ssssss

**MÉTODO DE NEWTON-RAPHSON**

O método de Newton-Raphson (ou Método de Newton) é um modelo de método computacional baseado em informações da derivada da função à qual deseja-se determinar a solução.

Primeiro precisamos discutir a importância de empregar informações da derivada, logo falaremos a sua interpretação geométrica.

A primeira derivada pode ser interpretada como uma medida de coeficiente de variação angular de uma reta tangente que passa por um determinado ponto P de uma função .

|  |  |
| --- | --- |
| Figura 1 – Gráfico da função no intervalo 0 e 4 [1]. |  |
|  |  |

Para equações que possuem “grau de complexidade” elevado essa determinação pode ser feita de maneira numérica por meio de aproximações. Dentro desse apanhado de técnicas de aproximação de raízes surgem os modelos numéricos de redução sucessiva de intervalos (também chamado de métodos de confinamento), são exemplos de métodos com essa característica:

* **Método da bisseção;**
* **Método da seção áurea.**

**O MÉTODO DA BISSEÇÃO**

O método da bisseção consiste em determinar o valor da solução de uma função dentro de um intervalo pré-estabelecido. Portanto o método explora esse intervalo dada uma função contínua . Porém para obter-se uma raiz dentro desse intervalo deve-se respeitar a condição de existência dada pelo Teorema de Bolzano:

Seja uma função contínua em um intervalo , tal que, . Então a função possui pelo menos uma raiz no intervalo .

Na Figura 2 é possível verificar que para a equação citada anteriormente no intervalo . o valor do é de aproximadamente -107,24. Para o intervalo por exemplo o valor do Teorema de Bolzano é de 58,29.

|  |
| --- |
| Figura 2 – Gráfico da função no intervalo 0 e 4 [1]. |
|  |

[](https://nbviewer.jupyter.org/github/metodoscomputacionais/IntroMetodosComputacionais/blob/gh-pages/Aulas/Parte%202/Algoritmos/MCOMP_Sec_2_1.ipynb)Sabendo que existe uma raiz da função no intervalo é possível a determinação utilizando o algoritmo da bisseção que toma como princípio reduções sucessivas do intervalo, no caso o intervalo é reduzido pela metade do seu valor original. As reduções sucessivas do intervalo seguem o seguinte critério:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 1 |
|  | Novo intervalo: | 2 |
|  | Novo intervalo: | 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Novo intervalo: |  |  |

A erro de cada iteração para esse método é dada pela avaliação do novo intervalo conforme equação **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 4 |

[](https://nbviewer.jupyter.org/github/metodoscomputacionais/IntroMetodosNumericos/blob/gh-pages/Aulas/Parte%202/Algoritmos/MCOMP_Sec_2_2.ipynb)

|  |  |
| --- | --- |
| Figura 3 – interpretação gráfica da função e do intervalo [2, 3]. | |
|  |  |
| Estado inicial | Após = 1 iterações |

Percorrendo algumas iterações São obtidos os valores das reduções de intervalo:

[](https://nbviewer.jupyter.org/github/metodoscomputacionais/IntroMetodosNumericos/blob/gh-pages/Aulas/Parte%202/Algoritmos/MCOMP_Sec_2_3.ipynb)***Algoritmo***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | ERRO = 100, TOL = 1E-2, [A, B] | | | | |
| **2** | **while** ERRO > TOL: | | | | |
| **3** |  | X = eq. 1 | | | |
| **4** |  | Avalie f(a) e f(x) | | | |
| **5** |  | **if** FA . FX < 0: | | | |
| **6** |  |  | A = A e B = X | |  |
| **7** |  | **else:** | | |  |
| **8** |  |  | A = X e B = B | |  |
| **9** |  | ERRO = eq. **Erro! Fonte de referência não encontrada.**. | | |  |
| **10** | RAIZ = X | | | |  |
| Figura 4 – Resultados do método da bisseção. | | | | | |
|  | | | |  | |
| Iterações | | | | Convergência | |

**REFERÊNCIAS**

[1] Gilat A, Suramanian V. Métodos numéricos para engenheiros e cientistas: uma introdução com aplicações usando o MATLAB. 2008.