

Trabalho Prático #2

Zeros de funções reais

Prof. Daniel G. Alfaro Vigo

Instruções:

Envie seu trabalho até o dia **27/Nov/2012**, por email para o endereço eletrônico `dgalfaro@dcc.ufrj.br`, com o assunto 'Trabalho #2 de CN'. O trabalho deve ser desenvolvido em Scilab na forma de um script (arquivo `.sce`). O nome do arquivo deve ter o formato `#... #-trab2_nome.sce`, onde `#... #` e `nome` representam o DRE e o nome do aluno, respectivamente.

Tarefas:

- Desenvolver códigos, na forma de funções que implementem:
 - O **Método da Posição Falsa Modificado**. Neste método modificamos o **método da posição falsa**, fazendo uma iteração pelo **método da bissecção** toda vez que um dos extremos do intervalo permanece fixo durante duas iterações consecutivas.
 - O **Método de Newton-Raphson**.¹
 - O **Método da Secante**.¹
- Modelagem populacional**. Em algumas pesquisas é necessário fazer estimativas acuradas da população. Para determinar a tendência de crescimento da população de uma cidade e do subúrbio adjacente é usado o seguinte modelo. As populações das áreas urbana (P_u) e suburbana (P_s) estão mudando no tempo ($t \geq 0$) de acordo com

$$P_u(t) = P_{u,\max}e^{-k_u t} + P_{u,\min}, \quad P_s(t) = \frac{P_{s,\max}}{1 + (P_{s,\max}/P_0 - 1)e^{-k_s t}},$$

onde $P_{u,\max}$, $P_{u,\min}$, $P_{s,\max}$, P_0 , k_u e k_s são parâmetros determinados empiricamente.

Considerando os valores $P_{u,\max} = 75\,000$ pessoas, $P_{u,\min} = 100\,000$ pessoas, $P_{s,\max} = 300\,000$ pessoas, $P_0 = 10\,000$ pessoas, $k_u = 0.045/\text{ano}$ e $k_s = 0.08/\text{ano}$. Determine o tempo quando a população do subúrbio for igual a da cidade, considerando uma precisão $\epsilon = 10^{-4}$.

- Use o método da posição falsa modificado.
- Use o método de Newton-Raphson.

- O valor de π pode ser obtido através da resolução das seguintes equações:
 - $\text{sen}(x) = 0$ e
 - $\text{cos}(x) + 1 = 0$.

¹Use como critério de parada adicional a estimativa do erro $\text{Erro}_{n+1} = |\xi - x_{n+1}| \approx |x_{n+1} - x_n|$.

Use sua implementação do método de Newton-Raphson para calcular duas aproximações, considerando as equações (i) e (ii) com $x_0 = 3$ e precisão $\epsilon = 10^{-15}$.

- a) Dê uma aproximação para o erro cometido em cada caso, considerando como 'valor exato' para π aquele fornecido pelo comando `%pi` do Scilab.
- b) Explique os resultados obtidos, na forma de um comentário no seu arquivo `.sce`.