

NOME: _____

Nº: _____

TEÓRICA

As questões devem ser respondidas na própria folha do enunciado. As questões 1 a 4 são de escolha múltipla, e apenas uma das respostas está correcta, valendo 1 valor. Uma resposta errada desconta 1/3 de valor. As questões 5 e 6 valem 3 valores cada.

1. Considere a seguinte instrução do MIPS: `addi $t0, $t1, -12`. Qual dos seguintes valores corresponde à sua codificação em binário, sabendo que o registo `$t0` tem o nº 8 e o registo `$t1` tem o nº 9:
☐ 0x2128800C
☐ 0x2128FFF4
☐ 0x2109800C
☐ 0x2109FFF4
2. A lei de Amdhal indica que: “o maior aumento de desempenho possível introduzindo melhorias numa determinada característica de um sistema é limitado pela percentagem em que essa característica é usada”. Considere um programa com $T_{exec}=80$ segundos, sendo 90% operações de inteiros e 10% acessos à memória. Qual dos seguintes valores representa o ganho obtido se o acesso à memória for 8 vezes mais rápido?
☐ 1,096
☐ 8
☐ 0,1
☐ 0,912
3. O desempenho do CPU pode ser medido usando a fórmula $T_{exec} = \#I * CPI * T_{cc}$. Qual das seguintes afirmações é verdadeira:
☐ Diminuindo T_{cc} para metade o tempo de execução de qualquer programa é também reduzido para metade.
☐ A utilização de um algoritmo que, depois de compilado, tenha um menor número de instruções ($\#I$), resulta invariavelmente num programa mais rápido.
☐ Para o mesmo processador obtem-se um programa mais rápido usando um algoritmo e um compilador que reduza o número de instruções e que utilize instruções com menor CPI.
☐ O desenho de processadores com instruções mais complexas permite reduzir o número de instruções geradas pelo compilador e, consequentemente, obter tempos de execução menores.
4. Considere uma máquina com um espaço de endereçamento de 32 *bits*, uma cache de 128 Kbytes, linhas de 8 palavras, palavras de 4 bytes e mapeamento directo. Qual a distribuição dos *bits* do endereço para seleccionar o byte correcto na cache:
☐ *Tag* = 16; *Índice* = 12; *Block Offset* = 2; *Byte Offset* = 2
☐ *Tag* = 15; *Índice* = 13; *Block Offset* = 2; *Byte Offset* = 2
☐ *Tag* = 15; *Índice* = 12; *Block Offset* = 2; *Byte Offset* = 3
☐ *Tag* = 15; *Índice* = 12; *Block Offset* = 3; *Byte Offset* = 2

NOME: _____

Nº: _____

PRÁTICA

As questões devem ser respondidas em folha separada. As questões 1 e 2 valem 4 valores cada. A questão 3 vale 2 valores.

1. Considere um programa escrito em assembly do MIPS com as características apresentadas na tabela, executado numa máquina sem *cache misses*, com uma frequência do relógio de 100 MHz.

Instrução	Nº instruções	CPI
Lw	900	4
Sw	900	4
add/addi	100	3
slt/slti	100	2

- Qual o CPI global e o tempo de execução deste programa?
 - Se a *miss rate* de acesso às instruções for 5% e de acesso aos dados 12%, com uma *miss penalty* de 100ns, qual o CPI global e o tempo de execução do programa?
 - O processador desta máquina foi substituído por outro com uma frequência 2 vezes superior, mantendo-se constantes todos os outros parâmetros do sistema. Qual o CPI global e o tempo de execução do programa?
2. Codifique em *assembly* do MIPS a seguinte função:

```
int maximo (int pos, int pMax, int *lista) {  
    int max;  
    if (pos >= 0) {  
        if (lista[pos] > pMax)  
            max = lista[pos];  
        else  
            max = pMax;  
        if (pos != 0)  
            max = maximo(pos-1, max, lista);  
    }  
    else  
        max = pMax;  
    return (max);  
}
```

3. A seguinte rotina de atendimento a exceções, escrita para o simulador SPIM, pretende identificar a execução de instruções desconhecidas (exceção RI). Identifique, justificando, 4 erros nesta rotina.

```
.ktext  
    mfc0 $k0, $13  
    andi $k0, $k0, 0x28  
    beq $k0, $0, ret  
  
    ...      # tratamento de RI  
  
ret: mfc0 $ra, $14  
     jr $ra
```