UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

TMEC-001 Cálculo Numérico

Professor **Luciano Kiyoshi Araki**
(sala 7-30/Lena-2, lucianoaraki@gmail.com, fone: 3361-3126)

Internet: http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TMEC001/Prof.Luciano_Araki

ALGORITMOS PARA SOLUÇÃO DE EQUAÇÕES NÃO-LINEARES

ALGORITMO – MÉTODO DA BISSEÇÃO

Para determinar uma solução de $f(x) = 0$, dada a função contínua f no intervalo $[a, b]$, onde $f(a)$ e $f(b)$ têm sinais opostos

DADOS DE ENTRADA: extremidades do intervalo considerado (a, b); tolerância TOL; número máximo de iterações *itmax*

SAÍDA: solução aproximada p ou mensagem de erro

Passo 1: Fazer $FA = f(a)$
Passo 2: Iniciar um ciclo com i variando de 1 até *itmax*
Passo 3: Avaliar o valor do ponto médio do intervalo considerado na iteração i, $p_i = (a + b)/2$
Avaliar $FP = f(p_i)$
Passo 4: Se $FP = 0$ ou $(b – a)/2 < TOL$, então
Fornecer p_i (solução): o procedimento foi concluído com sucesso
Passo 5: Se o produto $FA \cdot FP > 0$, então faz-se $a = p$ e $FA = FP$
Caso contrário, $b = p$
Finalizar o ciclo iniciado no passo 2
Passo 6: Mensagem de erro: o método falhou após *itmax* iterações

ALGORITMO – MÉTODO DA FALSA POSIÇÃO

Para determinar uma solução de $f(x) = 0$, dada a função contínua f no intervalo $[p_0, p_1]$, onde $f(p_0)$ e $f(p_1)$ têm sinais opostos

DADOS DE ENTRADA: estimativas iniciais p_0 e p_1; tolerância TOL; número máximo de iterações *itmax*

SAÍDA: solução aproximada p ou mensagem de erro

Passo 1: Fazer $q_0 = f(p_0)$ e $q_1 = f(p_1)$.
Passo 2: Iniciar um ciclo com i variando de 2 até *itmax*
Passo 3: Fazer $p = p_1 – q_1 (p_1 – p_0) / (q_1 – q_0)$
Passo 4: Se o módulo de $p – p_1$ for menor que TOL, então
Fornecer p (solução): o procedimento foi concluído com sucesso
Passo 5: Fazer $q = f(p)$
Passo 6: Se o produto $q \cdot q_1 < 0$, então
Atualizar p_0 fazendo $p_0 = p_1$.

Atualizar q_0 fazendo $q_0 = q_1$.

Passo 7: Atualizar p_1 fazendo $p_1 = p$.

Atualizar q_1 fazendo $q_1 = q$.

Finalizar o ciclo de i iniciado no Passo 2.

Passo 6: Mensagem de erro: o método falhou após *itmax* iterações

ALGORITMO – MÉTODO DE NEWTON

Para determinar uma solução de $f(x) = 0$, dada uma estimativa inicial p_0

DADOS DE ENTRADA: estimativa inicial p_0; tolerância *TOL*; número máximo de iterações *itmax*

SAÍDA: solução aproximada p ou mensagem de erro

Passo 1: Iniciar um ciclo com i variando de 1 até *itmax*

Passo 2: Faça $p = p_0 - f(p_0) / f'(p_0)$

Passo 3: Se o módulo de $p - p_0$ for menor que *TOL*, então

Fornecer p (solução): o procedimento foi concluído com sucesso

Passo 4: Atualizar p_0 fazendo $p_0 = p$.

Finalizar o ciclo de i iniciado no Passo 1.

Passo 5: Mensagem de erro: o método falhou após *itmax* iterações

ALGORITMO – MÉTODO DA SECANTE

Para determinar uma solução de $f(x) = 0$, dada duas estimativas iniciais p_0 e p_1

DADOS DE ENTRADA: estimativas iniciais p_0 e p_1; tolerância *TOL*; número máximo de iterações *itmax*

SAÍDA: solução aproximada p ou mensagem de erro

Passo 1: Fazer $q_0 = f(p_0)$ e $q_1 = f(p_1)$.

Passo 2: Iniciar um ciclo com i variando de 2 até *itmax*

Passo 3: Fazer $p = p_1 - q_1 (p_1 - p_0) / (q_1 - q_0)$

Passo 4: Se o módulo de $p - p_1$ for menor que *TOL*, então

Fornecer p (solução): o procedimento foi concluído com sucesso

Passo 5: Atualizar p_0 fazendo $p_0 = p_1$.

Atualizar q_0 fazendo $q_0 = q_1$.

Atualizar p_1 fazendo $p_1 = p$.

Atualizar q_1 fazendo $q_1 = f(p)$

Finalizar o ciclo de i iniciado no Passo 2.

Passo 6: Mensagem de erro: o método falhou após *itmax* iterações