

# Exame de Arquitectura de Sistemas e Computadores I

Licenciatura em Engenharia Informática

15 de Junho de 2012

1. Considere um processador da arquitectura MIPS32, a executar em modo little endian, e suponha que a função `xpto` é carregada em memória:

Address (hex)	Code	Assembly
00400100	3c018000	<code>xpto: -----</code>
-----	34220000	<code>-----</code>
-----	-----	<code>L1: lw \$t0, 0(\$a0)</code>
-----	0048482a	<code>slt \$t1, \$v0, \$t0</code>
-----	-----	<code>beq \$t1, \$zero, L2</code>
-----	00000000	<code>nop</code>
-----	00081021	<code>addu \$v0, \$zero, \$t0</code>
-----	20840004	<code>L2: addi \$a0, \$a0, 4</code>
-----	-----	<code>addi \$a1, \$a1, -1</code>
-----	14a0fff8	<code>bne \$a1, \$zero, L1</code>
-----	00000000	<code>nop</code>
-----	03e00008	<code>jr \$ra</code>
-----	00000000	<code>nop</code>

(a) Preencha os **endereços**, **código máquina** e **instruções assembly** em falta.

(b) Determine o espaço de memória ocupado por esta função (em bytes).

(c) Qual o resultado devolvido pela função `xpto` quando é executado o seguinte código:

```
.data
A: .word 2,1,4,3
.text
main:
    la $a0, A
    li $a1, 4
    jal xpto
    nop
    jr $ra
    nop
```

(d) Explique qual o objectivo da função `xpto`. Indique quais são os argumentos e valor de retorno. Explique resumidamente como funciona a função (E.g. se é recursiva, se modifica arrays memória, etc. Não explique o que fazem as instruções individualmente, mas sim como um todo)

(e) A função `main` apresentada na alínea (c) segue correctamente as convenções MIPS? (Em caso negativo, faça as correcções necessárias)

(f) Supondo que a label `A` está associada ao endereço `0x10010000`, e que a função `xpto` é carregada no endereço `0x00400100`, indique o valor (em hexadecimal) dos bytes nos seguintes endereços de memória:

i) `0x10010004`; ii) `0x10010005`; iii) `0x00400101`; iv) `0x00400107`.

2. De acordo com as convenções MIPS, explique como são usados cada um dos seguintes registos e as restrições a que têm de obedecer: `$at`, `$t0`, `$s0`, `$sp`, `$gp`, `$ra`.

3. Represente os números `-10.3125`, `8` e `+Inf` em vírgula flutuante IEEE754, precisão simples. (escreva o resultado em binário e hexadecimal)