



Arquitetura de Computadores

LIC. EM ENG.^a INFORMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



Lab 1 – Linguagem Assembly para MIPS

Neste trabalho laboratorial pretende-se iniciar o aluno na programação em linguagem Assembly para MIPS.

Os exercícios que se seguem devem ser executados utilizando o MARS, um simulador do MIPS disponível em <http://courses.missouristate.edu/KenVollmar/MARS/>. Leia atentamente a documentação e explore a sua utilização usando o exemplo fibonacci.asm disponível no mesmo sítio.

Juntamente com este enunciado são fornecidos dois ficheiros que fazem um apanhado das instruções disponíveis no MIPS.

1. Um pequeno programa para MIPS

Escreva um pequeno programa **lab1_1.s** que, assumindo valores previamente inicializados nos registos \$25 (\$t9) e \$26 (\$k0), coloque nos registos temporários \$19 (\$s3) a \$24 (\$t8) os seguintes valores:

\$17 = \$25

\$18 = \$26

\$19 = \$17 - \$18

\$20 = \$18 + \$19

\$21 = \$19 - \$20

...

\$24 = \$22 + \$23

Para testar o programa inicialize os valores iniciais em \$25 (\$t9) e \$26 (\$k0) utilizando a instrução **li (load immediate)**. Para verificar se o seu programa está ok inicialize o registo \$25 a 5 e o registo \$26 a 3. Neste caso o resultado contido no registo \$24 deverá ser igual a -3 (0xfffffff).

2. Análise de um programa para MIPS

Carregue no MARS o ficheiro **mars1.s** e execute-o. Repare que o programa envia para o "stdio" strings, caracteres e inteiros de funções que fazem uso de chamadas ao sistema. Note que além de simular o processador, o MARS simula também um micro-sistema

operativo cujas funcionalidades são acedidas colocando no registo \$v0 o número do serviço que se pretende e em \$a0 o argumento a passar a esse serviço.

Este programa contém 2 erros: o primeiro é existirem dois espaços antes da palavra "MIPS" e o segundo deverá descobri-lo.

- a) Corrija esses 2 erros.
- b) Modifique o programa para que apresente a frase numa só linha, sem números nem separadores, e terminando com um ponto de exclamação (**Nota:** código ASCII do ponto de exclamação é 0x21).

3. Criação de um programa para MIPS

Crie e teste no MARS um programa que peça ao utilizador 1 inteiro, usando a syscall correspondente (ver ajuda do MARS) e apresente no ecrã:

- a) Todos os números naturais até ao triplo desse valor menos 1.
- b) O fatorial do inteiro introduzido.