

 Universidade do Minho	<p align="center">Escola de Engenharia da Universidade do Minho</p> <p align="center">Mestrado Integrado em Eng. Electrónica Industrial e Computadores</p> <p align="center">Informática Geral</p>	2011/2012 MIEEIC (1º Ano) 1º Sem
DOCENTE: Luís Paulo Reis		
FICHA DE EXERCÍCIOS Nº4 – ALGORITMOS COM VECTORES E MATRIZES (1)		

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 e Matrizes (1)

- 4.1) Escreva um algoritmo que leia dois vectores de 10 posições e faça a multiplicação dos elementos de mesmo índice, colocando o resultado em um terceiro vector. Mostre o vector resultante.
- 4.2) Escreva um algoritmo que leia e mostre um vector de 20 elementos inteiros. a seguir, conte quantos valores pares existem no vector.
- 4.3) Escreva um algoritmo que dado um vector com 20 elementos inteiros permita pesquisar a existência de um dado valor (fornecido pelo utilizador) nesse vector. Em caso afirmativo deve indicar "O Valor x existe na posição y".
- 4.4) Escreva um algoritmo que leia um vector de 100 posições e mostre-o ordenado com ordem crescente.
- 4.5) Escreva um algoritmo dado um vector ordenado aplique pesquisa binária para procurar um dado valor (fornecido pelo utilizador) nesse vector. Caso o valor exista, deve indicar a posição do vector onde o encontrou.
- 4.6) Elaborar um algoritmo que lê um conjunto de 30 valores e os coloca em 2 vectores conforme forem pares ou ímpares. O tamanho do vector é de 5 posições. Se algum vector estiver cheio, escrevê-lo. Terminada a leitura escrever o conteúdo dos dois vectores. Cada vector pode ser preenchido tantas vezes quantas for necessário.
- 4.7) Escreva um algoritmo que leia um vector de 13 elementos inteiros, que é o resultado correcto de um boletim do totobola, contendo os valores 1(coluna 1), 2 (coluna 2) e 3 (coluna do meio). Leia, a seguir, para cada apostador, o número do seu cartão e um vector de Respostas de 13 posições. Verifique para cada apostador o números de acertos, comparando o vector de resultados correctos com o vector de Respostas. Escreva o número do apostador e o número de acertos. Se o apostador tiver 13 acertos, mostrar a mensagem "Ganhador".
- 4.8) Escreva um algoritmo que leia um vector de 20 posições e mostre- o. Em seguida, troque o primeiro elemento com o último, o segundo com o penúltimo, o terceiro com o antepenúltimo, e assim sucessivamente. Mostre o novo vector depois da troca.
- 4.9) Escreva um algoritmo que leia gere, de modo aleatório, um vector de 50 elementos inteiros (com valor entre -100 e 100) e mostre somente os positivos.
- 4.10) Escreva um algoritmo que gere um vector de 80 elementos inteiros de modo aleatório. Encontre e mostre o menor elemento e sua posição no vector.
- 4.11) Escreva um algoritmo que leia um vector inteiro de 30 posições e crie um segundo vector, substituindo os valores nulos por 1. Mostre os 2 vectores.
- 4.12) Escreva um que leia um vector G de 20 elementos caracter que representa o gabarito de uma prova. A seguir, para cada um dos 50 alunos da turma, leia o vector de respostas (R) do aluno e conte o número de acertos. Mostre o nº de acertos do aluno e uma mensagem APROVADO, se a nota for maior ou igual a 6; e mostre uma mensagem de REPROVADO, caso contrário.
- 4.13) Escrever um algoritmo que gera os 10 primeiros números primos acima de 100 e os armazena num vector de X(10) escrevendo, no final, o vector X.
- 4.14) Escrever um algoritmo que lê 2 vectores de tamanho 10 e os escreve. Crie, a seguir, um vector de 20 posições que contenha os elementos dos outros 2 vectores em ordem crescente.
- 4.15) Escrever um algoritmo que lê 2 vectores X(10) e Y(10) e os escreve. Crie, a seguir, um vector Z que seja
 - a) a união de X com Y;
 - b) a diferença entre X e Y;

- c) a soma entre X e Y;
 - d) o produto entre X e Y;
 - e) a intersecção entre X e Y.
- Escreva o vector Z depois de cada cálculo.

- 4.16)** Escrever um algoritmo que lê um vector K(15) e o escreve. Crie, a seguir, um vector P, que contenha todos os números primos de K. Escreva o vector P.
- 4.17)** Escrever um algoritmo que lê um vector X(20) e o escreve. Escreva, a seguir, cada um dos valores distintos que aparecem em X dizendo quantas vezes cada valor aparece em X.
- 4.18)** Construa um algoritmo que leia dois vectores de 200 posições de caracteres. A seguir, troque o 1º elemento de A com o 200º de B, o 2º de A com o 199º de B, assim por diante, até trocar o 200º de A com o 1º de B. Mostre os vectores antes e depois da troca.
- 4.19)** Construa um algoritmo que leia um código numérico inteiro e um vector de 50 posições de números reais. Se o código for zero, termine o algoritmo. Se o código for 1, mostre o vector na ordem normal. Se o código for 2, mostre o vector na ordem inversa.
- 4.20)** Construa um algoritmo que leia um vector (A) de 100 posições. Em seguida, compacte o vector, retirando os valores nulos e negativos. Coloque o resultado no vector B.
- 4.21)** Construa um algoritmo que leia um vector de 500 posições de números inteiros e divida todos os seus elementos pelo maior valor do vector. Mostre o vector após os cálculos.
- 4.22)** Construa um algoritmo que leia um vector de 80 posições e encontre o menor valor. Mostre-o juntamente com seu número de ordem.
- 4.23)** Construa um algoritmo que leia dois vectores (A e B) de 50 posições de números inteiros. O algoritmo deve, então, subtrair o primeiro elemento de A do último de B, acumulando o valor, subtrair o segundo elemento de A do penúltimo de B, acumulando o valor, e assim por diante. Mostre o resultado da soma final.
- 4.24)** Uma empresa de aluguer de vídeos tem guardada, num vector de 500 posições, a quantidade de filmes retirados por seus clientes durante o ano de 2001. Agora, esta empresa está a fazer uma promoção e, para cada 10 filmes retirados, o cliente tem direito a um aluguer grátis. Construa um algoritmo que crie um outro vector contendo a quantidade de alugueres gratuitos a que cada cliente tem direito.
- 4.25)** Escreva um algoritmo para ler uma sequência de valores reais, positivos, inferiores ou iguais a 100 (percentagens obtidas por um conjunto de alunos num exame), terminados por um valor negativo, e guardar a sequência num vector. Em seguida deve determinar a média e o desvio padrão dos valores lidos e quantos valores estão compreendidos nos intervalos [0..10[, [10..20[, ..., [90..100]. Admita que o número de alunos não é superior a 500. Construa em seguida um histograma para os intervalos considerados.
- 4.26)** Escreva um algoritmo que leia 10 caracteres para um vector e os escreva depois, no ecrã, em ordem inversa.
- 4.27)** Escreva um algoritmo para gerar uma aposta no Totoloto, constituída por 6 números inteiros, não repetidos, pertencentes ao intervalo [1..49]. (Sugestões: utilize a função de geração de números inteiros aleatórios - `int rand (void);`
- 4.28)**).Altere o algoritmo anterior de forma a evitar que surjam números repetidos na chave fornecida. Para tal utilize um vector de Booleanos para manter informação sobre os números que vão sendo gerados.
- 4.29)** Escreva um algoritmo que preencha um vector com uma sequência de números positivos terminada por zero e que seguidamente elimine todos os valores repetidos.
- a) Suponha que a sequência de valores não repetidos é guardada num outro vector.
 - b) Suponha que a sequência de valores não repetidos é guardada no mesmo vector.
- 4.30)** Escreva um algoritmo que leia dois vectores e efectue a sua fusão eliminando todos os elementos que estejam repetidos.
- 4.31)** Escreva um algoritmo que permita efectuar a leitura de um vector e em seguida permita efectuar a sua ordenação por ordem decrescente ou crescente (selecção efectuada pelo utilizador).

 Universidade do Minho	<p align="center">Escola de Engenharia da Universidade do Minho</p> <p align="center">Mestrado Integrado em Eng. Electrónica Industrial e Computadores</p> <p align="center">Informática Geral</p>	2011/2012 MIEEIC (1º Ano) 1º Sem
DOCENTE: Luís Paulo Reis		
FICHA DE EXERCÍCIOS Nº5 – ALGORITMOS COM VECTORES E MATRIZES (2)		

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 e Matrizes (2)

- 6.1) Considere um conjunto de pontos de coordenadas (xi,yi). Escreva um algoritmo que determine os dois pontos mais distantes, utilizando
 - a) Dois vectores lineares, X[] e Y[], para guardar as coordenadas;
 - b) um único vector bidimensional (matriz), Coordenadas[].
 (a distância entre dois pontos de coordenadas (xi,yi) e (xj,yj) é dada por $d = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$)
- 6.2) Escreva um algoritmo que leia uma matriz de 5x5, representando as altitudes de uma determinada região e determine as coordenadas do(s) ponto(s) mais alto(s). A leitura dos elementos da matriz deve ser feita de tal modo que a posição do écran onde são lidos os elementos corresponda à posição desses elementos na matriz
- 6.3) Construa uma função que calcule a soma dos elementos da diagonal principal de uma matriz quadrada NxN
- 6.4) Considere um conjunto de N pontos, de coordenadas (xi,yi). Escreva um algoritmo que determine os parâmetros da recta de regressão (recta que melhor se ajusta ao conjunto de pontos), y(x), de acordo com as fórmulas seguintes (Σ representa o somatório de 1 até N):

$$y = a_0 + a_1 x$$

$$a_1 = (N \cdot \Sigma(x_i \cdot y_i) - \Sigma x_i \cdot \Sigma y_i) / (N \cdot \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2)$$

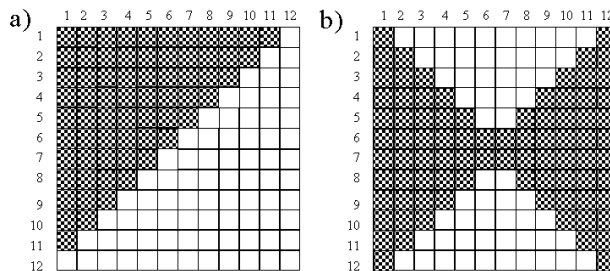
$$a_0 = (\Sigma y_i - a_1 \Sigma x_i) / N$$
 Calcule também o coeficiente de correlação, que indica a qualidade do ajuste da recta de regressão ao conjunto de pontos, o qual é dado por: $r = (N \cdot \Sigma(x_i \cdot y_i) - \Sigma x_i \cdot \Sigma y_i) / [\sqrt{N \cdot \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2} \cdot \sqrt{N \cdot \Sigma y_i^2 - (\Sigma y_i)^2}]$
- 6.5) Elaborar um algoritmo que lê uma matriz M(6,6) e um valor A e multiplica a matriz M pelo valor A e coloca os valores da matriz multiplicados por A em um vector de V(36) e escreve no final o vector V.
- 6.6) Escreva um algoritmo que leia um número inteiro A e uma matriz V 30x30 de inteiros. Conte quantos valores iguais a A estão na matriz. Crie, a seguir, uma matriz X contendo todos os elementos de V diferentes de A. Mostre os resultados.
- 6.7) Escreva um algoritmo que lê uma matriz M(5,5) e calcula as somas:
 - a) da linha 4 de M
 - b) da coluna 2 de M
 - c) da diagonal principal
 - d) da diagonal secundária
 - e) de todos os elementos da matriz M
 Escrever essas somas e a matriz.
- 6.8) Escrever um algoritmo que lê uma matriz A(15,5) e a escreva. Verifique, a seguir, quais os elementos de A que estão repetidos e quantas vezes cada um está repetido. Escrever cada elemento repetido com uma mensagem dizendo que o elemento aparece X vezes em A.
- 6.9) Escrever um algoritmo que lê uma matriz M(10,10) e a escreve. Troque, a seguir:
 - a) a linha 2 com a linha 8
 - b) a coluna 4 com a coluna 10
 - c) a diagonal principal com a diagonal secundária
 - d) a linha 5 com a coluna 10.
 Escreva a matriz assim modificada.
- 6.10) Construa um algoritmo que gere a seguinte matriz:

```

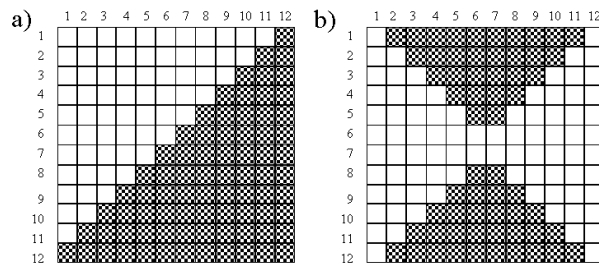
1 1 1 1 1 1
1 2 2 2 2 1
1 2 3 3 2 1
1 2 3 3 2 1
1 2 2 2 2 1
1 1 1 1 1 1

```

- 6.11)** Construa um algoritmo que dada a dimensão da matriz N (par) gere a matriz anterior (no exemplo anterior $N=6$).
- 6.12)** Escrever um algoritmo que lê uma matriz $M(12,13)$ e divida todos os 13 elementos de cada uma das 12 linhas de M pelo maior elemento em módulo daquela linha. Escrever a matriz lida e a modificada.
- 6.13)** Escrever um algoritmo que lê uma matriz $M(5,5)$ e cria 2 vectores $SL(5)$ e $SC(5)$ que contenham, respectivamente, as somas das linhas e das colunas de M . Escrever a matriz e os vectores criados.
- 6.14)** Construa um algoritmo que calcule a média dos elementos da diagonal principal de uma matriz 10×10 de inteiros.
- 6.15)** Construa um algoritmo que leia uma matriz 15×15 de reais e calcule a soma dos elementos da diagonal secundária.
- 6.16)** Construa um algoritmo que leia uma matriz 20×15 de inteiros. calcule e mostre a soma das linhas pares da matriz.
- 6.17)** Construa um algoritmo que leia uma matriz 20×20 de reais e some cada uma das linhas, armazenando o resultado da soma em um vector. A seguir, multiplique cada elemento pela soma da sua linha. Mostre a matriz resultante.
- 6.18)** Construa um algoritmo que leia uma matriz 50×50 de números reais e encontre o maior valor da matriz. A seguir, multiplique cada elemento da diagonal principal pelo maior valor. Mostre a matriz após as multiplicações.
- 6.19)** Construa um algoritmo que leia uma matriz 50×50 de números reais. A seguir, multiplique cada linha pelo elemento da diagonal principal daquela linha. Mostre a matriz após as multiplicações.
- 6.20)** Construa um algoritmo que leia uma matriz de 60 linhas e 10 colunas. Depois de lê-la, some as colunas individualmente e acumule a soma na 61ª linha da matriz. Mostre o resultado de cada coluna no vídeo. (Nota: para guardar o resultado é necessário declarar uma matriz de 61×10 .)
- 6.21)** Construa um algoritmo que leia uma matriz 12×12 e calcule e escreva a soma e o maior elemento das área sombreadas em a) e b) abaixo:



- 6.22)** Construa um algoritmo que leia uma matriz 12×12 e calcule e escreva o menor elemento e a sua posição (índices) e a média dos elementos das áreas sombreadas em a) e b).

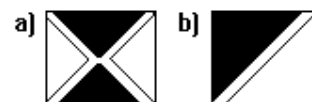


- 6.23)** Construa um algoritmo lê uma matriz $A 7 \times 7$ de números inteiros e cria 2 vectores $ML(7)$ e $MC(7)$, que contenham, respectivamente, o maior elemento de cada uma das linhas e o menor elemento de cada uma das colunas. Escrever a matriz A e os vectores ML e MC .

- 6.24)** Escrever um algoritmo que lê uma matriz 17×17 e:

- calcula a média aritmética dos elementos sombreados na letra a;
- o maior elemento da linha onde se encontra o menor elemento da área sombreada na letra b;

Escreva os valores calculados nos itens 1 e 2 e a matriz.



 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 EXERCÍCIOS Nº6 – ALGORITMOS COM VECTORES E MATRIZES (3)		

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 e Matrizes (3)

- 6.1) Escreva um algoritmo que permita efectuar a introdução de uma matriz (de dimensão $n \times m$ com dimensão máxima de 10 linhas por 10 colunas) e ordenar inicialmente todas as linhas dessa matriz por ordem crescente e seguidamente todas as colunas por ordem decrescente, escrevendo o resultado final, sobre a forma matricial no ecrã.

Exemplo:

Número de Linhas: 4 Número de Colunas: 4

$M[1,1]=2$	$M[1,2]=3$	$M[1,3]=5$	$M[1,4]=4$
$M[2,1]=1$	$M[2,2]=4$	$M[2,3]=1$	$M[2,4]=1$
$M[3,1]=8$	$M[3,2]=5$	$M[3,3]=6$	$M[3,4]=7$
$M[4,1]=3$	$M[4,2]=1$	$M[4,3]=3$	$M[4,4]=2$

$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 & 4 \\ 1 & 4 & 1 & 1 \\ 8 & 5 & 6 & 7 \\ 3 & 1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 1 & 1 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 1 & 2 & 3 & 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 6 & 7 & 8 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$
--	--	--

- 6.2) Escreva uma função que indique o número de vezes que o maior número de uma tabela de N elementos ocorre. (Nota: Só deve ser efectuada uma passagem pela tabela).
- 6.3) Escreva um algoritmo que leia uma matriz de 6×6 , representando as altitudes de uma determinada região e determine quantos pontos possuem coordenadas inferiores a 10 e são simultaneamente mínimos locais (ou seja, têm um valor menor que todos os seus vizinhos). A leitura dos elementos da matriz deve ser feita de tal modo que a posição do écran onde são lidos os elementos corresponda à posição desses elementos na matriz (Suponha a existência de uma função GotoXY(x,y) que coloca o curso no ponto x,y).
- 6.4) Escreva um algoritmo que simule o jogo do MasterMind. Neste jogo, inicialmente é gerado aleatoriamente um código de cinco dígitos, sendo possível ao utilizador, em seguida, efectuar tentativas para acertar nesse código. Em cada tentativa, é indicado ao utilizador o número de dígitos do código em que acertou na posição correcta e o número de dígitos em que acertou mas numa posição incorrecta.

Exemplo 1: Supondo códigos com 5 dígitos e que o Código gerado foi 13349

Nº Tentativa	Código	Certas	Fora do Sitio
Tentativa 1:	45367	1	1
Tentativa 2:	12547	2	0
Tentativa 3:	13837	2	1
Tentativa 4:	13943	2	3
Tentativa 5:	13349	5	0

Acertou

Exemplo 2: Supondo códigos com 5 dígitos e que o Código gerado foi 13349

Nº Tentativa	Código	Certas	Fora do Sitio
Tentativa 1:	45367	1	1
Tentativa 2:	12547	2	0
Tentativa 3:	13837	2	1
Tentativa 4:	13943	2	3

Tentativa 5: 13349 5 0
Acertou

- 6.5)** Escreva uma função Function Kmaior(x: vector ; k, n :Integer), que determine o valor do k-ésimo maior elemento de um vector com n elementos (k e n devem ser passados como parâmetros à função).

Exemplo:

Para o vector x[] =: 10 20 13 14 18 3 5 8 15 2

Kmaior(x, 3, 10) = 15 (pois o 3º maior elemento do vector é 15)

Kmaior(x, 8, 10) = 3 (pois o 8º maior elemento do vector é 3)

- 6.6)** Elaborar um algoritmo que lê duas matrizes M(4,6) e N(6,4) e cria uma matriz que seja:
- a) o produto matricial de M por N;
 - b) a soma de M com N;
 - c) a diferença de M com N;
- Escrever as matrizes lidas e as calculadas

.