

## EXERCÍCIOS COM RECURSIVIDADE

1. Considere um sistema numérico que não tenha a operação de adição implementada e que tal sistema dispõe somente das funções **sucessor** e **antecessor**. Com base nestas duas funções, escreva uma função **RECURSIVA** em C que calcule a soma de dois números inteiros X e Y utilizando somente as duas funções mencionadas.  
Implemente também as funções *sucessor* e *antecessor*, as quais podem utilizar o operador de adição.
2. Escreva um programa em C (recursivo) que realiza a multiplicação de dois números naturais através da estratégia das somas sucessivas.
3. Escreva uma função em C (recursivo) para verificar se um dado número inteiro positivo é primo (para resolver este exercício será necessário passar um parâmetro extra).
4. Escreva um programa em C (recursivo) que imprima um dado número inteiro em base binária (neste exercício, a função deve imprimir os dígitos binários, não precisa retornar o número em binário!).
5. Escreva uma função RECURSIVA que retorne um número inteiro indicando se a quantidade de ocorrências de um dígito K é superior, igual ou inferior a quantidade de ocorrências de um dígito L em um dado número natural N.

Por exemplo, o dígito 3 ocorre 2 vezes no número inteiro 73021913, enquanto que o dígito 9 ocorre apenas 1 vez naquele número. Ou seja, a função deveria retornar um número positivo qualquer indicando que a quantidade de ocorrências do dígito K (que seria 3 no exemplo) é maior que a quantidade de ocorrências do dígito L (que seria 9 no exemplo).

**int** ocorrencias(**int** N, **int** K, **int** L)

6. Uma bola é largada de uma altura **h** sobre uma superfície lisa, a qual fica quicando durante algum tempo. Suponha que ao quicar, a bola toca a superfície sempre no mesmo ponto. A distância percorrida pela bola é a soma dos movimentos descendentes e ascendentes. Em cada salto, a bola sobe a uma altura que é dada pelo produto da altura do salto anterior por um fator **r** (onde  $0 < r < 1$ ), denominado *coeficiente de amortecimento*.

Escreva uma função recursiva que recebe os valores **h** e **r**, e retorna a distância percorrida pela bola desde o momento que é largada da altura **h** até o momento em que pára de quicar.

7. Escreva um programa em C (recursivo) que calcule o MDC (Máximo Divisor Comum) de dois números inteiros.

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

8. Escreva um programa em C (recursivo) que calcule o MMC (Mínimo Múltiplo Comum) de dois números inteiros.

**Definição recursiva?**

9. Escreva um programa em C (recursivo) que calcula o **hiperfatorial** de um número N.

$$H(n) = \prod_{k=1}^n k^k = 1^1 \cdot 2^2 \cdot 3^3 \cdots (n-1)^{n-1} \cdot n^n$$

10. A sequência de Hailstone é gerada da seguinte forma: dado um número inteiro, divida-o por 2 se for par, ou multiplica-o por 3 e soma 1 se for ímpar. Repita este processo até que resulte no valor 1. Como exemplo, considere o valor inicial igual a 3. Para este valor inicial, a sequência gerada é: 10, 5, 16, 8, 4, 2,

Escreva uma função **RECURSIVA** que calcule o somatório dos termos da sequência de Hailstone para um dado valor inicial N:

**int** hailstone (**int** N)

11. O método da multiplicação à Russa consiste em:
- Escrever os números A e B, que se deseja multiplicar na parte superior das colunas.
  - Dividir A por 2, *sucessivamente*, ignorando o resto até chegar à unidade, escrever os resultados da coluna A.
  - Multiplicar B por 2 tantas vezes quantas se haja dividido A por 2, e escrever os resultados sucessivos na coluna B.
  - Somar todos os números da coluna B que estejam ao lado de um *número ímpar* da coluna A.

**Exemplo:**  $27 \times 82 = 2214$

A	B	Parcelas
27	82	<b>82</b>
13	164	<b>164</b>
6	328	-
3	656	<b>656</b>
1	1312	<b>1312</b>
<b>Soma</b>		<b>2214</b>

Escreva uma função recursiva em C que implemente o método de multiplicação à russa de 2 números inteiros.