

 Universidade do Minho	Escola de Engenharia da Universidade do Minho Mestrado Integrado em Eng. Electrónica Industrial e Computadores Informática Geral	2011/2012 MIEEIC (1º Ano) 1º Sem
	DOCENTE: Luís Paulo Reis	
FICHA DE EXERC. Nº7 – ALGORITMOS COM FUNÇÕES		

Para todos os exercícios propostos, apresente a análise, incluindo todas as variáveis necessárias, se são entradas/saídas, o seu tipo (inteiro, real, caracter, ...) e pelo menos dois exemplos significativos, indicando as entradas e respectivos valores desejados de saída. Apresente também o respectivo algoritmo em pseudo-código e a respectiva implementação em linguagem C/C++. Compile o código utilizando o Dev-C++ (MinGW) ou GNU C++ (em Cygwin) e valide o código desenvolvido utilizando exemplos apropriados.

Algoritmos com Funções

- 7.1) Construa uma função que recebe por parâmetro um valor inteiro e positivo e retorna o valor lógico Verdadeiro caso o valor seja primo e Falso em caso contrário.
- 7.2) Escreva uma função que recebe as 3 notas de um aluno por parâmetro e uma letra. Se a letra for A a função calcula a média aritmética das notas do aluno, se for P, a sua média ponderada (pesos: 5, 3 e 2) e se for H, a sua média harmónica. A média calculada também deve retornar por parâmetro.
- 7.3) Construa uma função que recebe o raio de uma esfera e calcula o seu volume ($v = 4/3 \cdot \pi \cdot R^3$).
- 7.4) Construa uma função que recebe o tempo de duração de um fabrico de um produto, expresso em segundos e retorna também por parâmetro esse tempo em horas, minutos e segundos.
- 7.5) Construa uma função que recebe a idade de uma pessoa em anos, meses e dias e retorna essa idade expressa em dias.
- 7.6) Construa uma função que verifique se um valor é perfeito ou não. Um valor é dito perfeito quando ele é igual a soma dos seus divisores exceptuando ele próprio. (Ex: 6 é perfeito, $6 = 1 + 2 + 3$, que são seus divisores). A função deve retornar um valor booleano.
- 7.7) Construa uma função que recebe a idade de um nadador por parâmetro e retorna , também por parâmetro, a categoria desse nadador de acordo com a tabela abaixo:

Idade	Categoria
5 a 7 anos	Infantil A
8 a 10 anos	Infantil B
11-13 anos	Juvenil A
14-17 anos	Juvenil B
Maiores de 18 anos (inclusive)	Adulto

- 7.8) Construa uma função que recebe um valor inteiro e verifica se o valor é positivo ou negativo. A função deve retornar um valor booleano.
- 7.9) Construa uma função que recebe um valor inteiro e verifica se o valor é par ou ímpar. A função deve retornar um valor booleano.
- 7.10) Construa uma função que recebe, por parâmetro, a altura (alt) e o sexo de uma pessoa e retorna o seu peso ideal. Para homens, calcular o peso ideal usando a fórmula $\text{peso ideal} = 72.7 \times \text{alt} - 58$ e ,para mulheres, $\text{peso ideal} = 62.1 \times \text{alt} - 44.7$.
- 7.11) Construa uma função que recebe 3 valores inteiros por parâmetro e retorna-os ordenados em ordem crescente.
- 7.12) Construa uma função que recebe, por parâmetro, a hora de início e a hora de término de um jogo, ambas subdivididas em 2 valores distintos: horas e minutos. A função deve retornar, também por parâmetro, a duração do jogo em horas e minutos, considerando que o tempo máximo de duração de um jogo é de 24 horas e que o jogo pode começar em um dia e terminar no outro.

- 7.13)** Escreva uma função que receba 3 valores reais X, Y e Z e que verifique se esses valores podem ser os comprimentos dos lados de um triângulo e, neste caso, retorne qual o tipo de triângulo formado. Para que X, Y e Z formem um triângulo é necessário que a seguinte propriedade seja satisfeita: o comprimento de cada lado de um triângulo é menor do que a soma do comprimento dos outros dois lados. A função deve identificar o tipo de triângulo formado observando as seguintes definições:
- * Triângulo Equilátero: os comprimentos dos 3 lados são iguais.
 - * Triângulo Isósceles: os comprimentos de 2 lados são iguais.
 - * Triângulo Escaleno: os comprimentos dos 3 lados são diferentes.
- 7.14)** Construa uma função que leia um número não determinado de valores positivos e retorne a média aritmética dos mesmos.
- 7.15)** Construa uma função que receba um valor inteiro e positivo e calcule o seu factorial.
- 7.16)** Construa uma função que lê 50 valores inteiros e retorne o maior e o menor deles.
- 7.17)** Construa uma função que receba, por parâmetro, um valor N e calcule e escreva a tabuada de 1 até N. Mostre a tabuada na forma:
- ```

1 x N = 1*N
2 x N = 2*N
3 x N = 3*N
...
10 x N = 10*N

```
- 7.18)** Construa uma função que receba, por parâmetro, um valor inteiro e positivo e retorne o número de divisores desse valor.
- 7.19)** Escreva uma função que receba, por parâmetro, um valor inteiro e positivo e retorne o somatório desse valor.
- 7.20)** Escreva uma função que receba por parâmetro um valor inteiro e positivo N e retorne o valor de S.
- $$S = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{N}.$$
- 7.21)** Escreva uma função que receba por parâmetro um valor inteiro e positivo N e retorne o valor de S.
- $$S = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{N!}$$
- 7.22)** Escreva uma função que receba por parâmetro um valor inteiro e positivo N e retorne o valor de S.
- $$S = \frac{2}{4} + \frac{5}{5} + \frac{10}{6} + \frac{17}{7} + \frac{26}{8} + \dots + \frac{(n^2+1)}{(n+3)}$$
- 7.23)** Escreva uma função com a definição: Procedure Esc\_Volume (Comp, Larg, Alt: Integer); que dado o comprimento, largura e altura de um paralelepípedo, determine (e escreva no écran) o seu volume.
- 7.24)** Escreva uma função com a seguinte definição: Procedure Troca (Var x, y: Integer); que dados dois números inteiros, troque os seus valores. Construa um algoritmo para efectuar a ordenação de vectores pelo método “Bubble Sort” que utilize a função definido para efectuar as trocas de valores.
- 7.25)** Escreva uma função que verifique se uma determinada data fornecida na forma DD/MM/AA é ou não correcta.
- 7.26)** Escreva uma função que dada uma determinada data fornecida na forma DD/MM/AA, calcule o dia seguinte ao fornecido.
- 7.27)** Escreva uma função que dada uma determinada data (na forma DD/MM/AA) e um determinado número de dias (DD), retorne qual a data correspondente à soma entre esses dois valores.
- 7.28)** Escreva uma função que dadas duas datas (na forma DD/MM/AA), retorne o número de dias de intervalo entre essas datas.
- 7.29)** Escreva uma função que receba uma string representando um número romano e retorne o valor decimal correspondente.
- 7.30)** Escreva um subalgoritmo que determine o máximo e o mínimo de três números que lhe são passados como parâmetros e que retorne aquele valor. Qual o tipo de subalgoritmo que lhe parece mais adequado para resolver este problema? Justifique a sua resposta.
- 7.31)** Escreva uma função “EscDinheiro” que aceite como parâmetro um valor real, representando um quantia em dinheiro, e que apresente o valor no écran com um '\$' a separar a parte inteira da parte decimal, sendo esta apresentada com 2 dígitos. Após a escrita o cursor deve ficar a seguir ao último dígito do valor apresentado.
- Exemplo:*
- ```

Resultado de EscDinheiro (263421.5) → 263421$50
Resultado de EscDinheiro (2147) → 2147$00

```
- 7.32)** Escreva um subalgoritmo que determine o máximo de três números que lhe são passados como parâmetros e que retorne aquele valor ao algoritmo principal. Resolva este problema recorrendo a:

- a) Uma função;
b) Uma função.
- 7.33)** Sabendo que $ab = eb \cdot \ln(a)$, escreva uma função que dados a e b , calcule ab . Escreva um algoritmo de teste desta função.
- 7.34)** Escreva funções que lhe permitam pesquisar vectores segundo os dois métodos estudados ("pesquisa sequencial" e "pesquisa binária"). As funções devem fornecer como resultado a posição do elemento pesquisado (caso este exista no vector) ou um valor nulo caso o elemento a pesquisar não se encontre no vector.
- 7.35)** Como sabe, as instruções Read e Readln da linguagem Pascal não podem ser usadas directamente para ler um valor booleano.
- a) Escreva uma função que leia um valor booleano representado pela introdução dos caracteres 'F' ou 'f', significando o valor False, e 'T' ou 't', significando o valor True, e que retorne uma variável booleana Valor_Bool de acordo com o valor lido.
- b) Utilize a função escrita na alínea anterior para calcular o valor da expressão booleana $x \text{ AND } (y \text{ OR } z)$ para qualquer conjunto de valores das variáveis x , y e z , indicado pelo utilizador, através do teclado.
- 7.36)** Escreva as versões recursiva e não recursiva da função que calcula o factorial de um número.
- 7.37)** Escreva as versões recursiva e não recursiva da função que calcula x^n (pelo método tradicional, ou seja, multiplicando x , n vezes) sendo x e n (inteiros) parâmetros da função.
- 7.38)** Escreva as versões recursiva e não recursiva de uma função que receba um número inteiro e inverta a ordem dos algarismos desse número.
- Exemplo:*
Entrada: 14863
Resultado: 36841
- 7.39)** a) Escreva um subalgoritmo que calcule o valor da função $f(x)=x^2-5x+3$ para um valor de x (real) dado. Execute também um algoritmo que teste este subalgoritmo.
b) Escreva uma função que, usando o subalgoritmo da alínea anterior, determine os valores máximo e mínimo de $f(x)$ num intervalo cujos limites lhe são passados como parâmetros, com uma precisão de 0.1 no valor de x .
- 7.40)** a) Escreva um subalgoritmo que calcule a tangente de um ângulo. Admita que o argumento passado para o subalgoritmo nunca conduz a valores infinitos para a tangente. Escreva um algoritmo que teste este subalgoritmo. O ângulo poderá estar em graus ou radianos consoante o valor de uma variável global Ang, do tipo Angulo=(Graus, Radianos).
b) Altere o algoritmo desenvolvido na alínea anterior de modo a que as unidades em que o ângulo está expresso constituam um dos parâmetros do subalgoritmo.
c) Altere o subalgoritmo da alínea anterior de modo a contemplar as situações em que a tangente é infinita. Para isso, o subalgoritmo deve retornar um segundo valor que indique a ocorrência ou não desta situação.
- 7.41)** Pretende-se simular o funcionamento de uma máquina automática de venda de mercadorias. A máquina deve, em função de uma quantia entregue por um comprador para pagar a mercadoria por ela fornecida e de uma quantia a pagar, fornecer o número mínimo de moedas que perfazem o troco. Considere que a máquina aceita e fornece moedas de 200, 100, 50, 20, 10, 5 e 1 escudos. Escreva um algoritmo que simule o funcionamento da máquina. O algoritmo deve:
- a) apresentar repetidamente um menu de produtos, com indicação do preço respectivo e pedir ao utilizador que seleccione um produto;
b) pedir ao utilizador que introduza moedas que perfaçam um montante igual ou superior ao preço do produto e aceitar as moedas que o utilizador vai introduzindo sucessivamente, até que o total o preço do produto seja atingido ou ultrapassado;
c) calcular o troco e determinar o número de moedas de cada tipo a fornecer.
- O algoritmo deverá ser constituído à custa de pelo menos quatro subalgoritmos, implementando as seguintes operações:
- a) apresentação do menu, retornando o preço do produto seleccionado;
b) aceitação das moedas, uma a uma, retornando a quantia total introduzida;
c) determinação do número de moedas de cada tipo que constituem o troco, calculado previamente, se a venda for possível;
d) "fornecimento" das moedas ao utilizador.

 Universidade do Minho	Escola de Engenharia da Universidade do Minho Mestrado Integrado em Eng. Electrónica Industrial e Computadores Informática Geral	2011/2012 MIEEIC (1º Ano) 1º Sem
DOCENTE: Luís Paulo Reis		
FICHA DE EXERC. Nº8 – ALGORITMOS COM VECTORES, MATRIZES E FUNÇÕES		

Para todos os exercícios propostos, apresente a análise, incluindo todas as variáveis necessárias, se são entradas/saídas, o seu tipo (inteiro, real, caracter, ...) e pelo menos dois exemplos significativos, indicando as entradas e respectivos valores desejados de saída. Apresente também o respectivo algoritmo em pseudo-código e a respectiva implementação em linguagem C/C++. Compile o código utilizando o Dev-C++ (MinGW) ou GNU C++ (em Cygwin) e valide o código desenvolvido utilizando exemplos apropriados.

Algoritmos com Vectores, Matrizes e Funções

- 8.1) Construa uma função que recebe, por parâmetro, 2 vectores de 10 elementos inteiros e que calcule e retorne, também por parâmetro, o vector união dos dois primeiros.
- 8.2) Construa uma função que recebe um vector X de 30 elementos inteiros, por parâmetro, e retorna, também por parâmetro, dois vectores A e B. O vector A deve conter os elementos pares de X e o vector B, os elementos ímpares.
- 8.3) Construa uma função que recebe um vector X[15] de inteiros e retorna a quantidade de valores pares em X.
- 8.4) Construa uma função que recebe um vector X[20] de reais, por parâmetro, e retorna a soma dos elementos de X.
- 8.5) Construa uma função que recebe 2 vectores A e B de tamanho 15 de inteiros, por parâmetro. O vector B deve conter o somatório até cada elemento de A. Por exemplo A=5, B=1+2+3+4+5.

A	4	1	0	5	...
B	10	1	0	15	...

- 8.6) Construa uma função que recebe, por parâmetro, um vector A[50] de reais e retorna-o ordenado em ordem crescente.
- 8.7) Construa uma função que recebe, por parâmetro, um vector A[25] de inteiros e substitui todos os valores negativos de A por zero. O vector A deve retornar alterado.
- 8.8) Construa uma função que gera os 10 primeiros primos acima de 100 e retorna-os num vector X[10], por parâmetro.
- 8.9) Construa uma função que recebe 2 vectores A e B de tamanho 10 de inteiros, por parâmetro. A função deve retornar um vector C, por parâmetro, que contém os elementos de A e B em ordem decrescente.
- 8.10) Construa uma função que recebe, por parâmetro, 2 vectores de 10 elementos inteiros e que calcule e retorne, também por parâmetro, o vector intersecção dos dois primeiros.
- 8.11) Construa uma função que recebe, por parâmetro, 2 vectores de 10 elementos inteiros e que calcule e retorne, também por parâmetro, o vector diferença dos dois primeiros.
- 8.12) Construa uma função que recebe, por parâmetro, 2 vectores de 20 elementos inteiros e que calcule e retorne, também por parâmetro, o vector soma dos dois primeiros.
- 8.13) Construa uma função que recebe, por parâmetro, 2 vectores de 15 elementos inteiros e que calcule e retorne, também por parâmetro, o vector produto dos dois primeiros.
- 8.14) Construa uma função que receba, por parâmetro, um vector K[15] e retorna, também por parâmetro, um vector P contendo apenas os valores primos de K.
- 8.15) Construa uma função que receba um vector A[100] de inteiros e retorna esse mesmo vector compactado, ou seja, sem os seus valores nulos(Zero) e negativos.
- 8.16) Construa uma função que receba, por parâmetro um vector B[50] de reais e calcula o maior valor do vector. A seguir, a função deve dividir todos os elementos de B pelo maior encontrado. O vector deve retornar alterado.
- 8.17) Construa uma função que recebe, por parâmetro, uma matriz A[5][5] e retorna a soma dos seus elementos.

- 8.18)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A[6][6]$ e retorne a soma dos elementos da sua diagonal principal e da sua diagonal secundária.
- 8.19)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A[7][6]$ e retorne a soma dos elementos da linha 5 e da coluna 3.
- 8.20)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A[6][6]$ e retorne o menor elemento da sua diagonal secundária.
- 8.21)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A[8][8]$ e calcule o maior elemento da sua diagonal principal. A seguir, a função deve dividir todos os elementos de A pelo maior encontrado. A função deve retornar a matriz alterada.
- 8.22)** Construa uma função que receba, por parâmetro, duas matrizes $A[4][6]$ e $B[6][4]$ e retorne uma matriz C, também por parâmetro, que seja o produto matricial de A por B.
- 8.23)** Construa uma função que receba, por parâmetro, duas matrizes $A[4][6]$ e $B[6][4]$ e retorne uma matriz C, também por parâmetro, que seja a soma de A com B.
- 8.24)** Construa uma função que receba, por parâmetro, duas matrizes $A[4][6]$ e $B[6][4]$ e retorne uma matriz C, também por parâmetro, que seja a diferença de A com B.
- 8.25)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $M[6][6]$ e um valor A. A função deve multiplicar cada elemento de M por A e armazenar num vector $V[36]$. O vector V deve ser retornado por parâmetro.
- 8.26)** Construa uma função que receba uma matriz $A[10][10]$, por parâmetro, e realize as seguintes trocas: - a linha 2 com a linha 8; - a coluna 4 com a coluna 10; - a diagonal principal com a secundária; - a linha 5 com a coluna 10; A função deve retornar a matriz alterada.
- 8.27)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $B[9][9]$ de reais e retorne a soma dos elementos das linhas pares de B.
- 8.28)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A[12][12]$ e retorne, também por parâmetro, um vector com a soma de cada uma das linhas de A .
- 8.29)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A[6][6]$ e multiplique cada linha pelo elemento da diagonal principal daquela linha. A função deve retornar a matriz alterada.
- 8.30)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz 61×10 . A função deve somar individualmente as colunas da matriz e armazenar o resultado na 61ª linha da matriz. A função deve retornar a matriz alterada.
- 8.31)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A(12,12)$ e retorne a média aritmética dos elementos abaixo da diagonal principal.
- 8.32)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A(10,10)$ e retorne a soma dos elementos acima da diagonal principal.
- 8.33)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A(7,7)$ e retorne o menor valor dos elementos abaixo da diagonal secundária.
- 8.34)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A[8][8]$ e retorne o menor valor dos elementos acima da diagonal secundária.
- 8.35)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A[12][12]$ e retorne a média aritmética dos elementos abaixo da diagonal principal e da diagonal secundária.
- 8.36)** Construa uma função que receba, por parâmetro, uma matriz $A[12][12]$ e retorne o produto dos elementos acima da diagonal principal e da diagonal secundária.
- 8.37)** Foi realizada uma pesquisa de algumas características físicas de 50 habitantes de uma certa região. De cada habitante foram recolhidos os seguintes dados: sexo, cor dos olhos (azuis, verdes ou castanhos), cor dos cabelos (louros, pretos ou castanhos) e idade. Construa uma função que leia esses dados para um vector de estruturas apropriado.
- 8.38)** Construa uma função que receba o vector de estruturas definido no exercício anterior como parâmetro, e retorne em parâmetros: a maior idade entre os habitantes e a quantidade de indivíduos do sexo feminino cuja idade está entre 18 e 35 (inclusive) e que tenham olhos verdes e cabelos louros.
- 8.39)** Escreva um algoritmo que leia duas matrizes quadradas, faça; o seu produto e escreva o resultado no ecran. Deverão ser escritas três funções: Leitura, Produto e Escrita. O algoritmo deve poder funcionar com matrizes de qualquer dimensão. Amplie o algoritmo incluindo outras operações de cálculo matricial (Soma, transposição, cálculo do determinante, valores próprios, vectores próprios, etc).