

# Mestrado Integrado em Engenharia de Telecomunicações e Informática

Sistemas de Computação – 2015/2016

## Exercícios Práticos – MIPS - Ficha 1

### Objectivos:

- Identificar as secções de um programa
- Saber escrever um programa para o MIPS
- Saber carregar e executar um programa no Spim
- Saber aplicar as instruções `add`, `sub`, `lw`, `sw`

### Tarefas:

1. Instale no seu computador o simulador de MIPS chamado QTSpim<sup>1</sup>
2. Faça o download do programa “`programa1.s`” e abra-o num editor de texto (Sistema Operativo Windows: recomenda-mos a utilização do `notepad++`<sup>2</sup>, embora também possa utilizar o MIPSter<sup>3</sup>. Sistema Operativo Mac: utilizar um editor de texto<sup>4</sup>)
3. Quantas instruções tem esse programa? O que fazem?
4. Quantos registos são usados nesse programa?
5. Quantos registos tem o MIPS?
6. Abra o programa no QTSpim. Procure na “text segment window” o programa. Em que endereço de memória começa?
7. Verifique o conteúdo dos registos usados pelo programa, na “register window”.
8. Execute o programa (pode executar passo a passo com a tecla “F10” ou via botão “Single Step”). Analise o conteúdo dos registos utilizados e verifique se houve alterações.
9. Qual a instrução que permite ao processador carregar valores da memória para um registo (ler)? E para guardar na memória o valor contido num registo (escrever)?
10. Faça o download do programa “`programa2.s`”. Qual a diferença entre este e o “`programa1.s`”? O que fazem as instruções “`lw`”?

---

<sup>1</sup> <http://spimsimulator.sourceforge.net>

<sup>2</sup> <https://notepad-plus-plus.org>

<sup>3</sup> <http://www.downcastsystems.com/mipster/>

<sup>4</sup> <http://formac.informer.com/notepad>

<sup>5</sup> Consulte <http://logos.cs.uic.edu/366/notes/MIPS%20Quick%20Tutorial.htm>

11. Execute o programa. Comparativamente ao “programa1.s”, analise o conteúdo dos registos e identifique possíveis diferenças.

12. Assuma que o “programa1.s” soma dois números para produzir um terceiro:

$$C = A + B$$

Altere este programa, de forma a criar um novo, para calcular o valor da expressão:

$$D = A + B + C$$

Em que C é o resultado da soma original (A+B). Realize os testes que achar necessário para garantir que o programa executa como pretendido.

13. Altere o programa anterior para calcular o valor da seguinte expressão:

$$E = (A + A + C) - (D + B)$$

Verifique se o programa funciona corretamente. Altere os valores associados às variáveis de forma a produzir resultados positivos e negativos. Repare no valor hexadecimal que surge no registo que contem o resultado final (E).

14. Altere o programa anterior de modo a guardar o resultado (E) na posição de memória 0x1001000c. Verifique na “data segment window” se de facto o valor final foi registado na posição de memória.