

# Cálculo Numérico

---

## Laboratório | Tema 0: Introdução

Alexandre Zabet

# Python

- Linux
- Terminal - Editor de texto
- Compilação/Interpretação
- Python 3
- Primeiro programa, “Hello world”.

# Cálculo do $\pi$

## Série de Gregory–Leibniz

$$\arctan x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} - \dots$$

Como,

$$\tan\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1 \Rightarrow \pi = 4 \times \arctan 1$$

então:

$$\pi = 4 \times \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots \right) = 4 \times \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{2i+1}$$

# Cálculo do $\pi$

Calculamos  $\pi$  por meio de **aproximações sucessivas**

$$\pi_0 = 4 \times \left( \frac{1}{1} \right) = 4.00$$

$$\pi_1 = 4 \times \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{3} \right) = \pi_0 - \frac{4}{3} = 2.67$$

$$\pi_2 = 4 \times \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} \right) = \pi_1 + \frac{4}{5} = 3.47$$

$$\pi_3 = 4 \times \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} \right) = \pi_2 - \frac{4}{7} = 2.90$$

$$\pi_n = \pi_{n-1} + \frac{4(-1)^n}{2n+1}$$

# Programa

## pi0.py

- Calcula  $\pi$  para  $N$  termos da série
- Variáveis
- Estrutura

# Programa

## pi1.py

- Boas práticas de programação
- Melhorar Eficiência do cálculo
- Nomes com sentido (Robustez, Reusabilidade)

# Programa

## pi2.py

- Calcular até atingir determinado erro
- Laço while
- Erro e tolerância

# Programa

## pi3.py

- Usar função
- Reusabilidade



## Fazer gráficos no Python

- Site
- Gráfico simples e conceitos fundamentais

# Programa

## pi4.py

- Gráfico da convergência
- Adaptar pi1.py

# Atividade

3 [0 pontos] Considere o seguinte produto:

$$Z = \prod_{i=1}^n z_i \quad \text{onde} \quad z_i = \frac{(-1)^{2i+1}}{\sqrt{i}}$$

Desenvolva uma implementação em PYTHON para calcular Z. Privilegie os conceitos de *eficiência*, *robutez* e *reusabilidade*, conforme foram definidos nas aulas práticas. Depois de feita a implementação, justifique as escolhas em termos desses conceitos.