

Cálculo Numérico – MS211F – 1S/2024

Atividade 1

Entrega até 08/04

Neste exercício vamos explorar o método de Newton para estimar o zero de uma função diferenciável.

1. Escreva em meta linguagem o algoritmo para o método de Newton especificando o critério de parada. Seu algoritmo deve ser claro e permitir imediata tradução para uma linguagem de programação. Isto significa que não pode conter passos como “derive f ” ou “compute o ponto de mínimo de...” pois estas não são instruções elementares em linguagens de programação.

2. Implemente em Octave o método de Newton para uma função real de uma variável. Sua função deve ter o seguinte protótipo:

```
function [x, fx, n] = newton(f, g, x0, tol, N)
```

onde f é uma função definida *inline* no Octave, g é uma função definida *inline* no Octave que computa a derivada da função f , x_0 é a aproximação inicial para um zero de f , tol é a tolerância para o critério de parada e N é o limite para a quantidade de passos. Sua implementação deve retornar a aproximação para a raiz, x , o valor da função em x , fx , e a quantidade de iterações realizadas, n .

Sua implementação deve ser capaz de reproduzir a seguinte saída no Octave (alguma variação pode acontecer dependendo de escolhas na implementação).

```
>> f = @(x) x.^2 + x .* cos(2*x) - 3;
>> g = @(x) 2*x + cos(2*x) - 2*x.*sin(2*x);
>> [x,fx,n] = newton(f, g, 1, 1e-12, 20)
x = -1.3410
fx = 0
n = 7
>>
>> [x,fx,n] = newton(f, g, 2, 1e-12, 20)
x = 2.0465
fx = 1.7764e-15
n = 4
>>
```

3. Suponha a situação em que o usuário não tem acesso ou não sabe computar a derivada de f . Crie uma nova implementação para o método de Newton onde a avaliação da derivada, ao invés de usar a função fornecida pelo usuário na chamada da rotina, é aproximada pela fórmula de diferenças centradas, computada internamente na rotina. Sua função deve ter o seguinte protótipo:

```
function [x, fx, n] = newtondc(f, x0, tol, N)
```

onde todos os parâmetros têm os mesmos significados de antes. Como suporte para esse item, veja essa [aula sobre como aproximar a derivada de uma função por diferenças centradas](#) e essa [aula sobre derivação numérica](#).

4. Apresente exemplos e testes que embasem a qualidade e eficácia das implementações propostas. Escolha-os bem, para que sejam representativos e permitam conclusões. Compare o desempenho das duas rotinas, do ponto de vista do número de iterações necessárias, do número de avaliações de função f e de sua derivada (no caso da primeira rotina). Os resultados das duas rotinas são comparáveis?
-

Instruções

1. Esta atividade deve ser feita em grupo com 3 estudantes. No início da resolução, deve estar explícito quais estudantes integram o grupo, com nome completo e RA.
2. A resolução pode ser digitada ou manuscrita com caneta azul (não use lápis no relatório, pois fica pouco legível em digitalizações). A parte computacional deve ser incluída digitalmente, com cópia de tela do que for executado no Octave. Preferencialmente, agregue todos os arquivos produzidos em um único arquivo PDF.
3. Seu relatório deve ser claro e conciso, **limitado a 8 páginas**, no total. Atenha-se ao que foi pedido e escolha bem o que vai apresentar.
4. O documento gerado com a resolução deve ser submetido através do Google Classroom, **por todos os membros do grupo**.
5. Esta atividade tem prazo de 12 dias para entrega. Desta forma, não serão consideradas entregas além do prazo determinado, assim como trabalhos carregados mas não enviados para correção.
6. **Até o dia 04/04**, uma versão preliminar do relatório pode ser enviada a PED, Angélica María Narváez Vivas, através do e-mail a261232@dac.unicamp.br, para que ela emita uma opinião sobre o relatório. Essa opinião não é uma correção e não tem qualquer implicação na avaliação da atividade, visando tão somente destacar pontos que podem ser melhorados no relatório.
7. A discussão com humanos, externos ao grupo, é permitida e incentivada. Ciência se faz com discussão.
8. A execução desta atividade e redação do relatório deve estar restrita aos integrantes do grupo.
9. Ao final da resolução, todos os integrantes do grupo devem escrever a seguinte afirmação e assiná-la.

Eu, seu nome, comprometo-me a ter uma atitude ética e compreendo que enviar um trabalho que não seja meu pode resultar em reprovação sumária nesta disciplina, sem prejuízo a demais sanções previstas no regimento geral da graduação da Unicamp.