



Departamento de Matemática — Universidade de Coimbra

Ano Lectivo de 2001/02

Métodos de Programação II

Exame 11/7/2002

Leia atentamente o enunciado de cada pergunta antes de iniciar a sua resolução. Sempre que necessário declare os tipos de dados que usar.

Duração da prova: 2h30

Os programas devem ser escritos em Pascal

1. Na linguagem Pascal, um *Tipo de Dados Estruturado* consiste na composição de um ou mais *Tipos Simples* (ou estruturados). Indique os *Tipos de Dados Estruturados* do Pascal apresentado exemplos (declarações de tipos).

2. Considere a equação do segundo grau $ax^2 + bx + c = 0$.

(a) Escreva um sub-programa que, dados os coeficientes da equação, calcule e classifique as suas raízes (considere o caso das raízes complexas). O sub-programa deve devolver o valor das raízes assim como uma variável inteira dando conta do tipo das raízes.

(b) Escreva um programa, no qual faça a leitura dos coeficientes da equação do segundo grau, calcule e classifique as raízes utilizando o sub-programa da alínea anterior, e escreva o valor das raízes num formato apropriado.

Nota: Fórmula resolvente $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ com $a \neq 0$.

3. Escreva um sub-programa que dado um vector \vec{v} com n números reais, calcule a sua média $\bar{v} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i$, a sua variância $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2}{n}}$, e o seu desvio padrão σ^2 .

4. Escreva uma função para calcular o valor da função de Ackermann:

$$A(m, n) = \begin{cases} 1 & \text{se } m = 0 \\ A(m-1, 1) & \text{se } m > 0 \wedge n = 0 \\ A(m-1, A(m, n-1)) & \text{se } m > 0 \wedge n > 0 \end{cases}$$

5. Seja A uma matriz quadrada de ordem n , de elementos reais.

(a) Elabore um sub-programa para calcular $A_{i,j}$, a matriz de ordem $n-1$ que se obtém de A suprimindo a linha i e a coluna j .

(b) Elabore um sub-programa recursivo que calcule o determinante de uma matriz quadrada A através da fórmula de Laplace:

$$\det A = \sum_{j=1}^n a_{ij} (-1)^{i+j} \det A_{i,j}, \quad \forall i, \text{ para } i \geq 1$$

Sugestão: utilize a expressão segundo os elementos da primeira linha.

$$2,8 + 7 \times 0,8 = 9,5$$

6. Dadas as seguintes definições:

```
type idiomas = (portugues, ingles, frances, alemao, japones, espanhol);
conjunto = set of idiomas;
nomes = array[1..20] of char;
pessoa = record
    nome : nomes;
    linguas : conjunto;
end;
lista = array[1..1000] of pessoa;
```

considere, a título de exemplo, que *lst* é uma variável do tipo *lista*, na qual está guardada, entre outras, a seguinte informação:

- José Carlos fala espanhol, francês e japonês;
- Ana Isabel fala português e inglês;
- Louis Won fala japonês e inglês.

- 45
- 1
- (a) construa um sub-programa que, dada uma lista, escreva no ecrã os nomes de todas as pessoas que falam um dado idioma.
 - (b) construa um sub-programa que, dados uma lista e os nomes de duas pessoas, determine se essas pessoas precisam de um interprete e em caso afirmativo se um tal interprete existe na lista.

$2,2 + 70,9 * 0,8 = *$