

### 3 Ciclos

**14** Dado uma sequência de pares de valores (número de bilhetes, tipo), referentes aos bilhetes vendidos para um dado espectáculo musical, pretende-se saber o valor final apurado pela venda de bilhetes.

Escreva um programa que leia uma sequência de pares de valores (um par de cada vez e terminado com o par (0,0)), por exemplo 10 2 2 3 4 2 12 4 e finalmente 0 0, faça o cálculo referido acima tendo em conta a seguinte tabela de preços dos bilhetes:

Tipo	Preço
1	100€
2	120€
3,4	200€
5	50€

**15** O algoritmo de Euclides permite calcular o maior divisor comum de dois números inteiros positivos, baseando-se na seguinte propriedade:

$$\text{mdc}(a, b) = \begin{cases} a & \text{se } b = 0 \\ \text{mdc}(b, a \bmod b) & \text{se } b \neq 0 \end{cases}$$

Elabore um programa seguindo os seguintes passos:

- peça ao utilizador dois números inteiros positivos e leia esses inteiros ( $a$  e  $b$ )
- enquanto  $b \neq 0$ 
  - atribuir a *resto* o valor do resto da divisão inteira de  $a$  por  $b$ ;
  - faça  $a$  tomar o valor de  $b$ ;
  - faça  $b$  tomar o valor de *resto*;
- escreva os valores dados e o respectivo máximo divisor comum, o qual é o valor do último  $a$  calculado.

**16** Elabore um programa que leia um número inteiro e verifique se é uma capicua, através dos seguintes passos:

- Peça ao utilizador que forneça um número inteiro
- Leia esse número inteiro,  $n$
- Atribua a *ncópia* o valor de  $n$

- Inicialize a variável *inverso* a zero
- Enquanto *ncópia* diferente de zero
  - atribua a *dígito* o valor do algarismo das unidades de *ncópia*
  - atribua a *inverso* o seu valor anterior multiplicado por 10 mais o valor de *dígito*
  - atribua a *ncópia* o valor da sua divisão inteira por 10
- Se o número dado for igual a *inverso* então escreve «é capicua» senão escreve «não é capicua»

**17** Elabore programas capazes de receber do teclado uma sucessão de números inteiros ( $x_i, i \in \mathbb{N}$ ). O último elemento da sucessão não é utilizado nos cálculos, servindo para indicar o fim da sucessão (elementos deste tipo denominam-se «sentinelas»). Para cada alínea estabeleça o valor da sentinela mais adequado e escreva o respectivo programa.

1. Contar o número de elementos de uma sucessão de termos positivos;
2. Calcular o produto dos elementos de uma sucessão;
3. Determinar o maior e o menor de entre os elementos de uma sucessão de termos ímpares;
4. Determinar o maior elemento e o número de vezes que ocorre numa sucessão de termos negativos;
5. Calcular a média dos elementos positivos e a média dos elementos negativos numa sucessão de termos ímpares.

**18** Determine a média  $\bar{x}$  dos  $i$  elementos de uma dada sucessão utilizando a seguinte fórmula:

$$\bar{x}_i = \begin{cases} 0 & \text{se } i = 0 \\ \bar{x}_{i-1} + \frac{x_i - \bar{x}_{i-1}}{i} & \text{se } i \geq 1 \end{cases}$$

**19** Elabore um programa para calcular o valor da função  $\cos$ , por desenvolvimento em série, desprezando termos de valor absoluto inferior a  $10^{-8}$ , sabendo que:

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} \dots$$

**20** O valor de  $\pi$  pode ser calculado através do chamado produto de Wallis:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2}{1} \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{4}{5} \times \frac{6}{5} \times \frac{6}{7} \times \frac{8}{7} \times \dots$$

Elabore um programa para o efeito, que irá construindo e multiplicando cada um dos factores, até que a diferença entre dois valores consecutivos seja, em módulo, inferior a  $10^{-4}$ .

**21** O *Crivo de Eratóstenes* é um algoritmo muito simples para obter a lista de números primos até um dado  $n$ .

Dado uma lista de números de 2 até  $n$  procede-se da seguinte forma:

1. O primeiro elemento, não nulo, da lista é primo, eliminam-se (anulam-se) todos os seus múltiplos até  $n$ ;
2. repete-se o passo anterior, para o próximo elemento não nulo, até ao maior inteiro contido na raiz quadrada de  $n$ .

Implemente o *Crivo de Eratóstenes*.