Algoritmos Numéricos DI/CT/UFES

Roteiro para estudo dirigido sobre Ajuste de curvas e Raízes de funções reais

1 Raízes de funções reais

Objetivos: entender os métodos da bisseção, da tangente e da secante, fazer experimentos com estes métodos e fazer uma implementação completa do método da tangente.

Para esta parte estão disponíveis 2 arquivos: bissecao.m e tangente.m
Obs: no código da bissecao.m o último argumento é uma função (matemática). No método da tangente, os dois últimos argumentos são funções matemáticas (fx) e $f'(x)$) Assim, as expressões devem estar previamente definidas e deverão ser passadas como argumentos de entrada.

Uma forma de definir uma expressão matemática para uma função é fazê-lo com a seguinte sintaxe:

```
<nomefunçao> =  @(x)   <expressao>
Exemplos:
 f1   =  @(x)   sqrt(x) - 5*exp(-x);
 quad =  @(x)   x^2;
 g    =  @(x)   x^3- exp(x)
 glin =  @(x)   3*x.^2- exp(x);
```

TAREFAS:

1. Quer-se obter a raíz de $f(x) = \sqrt{x} - 5e^{-x} = 0$. Pela análise gráfica, sabe se que há uma raíz em $I = [1.0, 2.0]$ No octave, na janela de comandos e com o código bissecao.m fornecido rode os comandos abaixo, para obter a raíz de $f(x)$
   Observe que a precisão é o terceiro argumento da função bissecao e que o quarto argumento é a função matemática

   ```
   >> f1   =  @(x)   sqrt(x) - 5*exp(-x);
   >>  r = bissecao(1.0,2.0,0.1, f1)
   % ------------------
   >> tol= 0.000001
   >>  r = bissecao(1.0,2.0,tol, f1)
   % ------------------
   OBS: A marcacao  % ------------------ denota um conjunto de comandos,
   assim,logo após  % ------------------  deve se executar os comandos ali colocados
   ```

   Fazer com calma, entendendo o que está implementado e olhando as saídas.

2. Quer-se obter a raíz de $f(x) = \sqrt{x} - 5e^{-x} = 0$ pelo método da tangente. Usando a implementação do método da tangente fornecida (tangente.m) obtenha a raíz,fazendo as seguintes execuções:

   ```
   >> f1   =  @(x)   sqrt(x) - 5*exp(-x);
   >> df1  =  @(x) ((0.5)*(x)^(-0.5) ) + 5*exp(-x);
   >> r=tangente(2.0, 10, f1, df1)
   % ------------------
   >> r=tangente(1.0, 10, f1, df1)
   % ------------------
   >> r=tangente(4.0, 10, f1, df1)
   ```

   Lembre que, neste caso, é preciso definir além da expressão da função $f(x)$ a expressão da função derivada (a $f'(x)$).

3. A implementação do método da tangente fornecida faz uma quantidade fixa de iterações. Implementar uma nova versão do método da tangente de forma que o processo iterativo pare quando a distância relativa entre dois valores gerados x^k e x^{k+1} for inferior a uma dada precisão fornecida, isto é, verificando o seguinte critério:
PARAR quando $\frac{|x_{k+1}-x_k|}{|x_{k+1}|} \leq tol$

(a) Rode o seu código para o obter a raíz de $f(x) = \sqrt{x} - 5e^{-x} = 0$ com $tol = 10^{(-10)}$.
Use os seguintes chutes iniciais: $x_0 = 2.0$, em seguida, $x_0 = 1.0$ e, finalmente, $x_0 = 3.0$.

(b) Rode o seu código para o obter a(s) raíz(es) da função $f(x) = x^3 - e^x$ com precisão $tol = 10^{-10}$. Use os seguintes chutes iniciais: $x_0 = 1.0$, $x_0 = 2.0$, $x_0 = 3.0$, $x_0 = 10.0$, $x_0 = -0.5$ e $x_0 = 0.5$

4. Fazer a lista de exercicios sobre Raízes.

2 Ajuste de curvas

Objetivos: entender o método dos mínimos quadrados.
TAREFAS:
Ver as videoaula referente à parte 2 (é uma videoaula sobre o desenvolvimento do método).
Fazer os exercícios constantes na lista de Ajuste.