



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE AUTOMAÇÃO E SISTEMAS

Programa de Ensino
CÁLCULO NUMÉRICO PARA CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Código da disciplina: DAS5103

Número de Créditos: 4 (72 horas/aula)

Pré-requisito: DAS5102 e MTM5162 ou MTM7152 ou DAS5102 e MTM3102

Equivalente: INE5207

Oferecida ao(s) curso(s): Engenharia de Controle e Automação

Tipo: Obrigatória

Ementa

Introdução à matemática computacional, erros e aritmética de ponto flutuante. Solução de equações algébricas e transcendentais. Solução de sistemas de equações lineares, métodos diretos e iterativos. Solução de sistemas de equações não-lineares. Métodos dos mínimos quadrados e otimização quadrática. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais e simulação numérica. Aplicações a problemas de controle e automação envolvendo implementações computacionais.

Objetivos

Desenvolver habilidades para resolver problemas encontrados na área de automação e controle por meio de métodos numéricos computacionais. Os tópicos gerais são:

1. Erros e aritmética de ponto flutuante;
2. Resolução de equações por métodos iterativos;
3. Resolução de sistemas de equações lineares por métodos de eliminação iterativos;
4. Identificação e solução de forma eficiente de sistemas de equações lineares esparsos;
5. Resolução de sistemas de equações não lineares;
6. Estudo do problema de interpolação polinomial;
7. Aproximação de funções por mínimos quadrados a funções polinomiais e não polinomiais;
8. Integração por meio de métodos numéricos;
9. Resolução de equações e sistemas de equações diferenciais ordinárias;
10. Projeto, implementação computacional e teste dos algoritmos apresentados; e
11. Identificação das vantagens e desvantagens relativas dos métodos numéricos abordados.

Conteúdo Programático

1. Introdução
2. Erros e aritmética de ponto flutuante
3. Solução de equações de uma variável: introdução
4. Solução de equações de uma variável: métodos de quebra
5. Solução de equações de uma variável: métodos de ponto fixo
6. Solução de equações de uma variável: método de Newton
7. Solução de equações de uma variável: métodos de múltiplos passos
8. Resolução de sistemas de equações não-lineares
9. Sistemas de equações lineares: conceitos básicos
10. Sistemas de equações lineares: métodos, erros e etapas de solução
11. Sistemas de equações lineares: método de eliminação de Gauss



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE AUTOMAÇÃO E SISTEMAS

12. Sistemas de equações lineares: instabilidade numérica
13. Sistemas de equações lineares: condicionamento e método de Gauss com refinamento
14. Sistemas de equações lineares: forma matricial, método de Gauss-Jordan e decomposição SVD
15. Sistemas de equações lineares: decomposição LU
16. Decomposição SVD: interpretação geométrica e componentes principais
17. Sistemas de equações lineares: métodos iterativos
18. Mínimos quadrados e ajuste de curvas
19. Sistemas de equações lineares sub-dimensionados
20. Introdução à otimização
21. Integração numérica: introdução, regra dos retângulos e dos trapézios
22. Integração numérica: regra de Simpson, fórmulas Newtonianas e exemplos
23. Integração numérica: erros e quadratura Gaussiana
24. Equações diferenciais ordinárias: modelagem de sistemas dinâmicos
25. Equações diferenciais ordinárias: métodos de solução
26. Revisão de polinômios: fundamentos e enumeração de raízes
27. Revisão de polinômios: localização e separação de raízes

Bibliografia

1. E. Camponogara e E. Castelan, *Cálculo Numérico para Controle e Automação*, 2005.
<http://www.das.ufsc.br/~camponog/Disciplinas/DAS-5103/LN.pdf>
2. D. M. Cláudio e J. M. Marins, *Cálculo Numérico Computacional - Teoria e Prática*, Atlas, São Paulo, 1989.
3. J. D. Faires and R. L. Burden, *Numerical Methods*, PWS Publishing Company, 1993.
4. R. Pratap, *Getting Started with Matlab: Quick Introduction for Scientists and Engineers*, Saunders College Publishing, 1996.
5. G. W. Stewart, *Afternotes on Numerical Analysis*, SIAM, Philadelphia, 1996.