

SME0500 - Cálculo Numérico

Primeiro semestre de 2014

Professora: Marina Andretta (andretta@icmc.usp.br)
Estagiária PAE: Ana Paula Mazzini (apmazzini@usp.br)

Exercício de implementação: Método de Newton X Método do Ponto Fixo

Período de entrega: de 19/03/2014 até 26/03/2014, às 23h59min.

Grupos: o exercício poderá ser feito em grupos de até 2 pessoas. No início do arquivo enviado, deve constar um comentário com os nomes e números USP dos componentes do grupo. Apenas um dos componentes do grupo deve submeter o exercício.

Forma de entrega: o exercício deverá ser submetido ao sistema SQTPM, no endereço <http://www.otm.icmc.usp.br/cgi-bin/apmazzini/sqtpm.pl>

Enunciado

Implemente, em linguagem C, o Método de Newton e um Método do Ponto Fixo para encontrar uma raiz de um polinômio $P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$, de grau $n \leq 50$, com $a_n \neq 0$, a partir de um ponto inicial x_0 e com precisão $\epsilon > 0$.

Seu programa deve ler os dados do teclado, que serão inseridos da seguinte forma:

```
n
a_0_ a_1_ ..._ a_n
x_0
epsilon
```

O caracter `_` aqui representa um espaço em branco.

Seu programa deve calcular primeiro a raiz utilizando o Método de Newton. Ele deve imprimir uma solução se o erro relativo ou o erro absoluto forem menores do que ϵ . O número máximo de iterações permitido é 15. Caso este número seja atingido, deve ser impresso o último ponto calculado e a mensagem “maximo de iteracoes”. Caso não seja possível calcular uma raiz, o programa deverá imprimir a mensagem “erro”.

Depois de executado o Método de Newton, seu programa deve executar o Método do Ponto Fixo para encontrar uma raiz de $P(x)$. A função de ponto fixo a ser usada deve ser $g(x) = \frac{-a_0 - a_1x - a_2x^2 - \dots - a_{n-1}x^{n-1}}{a_nx^{n-1}}$. Note que, de fato, se $\bar{x} = g(\bar{x})$, para algum \bar{x} , temos que $P(\bar{x}) = 0$. Novamente, seu programa deve imprimir uma solução se o erro relativo ou o erro absoluto forem menores do que ϵ . O número máximo de iterações permitido é 15. Caso este número seja atingido, deve ser impresso o último ponto calculado e a mensagem “maximo de iteracoes”. Caso não seja possível calcular uma raiz, o programa deverá imprimir a mensagem “erro”.

Todas as variáveis reais do seu programa devem ser declaradas como `double`. A solução deve ser impressa com 4 casas decimais. Quando for necessário fazer uma verificação do tipo `x == 0`, esta deve ser trocada por `fabs(x) < 1.0e-10`.

Exemplos

Considere o polinômio $P(x) = x^2 - 2x - 3$.

- Para procurar uma raiz a partir do ponto 2, com $\epsilon = 10^{-5}$, a entrada deve ser

2

-3_-2_1

2

1.0e-5

A saída será

3.0000

3.0000

- Para procurar uma raiz a partir do ponto 0, com $\epsilon = 10^{-5}$, a entrada deve ser

2

-3_-2_1

0

1.0e-5

A saída será

-1.0000

erro

- Para procurar uma raiz a partir do ponto 1, com $\epsilon = 10^{-5}$, a entrada deve ser

2

-3_-2_1

1

1.0e-5

A saída será

erro

3.0000

- Para procurar uma raiz a partir do ponto 100, com $\epsilon = 10^{-8}$, a entrada deve ser

2

-3_-2_1

100

1.0e-8

A saída será

3.0000

maximo_de_iteracoes

3.0000