

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Resolução de análise nodal com auxílio de métodos numéricos

Caison Rodrigues Ramos¹

Campus Cachoeira do Sul, UFSM, Cachoeira do Sul, RS

Bruno Pereira do Nascimento²

Campus Cachoeira do Sul, UFSM, Cachoeira do Sul, RS

Aline Brum Loreto³

Campus Cachoeira do Sul, UFSM, Cachoeira do Sul, RS

Há uma variedade gigantesca de dispositivos que utilizam circuitos eletrônicos, sendo estes aplicados em diversas áreas: computadores, transmissões de rádio e TV, automação e instrumentação. Uma das maneiras de se realizar a análise de tensões destes circuitos, que são vitais nos dias de hoje, é a análise nodal. A análise nodal é baseada na Lei de Correntes de Kirchoff e Lei de Ohm, onde se determina a diferença de potencial (tensão) entre nós em um circuito elétrico [3]. Cada nó presente no circuito produz uma equação, formando assim, um sistema de equações [1].

Este trabalho tem o objetivo de realizar a análise nodal de um circuito com auxílio de métodos numéricos através da solução de sistemas lineares, aumentando assim a precisão e rapidez no cálculo. Além de verificar a exatidão nos resultados quando defronte a circuitos com várias variáveis por meio das comparações das soluções obtidas pelos métodos de Eliminação de Gauss, com e sem refinamento e Fatoração LU [2].

A análise da exatidão dos resultados dá-se através do erro relativo em comparação com os resultados obtidos pelo software livre Scilab. O resultado do sistema no Scilab foi calculado com o comando `x=linsolve(a,b)`.

O circuito base desse trabalho, em sua análise nodal gerou um sistema com sete equações e sete incógnitas. Para a solução do sistema linear aplicou-se os métodos numéricos implementados em linguagem computacional C, Eliminação de Gauss, com e sem refinamento, e Fatoração LU. Os respectivos resultados são apresentados na Tabela 1, juntamente com os erros relativos, Tabela 2, para cada método, sendo considerado o Scilab como fonte do valor exato [4].

Os resultados apresentados na Tabela 1 são os valores correspondentes de tensão de cada nó. Verifica-se na Tabela 2 que alguns valores apresentam erro zero devido o sistema estar configurado para calcular com seis de mantissa (considerando truncamento), coincidindo com os resultados obtidos pelo Scilab.

Perante os erros apresentados na Tabela 2, constatou-se que o método de Eliminação de Gauss retorna resultados com menor erro relativo, em comparação aos resultados obtidos pelo software livre Scilab.

¹caisonrr@ufsm.br

²brunonascimento@mail.ufsm.br

³aline.loreto@ufsm.br

Tabela 1: Resultados

Elim. Gauss	Elim. Gauss Ref.	Fatoração LU	Scilab
13,516716	13,516718	13,516717	13,516716
11,265341	11,265340	11,265341	11,265341
10,545916	10,545917	10,545918	10,545916
10,139653	10,139652	10,139654	10,139653
6,855692	6,8556496	6,8556931	6,8556919
7,752857	7,752733	7,7528573	7,7528565
4,845535	4,845535	4,845536	4,845535

Tabela 2: Erros

Erro Elim. Gauss Ref.	Erro Elim. Gauss	Erro Fatoração LU
$-1,5 \times 10^{-7}$	0	$-7,39 \times 10^{-8}$
$8,88 \times 10^{-8}$	0	0
$-9,5 \times 10^{-8}$	0	$-1,89 \times 10^{-7}$
$9,86 \times 10^{-8}$	0	$-9,86 \times 10^{-8}$
$6,17 \times 10^{-6}$	$-1,46 \times 10^{-8}$	$-1,75 \times 10^{-7}$
$1,59 \times 10^{-5}$	$-6,45 \times 10^{-8}$	$-1,03 \times 10^{-7}$
0	0	$-2,06 \times 10^{-7}$

Os métodos numéricos para solução de sistemas lineares aqui aplicados permitem a análise e aumento da precisão da análise nodal, sendo o método de Eliminação de Gauss com menor erro relativo, ou seja, o método que mais se aproximou do valor real obtido pelo software Scilab.

O desenvolvimento do trabalho proporcionou aplicar e implementar métodos numéricos para solução de sistemas lineares em problemas da Engenharia Elétrica, apresentando soluções tão exatas quanto as obtidas por softwares matemáticos, onde não se tem certeza do método utilizado na solução de sistemas lineares.

Referências

- [1] C. K. Alexander, M. N. O. Sadiku. *Fundamentos de Circuitos Elétricos*. AMGH, Porto Alegre, 2003.
- [2] N. B. Franco. *Cálculo numérico*. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2016.
- [3] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker *Fundamentos da Física Vol. 3 - Eletromagnetismo*. LTC, Rio de Janeiro, 2014.
- [4] P. S. M. Pires. *Introdução ao Scilab*. UFRN, Natal, 2004.