UFSC / CTC / INE
Disciplina: Paradigmas de Programação

CCO: INE5416 / SIN:INE5636
Prof. Dr. João Dovicchi*

1 Roteiro 09 - Listas em Haskell

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 em linguagem funcional.

1.1 Parte 1

O aluno deve pesquisar sobre:

1. Linguagens funcionais e *Lazyness*;
2. Mapeamento de funções em listas;
3. O módulo Data.List da linguagem Haskell.

1.2 Parte 2

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

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

* `http://www.inf.ufsc.br/~dovicchi --- joao.dovicchi@ufsc.br`

ou

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

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.

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

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

No entanto, uma PA de razão $r \neq 1$, com n termos e um termo inicial $a_1 \in \Re$ 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

$$\Gamma(n) = \lim_{x \to \infty} \frac{x!\, x^{n-1}}{n(n+1)(n+2)\ldots(n+x-1)}$$

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

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

2 Exercício

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.