

## Programação Funcional – Cálculo do Fatorial Recursivo

**Atenção:** A primeira pessoa que entregar o exercício corretamente de acordo com os requisitos abaixo, receberá a recompensa acordada em sala de aula. Qualquer entrega, mesmo que correta, efetuada após termos um vencedor (que será devidamente anunciado no Moodle para que ninguém trabalhe à toa) será desconsiderada.

O fatorial é um dos problemas clássicos utilizados no curso de Ciência da Computação quando quer-se ensinar iteração de laços e recursão. Sendo um problema relativamente simples de ser entendido na Matemática, podemos definir que o cálculo básico do fatorial é feito da seguinte maneira:

$$\begin{cases} \text{Se } n = 1, \text{fatorial}(1) = 1 \\ \text{Se } n > 1, \text{fatorial}(n) = n * \text{fatorial}(n - 1), \forall n \in \mathbb{N} \end{cases}$$

Dado a função acima, podemos perceber que o fatorial possui dois casos:

- a) **Caso base** ou **condição de parada**, que é o caso mais simples do fatorial (ou seja, não é necessário ter uma recursão) e;
- b) **Caso Geral**, que é o caso para todos os outros números inteiros positivos.

Outra maneira (menos eficiente) de se fazer o cálculo do fatorial é, ao invés de realizar a multiplicação de  $n$  por *fatorial de  $n-1$* , poderíamos somar o *fatorial de  $n-1$*  por  $n$  vezes. Assim, poderíamos reescrever o fatorial da seguinte forma:

$$n * \text{fatorial}(n-1) = \text{fatorial}(n-1) + \text{fatorial}(n-1) + \dots + \text{fatorial}(n-1)$$

(Isto é, somamos  $\text{fatorial}(n-1)$  por  $n$  vezes!)

Faça **uma única** função recursiva que calcule o fatorial conforme o método proposto acima (i.e., fazendo as somas de fatorial). Não é permitido utilizar conceitos específicos de nenhuma linguagem para resolver este problema (ou seja, a solução criada deverá ser “portável” para a linguagem C, Java, Portugol, Pascal, Javascript, PHP e assim por diante).

Além disso, a solução deve ser feita utilizando-se apenas as informações aprendidas em sala de aula – ou seja, se alguma técnica não foi introduzida, ela não pode ser utilizada.

Exemplo 1: Fatorial recursivo tradicional

$$\mathbf{fatorial(3) = 3 * fatorial(2)}$$

$$\mathbf{fatorial(3) = 3 * 2 * fatorial(1)}$$

$$\mathbf{fatorial(3) = 3 * 2 * 1}$$

$$\mathbf{fatorial(3) = 6}$$

Exemplo 2: Fatorial recursivo utilizando o método proposto

$$\mathbf{fatorial(3) = fatorial(2) + fatorial(2) + fatorial(2)}$$

$$\mathbf{fatorial(3) = fatorial(1) + fatorial(1) + fatorial(1) + fatorial(1) + fatorial(1) + fatorial(1)}$$

$$\mathbf{fatorial(3) = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1}$$

$$\mathbf{fatorial(3) = 6}$$