

Cap 2

- 1 - Escreva um programa que leia um número real e escreva, separadamente, a sua parte inteira e a sua parte fraccionária.
- 2 - Escreva um programa que leia um número real e positivo e o converta para um inteiro por arredondamento, escrevendo o resultado.
- 3 - Escreva um programa que determine o perímetro e área de uma circunferência cujo raio é especificado pelo utilizador. Considere $\pi = 3.1416$.
- 4 - Escreva um programa que leia um número inteiro positivo constituído por, no máximo, dois algarismos, e escreva em linhas separadas os caracteres que representam os dois algarismos do número. (Note que o código de '0' é (int) '0'.)
- 5 - Escreva um programa que leia uma letra maiúscula e escreva a minúscula correspondente. (Sugestão: note que a diferença de códigos entre as minúsculas e maiúsculas se pode representar por (int) 'a' - (int) 'A'.)
- 6 - Construa um programa que leia um número inteiro e escreva os valores dos seus bytes constituintes. Recorra a apontadores. O programa deve também efectuar a verificação do resultado da decomposição em bytes. (Lembre-se que o valor do byte correspondente a um carácter c é (int)c.)

Cap 3

- 1 - Escreva um programa que converta informação quantitativa em informação qualitativa sobre altura das pessoas. Utilize as seguintes regras. Uma pessoa com menos de 1.3 m é baixíssima. Uma pessoa com altura entre 1.3 m e 1.6 m é baixa. Uma pessoa com altura entre 1.6 m e 1.75 m é mediana. Uma pessoa com altura entre 1.75 m e 1.9 m é alta. Uma pessoa com altura superior a 1.9 m é altíssima.
- 2 - Construa um programa que leia um número inteiro positivo e escreva um certo número de asteriscos no ecrã conforme o valor lido. Se o valor estiver no intervalo $[0,10[$ escreve um asterisco, se estiver em $[10,20[$ escreve dois asteriscos, etc.
- 3 - Pretende-se determinar o capital acumulado ao fim de n anos de um capital inicial c_i actualizado a uma taxa de juro anual constante, j . Os valores de c_i e j são especificados pelo utilizador. Escreva um programa com esta finalidade.
- 4 - Escreva um programa que leia uma sequência de números inteiros terminada por dois números consecutivos iguais. O programa escreve, então, a média dos números da sequência.
- 5 - Escreva um programa que leia uma sequência de números inteiros até entrar 0 ou atingir um valor máximo de valores lidos, n_{\max} , a especificar. Nesse momento o programa deve escrever a média, o máximo e o mínimo dos números lidos.
- 6 - Escreva um programa que leia um número inteiro e calcule a soma dos seus dígitos.
- 7 - Calcular, com um programa apropriado, o valor das seguintes séries, com n a especificar pelo utilizador:

$$Q(n) = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{n^2}$$

$$A(n) = 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} - \frac{1}{2^4} \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{2^n}$$

Cap 4

- 1 - Escrever uma função que aceite como parâmetro um número inteiro e retorne o número que corresponde a trocar os dígitos do parâmetro (por exemplo, entra 2579 e sai 9752; ver Programa 3.11).
- 2 - Use a função anterior para construir um programa que leia números inteiros sucessivos determinando se cada número lido é capicua. A leitura termina quando se especifica 0.
- 3 - O seno de x pode ser calculado usando o desenvolvimento em série de Taylor:

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

Escreva e teste uma função que implemente o seno de x usando este desenvolvimento em série, até um termo tal que o seguinte tem um valor abaixo de uma tolerância especificada. (O teste do programa deve ser feito por comparação com a função pré-definida $\sin(x)$.)

- 4 - Escreva um programa que leia caracteres sucessivos a partir do teclado até especificar '!'. Para cada carácter lido o programa deverá escrever o carácter cujo código é o do lido incrementado de k unidades. O valor de k é especificado pelo utilizador antes de iniciar a entrada da sequência de caracteres. Defina uma função apropriada para a determinação do carácter a escrever.
- 5 - Implementar uma função para o cálculo de ax^2 (parábola), que tem como parâmetros de entrada o valor a e o valor do ponto x . Utilizar a função num programa que apresenta os valores da função num determinado intervalo definido pelo utilizador. O utilizador deve também definir o incremento a utilizar nesse cálculo.
- 6 - Escrever uma função que simule o lançamento de um dado. Esta função não tem qualquer parâmetro de entrada e retorna 1, 2, 3, 4, 5 ou 6. Utilize essa função num programa que simula n lançamentos de um dado (n definido pelo utilizador) e apresenta no final quantas vezes saiu a face seis.

Cap 5

- 1 - Escrever e testar uma rotina que troque os elementos de um vector em posição simétrica face ao seu centro. Assim, por exemplo, 0, 3, 5, 2, 1, 5, 2, 1 fica 1, 2, 5, 1, 2, 5, 3, 0.
- 2 - Escrever um programa que determine o histograma, média e desvio padrão de um vector de reais, \mathbf{x} . O histograma representa, num vector apropriado, o número de ocorrências dos n elementos de \mathbf{x} em cada um de k intervalos de largura $(\max(\mathbf{x}) - \min(\mathbf{x}))/k$. O desvio padrão, s , é uma medida de dispersão dos elementos de \mathbf{x} em torno da média, \bar{x} , e é definido como $s = (\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / (n-1))^{1/2}$.
- 3 - Usar a função `rand` para gerar n valores no intervalo $[0, 1]$, com n a especificar pelo utilizador. Seguidamente, determinar o histograma dos valores gerados, usando a rotina do problema anterior, para k intervalos $k \leq 10$. (Se a distribuição dos números for uniforme o histograma é quase horizontal para n elevado.)
- 4 - Escreva e teste um procedimento que elimine os elementos repetidos de um vector ordenado de inteiros.
- 5 - Escreva e teste uma função que determina se uma string é nula.
- 6 - Pretende-se substituir numa string a ocorrência de cada dígito decimal pelo seu nome em português. Escrever um programa com este objectivo. (Exemplo: dada a string "Havia 4 valores, especificamente 5, 9, 3 e 0. O resultado final tinha 10 dígitos" queremos obter

“Havia quatro valores, especificamente cinco, nove, três e zero. O resultado final tinha dez dígitos”.)

- 7 - Implementar e testar uma rotina que inverte a ordem dos caracteres de uma string. Usar a rotina para determinar se uma dada string é capicua.
- 8 - Escrever e testar uma função que verifique se uma matriz quadrada $N \times N$ pode representar uma matriz de distâncias entre pares de N pontos. Para isso a matriz deve obedecer às seguintes condições: a) os elementos da diagonal principal são nulos; b) a matriz é simétrica; c) o valor do elemento (i, j) não excede a soma dos valores dos elementos (i, k) e (k, j) , para qualquer k .

Cap 7

- 1 - Escrever e testar uma biblioteca de rotinas para operar com polinómios. A biblioteca deve conter as seguintes rotinas: leitura e escrita de um polinómio; adição de polinómios; valor de um polinómio para um certo valor da variável independente.
- 2 - Construir uma biblioteca disponibilizando as seguintes rotinas de operações com vectores de inteiros unidimensionais: leitura; escrita; somatório. Com essa biblioteca escrever um programa que leia uma matriz $M \times N$ de 0's e 1's e determine os vectores que contêm a soma de 1's ao longo das linhas e das colunas da matriz.
- 3 - Escrever e testar uma rotina recursiva que implemente a função factorial. Lembre-se que $\text{factorial}(n) = n \text{factorial}(n - 1)$.
- 4 - Escrever e testar uma rotina recursiva que implemente a função x^n para x real e n inteiro.
- 5 - Escrever e testar uma função recursiva para calcular o máximo divisor comum (mdc) entre dois números inteiros, notando que $\text{mdc}(x, y) = x$ se $y = 0$, senão $\text{mdc}(x, y) = \text{mdc}(y, \text{mod}(x, y))$. ($\text{mod}(x, y)$ é o resto da divisão de x por y .)

Cap 8

- 1 - Escrever e testar uma rotina que para uma data completa de um certo dia (registo), forneça a data do dia k dias à frente ou atrás do dia especificado.
- 2 - Os números complexos são representados por pontos no plano, designando-se uma componente (normalmente segundo a coordenada horizontal) por *parte real*, e a outra componente por *parte imaginária* do complexo. Escrever e testar uma biblioteca de rotinas para operar com complexos. A biblioteca deve conter rotinas de leitura e escrita de complexos, soma de complexos, determinação do módulo e argumento angular de um complexo.

Notas: um complexo z com componentes x (parte real) e y (parte imaginária) escreve-se $z = x + iy$; dados os complexos $u = a + ib$ e $v = c + id$ a soma é $u + v = (a + c) + i(b + d)$; o módulo e argumento angular de z correspondem ao módulo e argumento angular do vector da origem a (x, y) .
- 3 - Determinar as soluções de equações do tipo " $ax^2 + bx + c = 0$ ". O programa deve usar um registo para os coeficientes e para as raízes, devendo estar preparado para publicar os valores das raízes, quer sejam reais quer sejam complexas.
- 4 - Uma empresa de electrodomésticos pretende informatizar os dados relativos aos artigos de que dispõe para venda.
 - a) Defina um registo, artigo, adequado à representação de um artigo, contendo a seguinte informação: designação do artigo (televisor, rádio, máquina de lavar

roupa, etc.), marca e modelo (por exemplo, Blabla S-30), fornecedor, preço, quantidade disponível em armazém.

- b) Escreva uma função que leia um elemento do tipo artigo, passado por parâmetro.
- c) Considere que a informação sobre os artigos da empresa, em número $n < 10000$, foi lida para um vector global de elementos do tipo artigo. Escreva uma função que retorne o número total de artigos de uma certa marca e modelo a especificar.
- d) Implemente um procedimento que ordene todos os produtos em stock pela sua quantidade.
- e) Implemente um procedimento que liste todos os produtos cuja existência em stock é inferior a 10 unidades

Cap 9

- 1 - Escreva e teste um programa que leia uma sequência de números inteiros positivos, terminada com zero, e a guarde num vector v dimensionado durante a execução do programa. Seguidamente, o programa deverá percorrer os elementos do vector e substituí-los pela média $(v[i - 1] + v[i] + v[i + 1])/3$. Nas extremidades a média é de dois elementos.
- 2 - Escreva e teste um programa que leia um vector com um número de elementos, n , a especificar pelo utilizador. Seguidamente, expandir o vector para $2n-1$ elementos, criando elementos extra entre os já existentes e preenchidos com valores interpolados linearmente a partir dos valores que os rodeiam.
- 3 - Pretende-se obter um vector de strings com o máximo de 100 strings, lidas do teclado, cada uma com menos de 80 caracteres. Escreva um programa para este efeito, tal que no final se disponha de um vector que contém apenas strings não repetidas.
- 4 - Pretende-se uma rotina que crie um vector de números reais contendo apenas valores lidos pelo teclado até o utilizador entrar uma entrada correspondente à string nula. Testar a rotina.

Cap 10

- 1 - Suponha que as linhas de um ficheiro de texto contêm a designação de uma tarefa realizada durante um mês, seguida de quantos trabalhadores estiveram envolvidos nessa tarefa em cada um dos dias úteis do mês. Um valor negativo significa que a tarefa foi terminada. Exemplo:

Polimento 0 1 2 2 1 3 2 -1

significa que a tarefa Polimento envolveu 0 trabalhadores no 1º dia útil do mês, 1 no 2ª dia útil, etc., e terminou no 8º dia útil. Escrever e testar um programa que leia o ficheiro e calcule: qual o dia em que se trabalharam mais tarefas; qual o dia em que se terminaram mais tarefas; qual a tarefa que ocupou mais trabalhadores.

- 2 - Pretende-se obter estatísticas de ocorrências de letras em textos na língua portuguesa. Para tal, criar um programa que leia um ficheiro de texto e obtenha médias de ocorrências de todas as letras do alfabeto. Ter em conta que todas as letras devem ser convertidas para o mesmo caso (maiúscula ou minúscula), todas as vogais acentuadas devem ser convertidas para não acentuadas e todas as cedilhas devem ser retiradas dos çês com cedilha.

- 3 - Uma revista musical organiza, semanalmente, uma pesquisa de opinião sobre a popularidade de discos. Os resultados da pesquisa são guardados num ficheiro de texto, discos.txt, com a seguinte informação por linha: nome do disco, nome do autor, discos vendidos. Escrever um programa que leia esta informação para um vector de registos e escreva os discos que têm vendas superiores a um certo valor.
- 4 - Uma empresa possui representantes em várias cidades e pretende implantar a sua sede numa delas, de acordo com o critério: o custo anual das deslocações dos representantes das várias cidades à cidade sede deverá ser o menor possível.
 - a) Escrever um programa que crie um ficheiro binário contendo a seguinte informação: nome da cidade; coordenadas da cidade (x, y); número de deslocações por ano dos representantes da cidade.
 - b) Completar o programa por forma a ler o ficheiro binário e determinar a cidade a ser escolhida como sede.
- 5 - Considere um programa de gestão de stocks em que cada componente do stock é identificado pelo nome, número de ordem e preço.
 - a) Defina um tipo de registo, tstock, adequado à representação de um componente do stock e implemente uma rotina que leia um elemento deste tipo (passado por parâmetro).
 - b) Implemente um procedimento que escreva componentes do stock num ficheiro de texto, stock.dat, até o utilizador especificar um número de ordem igual a zero.