

**Sistemas de Computação – 2020/2021**

Exercícios Práticos – MIPS - Ficha 3

**Objetivos:**

- Saber efetuar operações aritméticas
- Aprender e saber definir estruturas condicionais e cíclicas
- Saber aplicar as instruções `mult`, `div`, `mfhi`, `mflo`, `move`, `bgt`, `blt`, `beq`, `j`

**Tarefas:**

**Parte 1 – Operações Aritméticas:**

1. Procure e estude a sintaxe das operações “`mult`”, “`div`”, “`mfhi`” e “`mflo`”. Utilize para isso o material fornecido na página da disciplina. Crie um novo programa para o MIPS com o nome “`prog3-1.s`”, utilizando para tal um editor de texto. Neste programa, deverá iniciar a memória RAM com os números  $v1=7$ ,  $v2=2$ ,  $v3=3$ ,  $v4=4$ . Depois o programa deverá calcular os seguintes valores: a divisão inteira de  $v1/v2$ , valor a guardar no registo `$s1`; o resto da divisão inteira de  $v1/v2$ , valor a guardar no registo `$s2`; e a multiplicação de  $v3$  e  $v4$ , valor a guardar no registo `$s3`.

**Parte 2 – Instruções Condicionais:**

2. Procure e estude a sintaxe das operações “`move`”, “`bgt`” e “`j`”. Utilize para isso o material fornecido na página da disciplina.
  - 2.1. Abra o programa “`maior_bgt.s`” num editor. Estude-o. O que faz o programa?
  - 2.2. Execute o programa “`maior_bgt.s`” no QTSpim. Após a execução do programa, qual o valor guardado em `x`?
3. Procure e estude a sintaxe da operação “`blt`”. O que faz a operação “`blt`”? Altere o programa de modo a utilizar a operação “`blt`” em vez de “`bgt`”, mas mantendo o comportamento (semântica) do programa original.
  - 3.1. Execute o novo programa no QTSpim e confirme que o seu comportamento é idêntico ao do programa original.
  - 3.2. Qual o valor guardado em `x`?
4. Altere agora o programa anterior de modo a que este identifique o menor dos dois números.
  - 4.1. Execute o novo programa no QTSpim.
  - 4.2. Após a execução do programa, qual o valor guardado em `x`?

5. Nenhum dos programas anteriores está perfeito, uma vez que não detetam quando os números são iguais. Altere o programas do ponto 4. de modo a guardar o valor '-1' em **x**, caso os números sejam iguais. Altere os valores da RAM e execute o programa de modo a surgir o valor '-1' em **x**.

### **Parte 3 – Ciclos:**

6. O programa "contar.s" executa um ciclo, iterando o registo `$s1` de 1 até 10. Carregue o programa no QTSpim, execute-o e verifique se faz de facto isso. Altere o programa de forma iterar o registo `$s1` de 1 até 20. Confirme o comportamento do mesmo executando-o no QTSpim.
7. Altere o programa do ponto anterior de forma a surgir no registo `$s7`, e durante a execução do ciclo, os números ímpares inferiores a 20 (mantenha o ciclo a iterar com incrementos de 1). Execute o programa e confirme que no registo `$s7` surgem todos números ímpares inferiores a 20. Confirme se o seu programa termina.