

UFSC / CTC / INE
**Disciplina: Paradigmas de
Programação**
(Programação Funcional)

Curso de Ciências da Computação: INE5416
Prof. Dr. João Dovicchi*

1 Aula Prática 5 - 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:

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

*<http://www.inf.ufsc.br/~dovicchi> --- dovicchi@inf.ufsc.br

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

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 $a_1 \in \mathfrak{R}$ 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 Γ 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.