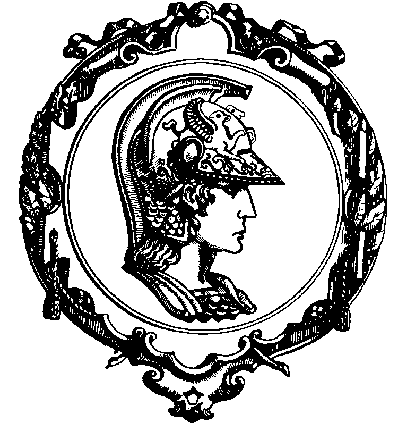
Escola Politécnica da USP

Departamento de Matemática Aplicada (IME-USP)

Departamento de Energia e Automação (POLI-USP)



MAP3121 – Métodos Numéricos e Aplicações

PEA3301 – Introdução aos Sistemas de Potência

**Exercício Programa nº 1**

Engenharia Elétrica

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Isabela Comegna | nº | Turma 02 |  |
| Ricardo Lemos | nº 8993729 |  |  |

Prof. Antoine Laurain

Prof.

# Introdução

Esse relatório tem a finalidade de apresentar os métodos utilizados e os resultados obtidos na solução do enunciado do Exercício Programa 1 de Métodos Numéricos e Aplicações e Introdução aos Sistemas de Potência.

# Solução de Sistemas Lineares

Para implantar a solução de sistemas lineares utilizamos o método de decomposição LU. No qual uma matriz qualquer A é decomposta em uma multiplicação de duas matrizes L e U.

Utilizando o método de Eliminação de Gauss com condensação pivotal. Adquirimos as matrizes L e U tal que L é uma matriz triangular unitária inferior e U uma matriz triangular superior. Por exemplo:

Agora temos o seguinte sistema:

# Método de Newton na Forma Matricial

A fórmula comum do Método de Newton é:

Na forma matricial temos:

Simplificando temos:

Passando para o outro lado:

Para não lidarmos com a inversa de uma matriz, multiplicamos os dois lados pela Jacobiana:

Substituindo por:

Agora temos um sistema linear do tipo. Após resolver o sistema temos nossa solução da primeira iteração. O método de Newton é um método iterativo, ou seja, devem ser realizadas várias iterações até atingir um resultado aceitável.

Definimos aceitável como aquele resultado cujo erro é menor que um valor previamente decidido. Podemos estimar o erro com a diferença entre os resultados de duas iterações. Dado que estamos lidando com matrizes, vamos obter o maior valor dessa diferença de matrizes. Sendo:

E então admitimos uma solução adequada quando essa diferença for menor que o valor estipulado previamente, ou seja:

Em algoritmos é o que chamamos de critério de parada. Em outras palavras, as iterações serão repetidas até a solução estar correta e com um erro pequeno.

# Teste 1

O Teste 1 do enunciado do Exercício Programa é:

* Use seu código para determinar o ponto de mínimo da função, calculando para tanto o ponto onde seu gradiente se anula. (Quantas iterações do método de Newton são necessárias para convergência?)

Chegamos que o gradiente. Com isso temos duas equações e duas variáveis. Temos o seguinte sistema linear do método de Newton:

Sendo:

Então temos:

E tivemos os seguintes resultados:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Iteração | X | Y | Erro |
| 0 | 1.0 | 5.0 | - |
| 1 | 2.0 | 3.0 | 2.0 |
| 2 | 2.0 | 3.0 | 0.0 |

Em uma iteração já encontramos a solução exata, mas apenas validamos quando tivemos o erro de 0.0 na segunda iteração.

# Teste 2

* Dada a função, determine a raiz que se obtém pelo método de Newton tomando como valor inicial.

Vamos definir:

Assim temos a seguinte equação matricial do método de Newton:

Obtemos os seguintes resultados:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Iteração |  |  |  |  | erro |
| 0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | - |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |