

Aula prática #5 – Funções e Bibliotecas de Funções

Problema 1

Escreva um programa que desenhe um retângulo no ecrã, através de um procedimento ao qual são passados três parâmetros pelo utilizador: caracter a utilizar (*char*), número de linhas e número de colunas.

Exemplo

```
1 Introduza um caracter: x
2 Introduza o numero de linhas: 4
3 Introduza o numero de colunas: 6
4 xxxxxx
5 x____x
6 x____x
7 xxxxxx
```

Problema 2

O seno de x pode ser calculado usando o desenvolvimento em série de Taylor:

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}, n = 1, 2, 3, \dots$$

Escreva e teste uma função que determine o seno de um ângulo x (introduzido pelo utilizador em radianos), usando este desenvolvimento em série de Taylor, até que o valor absoluto de um termo esteja abaixo de uma tolerância especificada pelo utilizador. Esse último termo já não é incluído no cálculo do seno.

```
1 float seno(float x, float tolerancia);
```

Sugestão: utilize uma função para calcular o fatorial de um número, semelhante à apresentada nas aulas teóricas.

Exemplo

```
1 Qual o valor de x? 1.57
2 Qual o valor da tolerancia? 0.00005
3 O seno de 1.57 e' 1.000003
```

Problema 3

Implemente um procedimento que determine e imprima as soluções para equações quadráticas $ax^2 + bx + c = 0$. O procedimento deve estar preparado para detectar raízes complexas.

Exemplo

```
1 Introduza o valor de a: 2
2 Introduza o valor de b: 4
3 Introduza o valor de c: 5
4 Tem raízes complexas: -1+1.2247i e -1-1.2247i
5
6 Introduza o valor de a: 1
7 Introduza o valor de b: 2
8 Introduza o valor de c: 1
9 Tem uma raiz dupla: -1
10
11 Introduza o valor de a: 1
12 Introduza o valor de b: 4
13 Introduza o valor de c: 1
14 As raízes são: -0.27 e -3.73
```

Problema 4

Escreva uma função que conte quantas vezes um determinado dígito existe num número pedido ao utilizador.

Exemplo

```
1 Introduza um numero inteiro: 3276022
2 introduza um digito: 2
3 O digito 2 aparece 3 vezes no numero 3276022
```

Problema 5

Escreva uma função que determina se um número b está contido num número a , ambos pedidos ao utilizador:

Exemplo

```
1 Introduza um numero: 567890
2 Introduza um segundo numero: 678
3 O numero 678 esta contido no numero 567890
4 Introduza um numero: 123456
5 Introduza um segundo numero: 321
6 O numero 321 nao esta contido no numero 123456
```

Problema 6

Um *ripple carry adder* é um circuito digital constituído por N full adders de 1 bit em cascata, que permite adicionar dois números binários de N bits¹. Implemente a seguinte função, que recebe dois números binários e retorna o resultado da sua soma.

```
1 int soma_binario(int a, int b);
```

A soma dos dois números pode ser feita recorrendo a N full adders, em que cada um soma cada algarismo de ambos os operandos, tendo em conta não só esses algarismos, mas também o carry-in da soma anterior. Este módulo produz o resultado da soma dos dois algarismos e o carry-out, usado na soma dos algarismos seguintes como carry-in.

Hint: As expressões associadas ao full adder são:

$$S_i = A_i \oplus B_i \oplus C_{in}$$
$$C_{in} = (A_i \cdot B_i) + (C_{in} \cdot (A_i \oplus B_i))$$

Exemplo

```
1 Insira o primeiro operando: 111
2 Insira o segundo operando: 111
3 A soma dos dois numeros binarios e: 1110
```

Problema 7

Uma resistência é um componente passivo de 2 terminais utilizado na maioria dos circuitos eletrónicos. Implemente um conversor que transforme um código de cores no valor da resistência em Ω . Para tal complete o código disponível em **prob7.c**, em particular o procedimento seguinte:

```
1 int converte_codigo_cores(int cor, int pos, float *ret);
```

Este procedimento tem como argumentos um inteiro representando a cor de cada banda da resistência, um inteiro representando a posição dessa cor (1^a, 2^a ou 3^a banda) e um apontador para float contendo o valor atual da resistência. Não considere a tolerância. Cada cor é representada por um número inteiro de 0 a 9, de acordo com <https://www.digikey.sg/en/resources/conversion-calculators/conversion-calculator-resistor-color-code-4-band>, reproduzido em seguida:

0 - Black; 1 - Brown; 2 - Red; 3 - Orange; 4 - Yellow; 5 - Green; 6 - Blue; 7 - Violet; 8 - Grey; 9 - White.

A função deverá ainda retornar 1 em caso de sucesso e -1 em caso de erro (valor da posição ou da resistência inválidos).

¹[https://en.wikipedia.org/wiki/Adder_\(electronics\)#Full_adder](https://en.wikipedia.org/wiki/Adder_(electronics)#Full_adder)

Exemplo

```
1 Introduza a cor da banda 1: 0
2 Introduza a cor da banda 2: 1
3 Introduza a cor da banda 3: 2
4 Valor da resistencia: 100.00 Ohms
```

Problema 8

Escreva um programa que, através de uma função, faça uma multiplicação entre um qualquer número e outro que seja potência de base 2 sem usar o operador de multiplicação “*”.

Sugestão: Use o operador bitwise left shift “<<” que afeta o número na base binária. Alguns exemplos da utilização deste operador:

- $3 \ll 1 = 6;$
- $3 \ll 2 = 12;$
- $2 \ll 4 = 32.$

```
1 Insira um operando: 3
2 Insira outro operando (potencia de base 2): 8
3 O resultado da multiplicacao e: 24
4 Insira um operando: 5
5 Insira outro operando (potencia de base 2): 4
6 O resultado da multiplicacao e: 20
```