado o botão **Continua** até ser atingida a etiqueta `Fim`. Confirme a função identificada em d), por análise do conteúdo da janela de memória. Explique de que forma este conteúdo confirma a alínea d)