Ficha de Trabalho n.º 6

Recursividade

Recursividade é processo de repetição por auto referência.

Cálculo de uma potência: $\boldsymbol{x^n}$, $x \in$ IR, $n \in \mathrm{IN}_0$

Versão iterativa

$$x^n = \prod_{i=1}^{n} x$$

potência(x, n)
início
    p ← 1
    Para i de 1 até n faz
        p ← p * x
    FimPara
    devolve p
fim

```c
float potenciaIt(float x, int n)
{
  float p = 1;

  for(int i = 1; i <= n; i++)
    p = p*x;

  return p;
}
```

Versão recursiva

$$x^n = \begin{cases} 1 & \text{se } n = 0 \\ x.x^{n-1} & \text{se } n > 0 \end{cases}$$

potência(x, n)
início
    Se n = 1
    Então devolve 1
    Senão devolve x * potência(x,n-1)
    FimSe
fim

```c
float potenciaRec(float x, int n)
{
  if(n == 0)
  return 1;
  else return x*potenciaRec(x,n-1);
}
```

Execução para 3^4

i	p
	1
1	1 * 3 = 3
2	3 * 3 = 9
3	9 * 3 = 27
4	27 * 3 = 81

```
potência(3,4) =  3  *  potência(3,3)
                       3  *  potência(3,2)
                             3  *  potência(3,1)
                                   3  *  potência(3,0)
                                         1
                                   3  *  1 = 3
                             3  *  3 = 9
                       3  *  9 = 27
                 3  *  27 = 81
                 81
```

Resolva cada um dos seguintes problemas, desenvolvendo dois subprogramas com as versões iterativa e recursiva da sua resolução.

1. Calcular o factorial de um número inteiro, sabendo que $n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \ldots \times 2 \times 1$.

2. Calcular o *n*–ésimo número de Fibonacci sabendo que os *Números de Fibonacci* são termos de uma sucessão (com o mesmo nome) definida por recorrência do seguinte modo: cada termo da sucessão é obtido pela soma dos dois temos anteriores. Os primeiros números de Fibonacci são: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,…

3. Inverter a ordem dos elementos de um vector de números inteiros:

$$[3\ \ 2\ \ 4\ \ 5\ \ 1] \quad \rightarrow \quad [1\ \ 5\ \ 4\ \ 2\ \ 3]$$

4. Escrever uma sequência de algarismos, dado um $n \in \mathbb{N}_0$ como os exemplos:

1	(n=1)
212	(n=2)
32123	(n=3)
4321234	(n=4)
...	

Pretende-se escrever apenas uma das sequências anteriores.

5. Limpar uma lista ligada (Ficha de Trabalho n.º 5, alínea n) do exercício 2.), ou seja, eliminar todos os elementos de uma lista ligada. Uma das versões pode ser a usada na resolução da Ficha de Trabalho n.º 5.