

Departamento de Matemática — Universidade de Coimbra

Ano Lectivo de 2015/2016

Métodos de Programação I

Exame 5/4/2016

Leia atentamente o enunciado de cada pergunta antes de iniciar a sua resolução.

Duração da prova: 1h30min

A2

Os programas devem ser escritos em C

- Diga o que se entende por *metodologia de programação estruturada e descendente* (máximo 10 linhas);
 - Nesta metodologia qual é a importância dos sub-programas serem unidades funcionalmente independentes? Justifique (máximo 10 linhas).
- Elabore um programa que, dado um número natural verifique se ele é um Número Primo, ou não, escrevendo uma mensagem correspondente.
- Construa um programa, que leia uma sequência de caracteres, representando um número em notação romana, e que indique como resposta o correspondente número em notação decimal.

Considere a notação romana na forma estritamente aditiva, isto é, $IIII = 4$.

Os símbolos da numeração romana, e sua correspondência na forma decimal, são os seguintes:

$$\begin{array}{cccc} \text{V}=5000 & \text{M}=1000 & \text{D}=500 & \text{C}=100 \\ \text{L}=50 & \text{X}=10 & \text{V}=5 & \text{I}=1 \end{array}$$

- Construa um sub-programa que, dados a , b e c , calcule uma raiz real positiva da equação quadrática de coeficientes inteiros: $ax^2 + bx + c = 0$.
- Considere a seguinte função natural de variável natural:

$$f(n) = \begin{cases} 1 & \text{se } n = 0 \\ 1 & \text{se } n = 1 \\ \frac{2}{1} \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{4}{5} \times \frac{6}{5} \times \frac{6}{7} \times \dots \times \frac{2n}{2n-1} \times \frac{2n}{2n+1} & \text{se } n > 1 \end{cases}$$

escreva um programa completo que:

- peça e leia o valor de n ;
 - usando um sub-programa, calcule o valor de $f(n)$;
 - escreva o valor de $f(n)$.
-

Resolução — A2

- (a) Decompor o problema global em sub-problemas específicos (por tarefa bem determinada), provar que se cada sub-problema é resolvido correctamente, e se as várias soluções parciais podem ser combinadas de forma correcta, então o problema global será resolvido correctamente.

Repetir este processo até atingir sub-problemas simples.

- (b) Os sub-programas como unidade funcionalmente independentes permite resolver cada um deles de forma independente.

2.

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int n;
    int primo;
    int i;

    printf("Introduza um inteiro: ");
    scanf("%d",&n);

    i=2;
    primo=1; // assume-se que é primo

    while (primo && i<n) {
        if (n % i == 0) primo=0; // não é primo
        i++;
    }

    if (primo) {
        printf("O número %d é um número primo\n", n);
    }
    else {
        printf("O número %d não é um número primo\n", n);
    }

    return(0);
}
```

3.

```
#include <stdio.h>

int main() {
    char c;
    int res;
    int emDecimal;

    printf("Introduza um número em notação romana, terminando por '.'\n");
    scanf("%c",&c);

    emDecimal = 0;
    while (c != '.') {
        switch (c) {
            case 'v':
                emDecimal = emDecimal + 5000; break;
            case 'M':
                emDecimal = emDecimal + 1000; break;
            case 'D':
                emDecimal = emDecimal + 500; break;
            case 'C':
                emDecimal = emDecimal + 100; break;
            case 'L':
                emDecimal = emDecimal + 50; break;
            case 'X':
                emDecimal = emDecimal + 10; break;
            case 'V':
                emDecimal = emDecimal + 5; break;
            case 'I':
                emDecimal = emDecimal + 1; break;
        }
        scanf("%c",&c);
    }
    printf("O resultado é %d\n", emDecimal);
    return(0);
}
```

4.

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

float raizes(int a0, int a1, int a2) {
    float bd;
    float r1;

    bd = a1*a1 - 4.0*a0*a2;

    if (bd == 0) { // raiz real única
        r1 = -a1/(2*a0);
        return(r1);
    }
    else { // raízes reais
        printf("Raízes distintas\n");
        return(0);
    }
}

int main() {
    int a0, a1, a2;
    float raiz;

    printf("Introduza três inteiros: ");
    scanf("%d%d%d", &a0, &a1, &a2);

    raiz = raizes(a0, a1, a2);

    if (raiz != 0) printf("Raiz real dupla %f\n", raiz);

    return(0);
}
```