

Departamento de Matemática — Universidade de Coimbra

Ano Lectivo de 2002/2003

Métodos de Programação I

Exame 17/6/2003

Duração da prova: 2h30min

Os programas devem ser escritos em *Pascal*

- (a) Diga o que se entende por *metodologia de programação estruturada e descendente* (máximo 10 linhas);  
(b) Nesta metodologia qual é a importância dos sub-programas serem unidades funcionalmente independentes? Justifique (máximo 10 linhas).

2. Dadas as declarações:

```
var a,b : real;  
    i,j : integer;  
    p,q : boolean;  
    c,d : char;
```

Verifique se as seguintes instruções de atribuição estão ou não correctas:

- $i := \text{sqrt}(j) * 3;$
  - $a := 3 * i \text{ div } j;$
  - $p := (\text{sin}(a) < \text{exp}(b)) \text{ or } (\text{ord}(c) \geq 48);$
  - $q := p = (c - d);$
  - $j := \text{chr}(\text{ord}('q') - i);$
  - $p := \text{ord}(p <> q) > 0;$
- Escreva um programa que leia um número binário (um número constituído apenas por zeros e uns) e determine quantos zeros e quantos uns ele tem. O programa deve verificar que o número lido é, na realidade, um número binário.
  - Escreva um programa que, dado uma lista de  $n$  pares de números  $(p_i, x_i)$  com  $i = 1, \dots, n$ , calcule a *média ponderada* da mesma, usando a fórmula:

$$x_{\text{med}} = p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_nx_n$$

com  $x \in \mathbb{R}$ , e aonde os  $p_i$  são factores de ponderação relativos, isto é,  $0 \leq p_i < 1$  para todo o  $i$  tal que  $1 \leq i \leq n$ , e  $p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$ .

Por exemplo: dados os valores: 2 0.5 3.5 0.5 7, o resultado seria: 5.25.

5. Os *Polinómios de Legendre* podem ser calculados por meio das fórmulas:

$$\begin{aligned}P_0(x) &= 1 \\P_1(x) &= x \\P_n(x) &= \frac{2n-1}{n}xP_{n-1}(x) - \frac{n-1}{n}P_{n-2}(x)\end{aligned}$$

Escreva um sub-programa recursivo que, dado um inteiro  $n \geq 2$ , e dado um real  $-1 \leq x \leq 1$ , devolva o valor de  $P_n(x)$ .