

## Instruções de repetição — os ciclos “while( $P$ ) $I$ ”, “do $I1$ ... while( $P$ )”, “for( $inicial;final;incremento$ ) $I$ ”

25 Leia o seguinte programa e preveja a sua saída:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int i, p;

    // condições iniciais
    i = 1;
    p = 2;
    // ciclo
    while (p < 1000) {
        printf("%6d_ %10d\n", i, p);
        i = i + 1;
        p = p * 2;
    }

    return(0);
}
```

26 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 de  $a \bmod b$
  - faça  $a$  tomar o valor de  $b$
  - faça  $b$  tomar o valor de *resto*
- escreva os valores dados e o respectivo máximo divisor comum.

27 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”

**28** 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.

**29** Determine a média  $\bar{x}$  dos  $i$  elementos da sucessão utilizando a seguinte fórmula:

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

**30** 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:

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

**31** 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  $10^{-4}$ .