

Trabalho 1: Raízes de equações

Prof. Suzana Matos

Objetivos: Implementar métodos numéricos para achar raízes de equações.

Informações gerais:

- O trabalho pode ser feito em qualquer linguagem (C++, C, Java, Octave...).
- As funções já existentes da plataforma (Octave ou bibliotecas de C) podem ser usadas para comparação. É preciso implementar os algoritmos dos métodos.
- Os grupos serão formados por 4 a 5 alunos, tendo um dos componentes como líder da equipe que ficará encarregado de enviar o trabalho até o prazo de entrega.
- Caso o trabalho esteja hospedado em algum site de controle de versão (github, bitbucket...), pode mandar só o link para o repositório (**ideal!**).
- Os trabalhos serão apresentados no laboratório na data posteriormente definida.

Observações:

- Será levado em consideração a organização do código que deve está comentado, indentado e modularizado. [-0.5 pontos]

Especificações:

TEMA 1

- O deslocamento da extremidade de um foguete espacial ao entrar na atmosfera da terra é dado pela equação $f(d) = a*d - d*\ln(d)$, onde d é o deslocamento medido em cm e a é um parâmetro de ajuste para que se projete um foguete com a máxima segurança e eficiência possível. Caso esse deslocamento passe dos 2 cm esse foguete irá explodir, causando sérios danos e um prejuízo gigantesco. Vários testes e simulações são feitos de modo a garantir que o foguete seja desenvolvido com toda segurança possível.
- Desenvolva um sistema para calcular esse deslocamento d da extremidade de um foguete espacial considerado com os requisitos abaixo:
 - Implementar o algoritmo para calcular d com os métodos:
 - Posição falsa.
 - Newton-Raphson.
 - Newton-Raphson modificado: A função de iteração $\phi(x)$ utilizada é dada por $\phi(x) = x - (f(x) / f'(x_0))$, onde x_0 é uma aproximação inicial e é tal que $f'(x_0) \neq 0$.
 - Analisar o efeito da variação do valor de a para cada método considerado. (Para quais valores de a o foguete não explode?)
 - **Dados de entrada:** n (número de foguetes), a (de cada foguete) e ϵ (precisão).
 - **Dados de saída:**
 - Para cada foguete:
 - Isolamento
 - Para cada foguete e método:
 - Valor d calculado
 - EA (erro absoluto)
 - **Teste padrão:** $a = 1$, isolamento = (2, 3) e $\epsilon = 10^{-5}$.

TEMA 2

- Seja um movimento físico regido pela função $f(d) = a*e^d - 4*d^2$, onde a são amplitudes dadas devido à oscilação encontrada em cada movimento considerado e d é o deslocamento encontrado em cada movimento considerado, variando com o valor de a .
- Desenvolva um sistema para calcular o valor de d que deve atender aos requisitos abaixo:
 - Implementar o algoritmo para calcular d com os métodos:
 - Bisseção.
 - Secante.
 - Newton-Raphson com FL: A função de iteração $\phi(x)$ utilizada é dada por $\phi(x) = x - (f(x) / FL)$, para $FL = \begin{cases} f'(x_k) & \text{se } |f'(x_k)| > \lambda \\ f'(x_w) & \text{caso contrário} \end{cases}$ onde x_w é a última aproximação obtida tal que $|f'(x_w)| > \lambda$.
 - Analisar o efeito da variação do valor de a para cada método considerado. (Para quais valores de a existe descolamento?)
 - **Dados de entrada:** n (número de movimentos), a (de cada movimento) e ϵ (precisão).
 - **Dados de saída:**
 - Para cada movimento:
 - Isolamento
 - Para cada movimento e método:
 - Valor d calculado
 - ER (erro relativo)
 - **Teste padrão:** $a = 1$, isolamento = (0, 1) e $\epsilon = 10^{-4}$.