

# UFSC / CTC / INE

## Disciplina: Paradigmas de Programação

CCO: INE5416 / SIN:INE5636

Prof. Dr. João Dovicchi\*

### 1 Aula Prática 10 - Listas

O objetivo desta aula é aprofundar os conhecimentos sobre listas e operações com listas em Haskell, implementando algumas funções para, na prática, compreender este tipo de estrutura.

Algumas funções matemáticas podem ser descritas como séries finitas ou infinitas, por exemplo, a soma dos termos de uma PA pode ser expressa por:

$$S_n = a_1 + (a_1 + r) + (a_1 + 2r) + \dots + (a_1 + (n-2)r) + (a_1 + (n-1)r)$$

ou

$$S_n = (a_n - (n-1)r) + (a_n - (n-2)r) + \dots + (a_n - 2r) + (a_n - r) + a_n$$

Onde  $a_1$  é o primeiro termo,  $a_n$  é o último termo da série e  $r$  é a razão da PA. A fórmula geral para esta soma é obtida por meio da adição de ambos os lados das equações, que resulta em  $2S_n = n(a_1 + a_n)$ , ou seja:

$$S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2} = \frac{n(2a_1 + (n-1)r)}{2}$$

Certamente, em Haskell se pode implementar as duas maneiras de calcular a soma de uma PA.

---

\*<http://www.inf.ufsc.br/~dovicchi> --- [dovicchi@inf.ufsc.br](mailto:dovicchi@inf.ufsc.br)

O produto dos termos de de uma PA tem duas abordagens. Uma PA de  $1, \dots, n$  de razão 1 é determinado por  $n!$ . Uma PA de  $m, \dots, n$  de razão 1 tem seu produto calculado por:

$$m \times (m+1) \times (m+2) \times \dots \times (n-2) \times (n-1) \times n = \frac{n!}{(m-1)!}$$

No entanto, uma PA de razão  $r \neq 1$ , com  $n$  termos e um termo inicial  $a_1 \in \mathbb{R}$  é calculada como por:

$$P_n = r^n \frac{\Gamma\left(\frac{a_1}{r} + n\right)}{\Gamma\left(\frac{a_1}{r}\right)},$$

onde  $\Gamma$  é a função gama e, portanto não definida para  $a_1/r = 0$ ,  $\in \mathbb{Z}^-$  e envolve o cálculo sobre uma série infinita.

**Nota:** A função gama  $\Gamma(n)$  é definida como

$$\Gamma(n) = \int_0^\infty e^{-x} x^{n-1} dx,$$

para  $n > 0$  e  $n = \alpha + i\beta$ ,  $\alpha > 0$  complexo. Para qualquer  $n$

$$\Gamma(n) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x! x^{n-1}}{n(n+1)(n+2) \dots (n+x-1)}$$

e, para  $n > 0$ ,  $n \in \mathbb{Z}^+$ ,

$$\Gamma(n) = (n-1)!$$

## 2 Roteiro

O aluno deve implementar em Haskell a função que soma e o produto dos termos de uma PA de  $n$  termos e razão  $r$  das duas formas, usando a fórmula geral e usando uma lista.