CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI

BRENNO TONDATO DE FARIA

ATIVIDADE 4 - PEL 216

São Bernardo do Campo

2019

BRENNO TONDATO DE FARIA

ATIVIDADE 4 - PEL 216

Realatório da Atividade 2 proposta da disciplina Programação Científica (PEL216) ministrada pelo Prof. Dr. Reinaldo Bianchi

São Bernardo do Campo
2019

RESUMO

Métodos de cálculo númerico são utilizados há muito tempo nos mais diversos tipos de aplicações. Dentre esssas inúmeras aplicações encontramos os algoritmos de *Machine Learning* e Inteligência Artifícial, que atualmente, são técnicas que faz um grande uso de calculo númerico, devido ao fate de muitas fezes ser muito difícil encontrar um solução exata, então uma apróximação, que é uma das maiores vantagens de se utilizar um método de calculo númerico, se faz necessário. Neste trabalho dois métodos tradicionais, sendo estes o método Newton-Raphson e o método do Gradiente descendente, são utilizados com o intuito de compreender os fundamentos de métodos de apróximação, também conhecidos como métodos de cálculo númerico.

Keywords: Cálculo Númerico,Newton-Raphson , Gradiente descendente

ABSTRACT

Numerical calculation methods have long been used in many different types of applications. Among these numerous applications we find the Machine Learning and Artificial Intelligence algorithms, which are nowadays techniques that make a great use of numerical calculation, because the fact that many feces are very difficult to find an exact solution, so an approximation, which is one of the biggest advantages of using a numerical calculation method is necessary. In this work two traditional methods, these being the Newton-Raphson method and the Descending Gradient method, are used in order to understand the fundamentals of approximation methods, also known as numerical calculation methods.

Keywords: Numerical calculation,Newton-Raphson,Descending Gradient

SUMÁRIO

1 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Neste capitulo são apresentados, em uma breve explicação, os métodos utilizados para a compreenção dos métodos de aprocimação.

1.1 NEWTON-RAPHSON

Este método tem como objetivo encontrar, de uma determinada função, a sua raiz, ou seja encontrar valores de x para que $f(x) = 0$.

Para isso o método faz uso da devidada da função afim de usar o resultado como "passo"até encontrar o valor de x que satisfaça $f(x) = 0$. Isso pode ser feito poi de acorodo com 1 está aproxímação pode ser feita.

$$\frac{\Delta f}{\Delta x} \approx \frac{df}{dx} \tag{1}$$

Elaborando melhor a equação 1, obtemos a equação 2, a seguir.

$$\Delta f \approx \frac{df}{dx}\Delta x \tag{2}$$

Seguindo a equação 2 pode-se descreve-la de acordo com a equação 3 elaborada a seguir.

$$-f\left(x_i\right) \approx \frac{df}{dx}\Delta x \tag{3}$$

Por fim obtem-se a eqação 4 como elaborada a seguir.

$$\Delta x = -f\left(x_i\right)\left(\frac{df}{d\overline{x}}\right)^{-1} \tag{4}$$

Uma vez que obteve-se Δx é só repetir o passo a cada iteração.Porém não é comum trabalhar apenas com funções lineares na qual a equação 4 melhor se encaixa. No caso de equação que não possuí uma solucão linear, pode-se adicionar o parâmetro β que representa o tamanho do passo a ser dado. Sendo assim a equação 4 é modificada como a equação 5 a segir.

$$\Delta x = \beta.(-f\left(x_i\right))\left(\frac{df}{d\overline{x}}\right)^{-1} \tag{5}$$

É importante ressaltar que com este método pode-se ficar estagnado em um mínimo local, o que sigínifica que podemos ficar presos em um mínimo local o que nunca nos levará à uma solução para o problema.

1.2 GRADIENTE DESCENDENTE

Outro método bem utilizado para cálculo númerico é o métdo do Gradiente Descendente. Este método visa encontrar o valor mínimo de uma determinada função , o que pode ser realizado seguindo o gradiente de um ponto derivável da função.

Para isso o método utiliza o gradiente como guia para encontrar o mínimo da função, como mostra a equação 6 a seguir

$$x_{n+1} = x_n - \nabla f\left(x_n\right) \tag{6}$$

Porém assim como o método de Newton-Raphson pode-se adicionar um tamanho de passo β, deixando a equação 6 como mostra a equação 7 a seguir.

$$x_{n+1} = \beta . x_n - \nabla f\left(x_n\right) \tag{7}$$

2 METODOLOGIA

Para a compreenção dos modelos, foram testados os dois métodos em duas equações diferentes. A euquação 8 elabora a primeira equação testada e a equação 9 elabora a segunda equação testada.

$$f(x) = x^2 \tag{8}$$

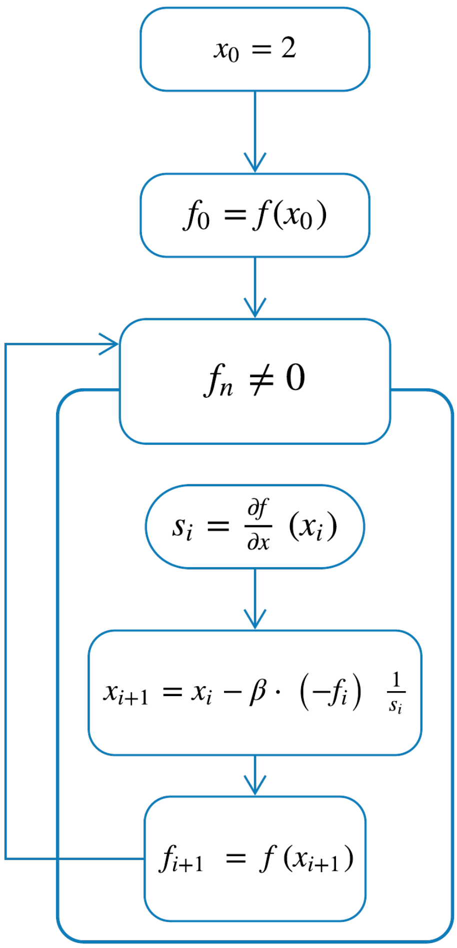
Para o inicio da iteração da equanção 8 considerou-se $x0 = 2$

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + 2 \tag{9}$$

Para o inicio da iteração da equanção 9 considerou-se $x0 = 2$

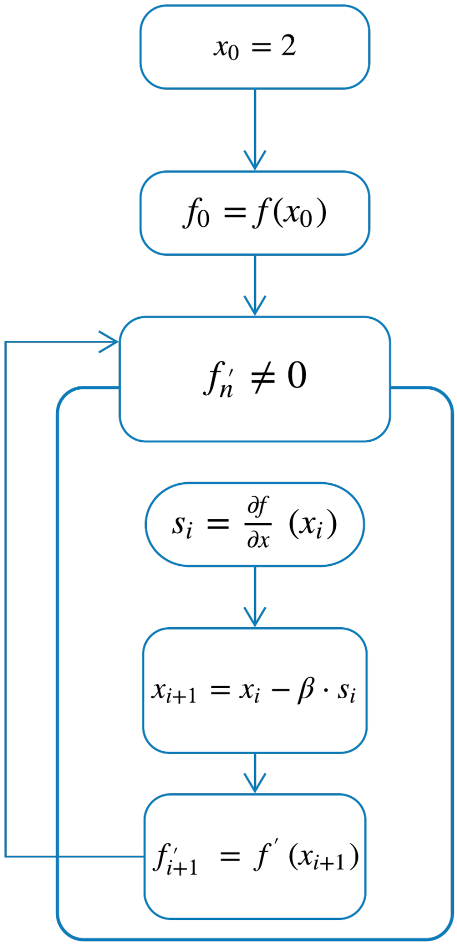
Para a implementação das estruturas foi desenvolvido um código em linguagem de programação Swift (APPLE,). As Figuras 1 e 2 a seguir ilustram os algoritmos desenvolvidos.

Figura 1 – Algoritmo Newton-Raphson



(Do Autor, 2019)

Figura 2 – Algoritmo Newton-Raphson



(Do Autor, 2019)

3 EXPERIMENTOS

Para a primeira função testada e utilizando o método de Newton-Raphson obteve-se sucesso para valores de β maiores que 0.5. Para os resultados obtidos utilizando o método de Gradiente Descentende obteve-se sucesso para todos os valores de β menores que 1. Os resultados podem ser observados na Figura 3 a seguir.

Figura 3 – Resultados obtidos pera a primeira função

	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
(1)	2e-323	1e-323	5e-324	5e-324	5e-324	0	0	0	0	0
(2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4

(Do Autor, 2019)

Para a segunda função testada, não foi possível obter resultados com o método de Newthon-Raphson, pois está não possuí raiz. Os resultados obtidos, com o método do Gradiente Decendente ,podem ser observados na Figura 4 a seguir.

Figura 4 – Resultados obtidos pera a segunda função

	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
(1)	Nan	Nan	Nan	Nan	Nan	Nan	Nan	Nan	Nan	Nan
(2)	0.8148	0.8148	0.8148	0.8148	2.0	-2.0880219684985112e+251	-1.581230774961682e+199	-1.7856485465642726e+258	-8.873287010241159e+307	-6.00153902223826e+174

(Do Autor, 2019)

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que foi possível compreender os fundamentos da utilização de métodos de cálculo númerico para a aproximação de funções.

REFERÊNCIAS

APPLE. **Swift**. Disponível em: <https://developer.apple.com/swift/>.