



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
Campus Campina Grande
Disciplina: Métodos Numéricos
1ª Avaliação – Representação Numérica e Tipos de Erros
Data de entrega: 02 de março de 2020
Professor: Paulo Ribeiro

Considere os seguintes métodos para se calcular o valor de $\pi = 3.141592653589793 \dots$.
Para os cinco primeiros métodos, considere o cálculo do $\arctan x$ usando a série de Gregory

$$\arctan x = x - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{7}x^7 + \dots$$

Pode-se estimar o valor de π usando

- (a) a definição de $\arctan x$, que diz que, sendo essa a função inversa da função \tan , e tendo que

$$\tan \frac{\pi}{4} = 1,$$

então podemos fazer

$$\frac{\pi}{4} = \arctan 1 = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots;$$

- (b) a fórmula de Machin¹

$$\frac{\pi}{4} = 4 \arctan \frac{1}{5} - \arctan \frac{1}{239};$$

- (c) a fórmula de Hutton

$$\frac{\pi}{4} = \arctan \frac{1}{2} + \arctan \frac{1}{3};$$

- (d) a fórmula de Clausen

$$\frac{\pi}{4} = 2 \arctan \frac{1}{3} + \arctan \frac{1}{7};$$

- (e) a fórmula de Dase

$$\frac{\pi}{4} = \arctan \frac{1}{2} + \arctan \frac{1}{5} + \arctan \frac{1}{7};$$

- (f) a representação em série do \arcsin

$$\arcsin x = x + \frac{x^3}{2 \cdot 3} + \frac{3 \cdot x^5}{2 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{3 \cdot 5 \cdot x^7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} + \dots,$$

¹Essa fórmula foi usada em 1949 para calcular π com 2035 dígitos de precisão pelo ENIAC.

e calcular usando a fórmula

$$\frac{\pi}{6} = \arcsin \frac{1}{2}$$

tendo em vista que

$$\sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}.$$

Com base nos métodos acima descritos,

- i. calcule com quantos termos a representação de π atinge 10 casas decimais para cada um dos métodos
- ii. elabore um gráfico que mostre a evolução do erro em função do número de termos empregados nos métodos e comente os resultados obtidos (*dica: use a biblioteca matplotlib para a geração dos gráficos*);

Resolva a avaliação usando um Jupyter Notebook, colocando seu nome e primeiro sobrenome como nome do arquivo, e.g. “Paulo_Ribeiro.ipynb”. Após a finalização da avaliação, entregue o arquivo no Moodle Presencial, no local indicado.

TODOS OS COMANDOS E AÇÕES DEVERÃO SER EXPLICADOS EM TODAS AS QUESTÕES QUE SE SEGUEM. A FALTA DE EXPLICAÇÃO DE COMO FORAM RESOLVIDAS AS DEMANDAS ACARRETA EM DIMINUIÇÃO DA NOTA NA CORREÇÃO.

LEMBRE-SE: O JUPYTER NOTEBOOK PRECISA TER O CÓDIGO CORRETAMENTE EXECUTADO POR MIM PARA SER CORRETAMENTE AVALIADO!