

UERJ - IME / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA

DISCIPLINA: CÁLCULO NUMÉRICO

PROFESSOR: RODRIGO MADUREIRA

e-mail: rodrigo.madureira@ime.uerj.br

1 Objetivos da disciplina

Introduzir os fundamentos dos métodos numéricos básicos utilizados na solução aproximada de problemas matemáticos, algébricos e diferenciais, lineares ou não lineares, que aparecem com bastante frequência nas ciências puras e aplicadas, engenharias e áreas afins.

Capacitar o aluno a implementar e utilizar algoritmos e métodos numéricos necessários para a resolução computacional de problemas específicos do cálculo diferencial e integral, onde as soluções analíticas são trabalhosas ou impossíveis de serem obtidas apenas com as ferramentas teóricas.

2 Programa da disciplina

1. Representação binária de números inteiros e reais
 - 1.1. Representação de um número na base dois
 - 1.2. Conversão Decimal » Binário
 - 1.3. Ponto fixo e ponto flutuante
 - 1.4. Forma normalizada
 - 1.5. Erro relativo máximo de um número em ponto flutuante
2. Aproximação de funções por Série de Taylor
 - 2.1. Erro de truncamento
3. Cálculo de raízes
 - 3.1. Método Gráfico
 - 3.2. Método da Bisseção
 - 3.3. Iteração linear
 - 3.4. Newton-Raphson
4. Sistemas Lineares
 - 4.1. Métodos Diretos
 - 4.1.1. Eliminação de Gauss
 - 4.1.2. Fatoração LU (com ou sem pivoteamento parcial)
 - 4.2. Métodos Iterativos

- 4.2.1. Jacobi
 - 4.2.2. Gauss-Seidel
- 4.3. Sistemas Mal Condicionados
- 5. Interpolação e Ajustamento de Curvas
 - 5.1. Interpolação
 - 5.1.1. Forma de Lagrange
 - 5.1.2. Forma de Newton
 - 5.1.3. Erro na interpolação
 - 5.2. Ajuste de Curvas pelos Mínimos Quadrados
 - 5.2.1. Reta
 - 5.2.2. Exponencial
- 6. Integração Numérica
 - 6.1. Método dos Trapézios
 - 6.2. Método de Simpson
 - 6.3. Erro na integração
 - 6.4. Integral Dupla
- 7. Resolução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias
 - 7.1. Método da Série de Taylor
 - 7.2. Método de Euler
 - 7.3. Métodos de Runge-Kutta
 - 7.4. Sistema de equações de Primeira Ordem
 - 7.5. Equação de Segunda Ordem
 - 7.6. Condições de contorno

3 Livro-texto

A primeira parte do curso (Representação binária de números inteiros e reais) pode ser consultada no site do Prof. Raymundo de Oliveira na referência [4].

O livro-texto que será adotado durante o curso será **Cálculo Numérico - Aspectos teóricos e Computacionais**, que aparece em [1] na última seção deste documento, Referências. Como bibliografia complementar para as aulas do curso, serão utilizadas referências [2] e [3].

Outras referências importantes para implementação computacional seguem apontadas na mesma seção.

Referências

- [1] Ruggiero, M.A.G. and Lopes, V.L.R., **Cálculo Numérico - Aspectos teóricos e Computacionais**, 2a. Edição, Makron Books, 1996.
- [2] Franco, N.B., **Cálculo Numérico**, Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2007.
- [3] Burden, R.L. and Faires, J.D. and Reynolds, A.C., **Numerical Analysis**, Second edition, Prindle, Mass, 1981.
- [4] Oliveira, R. **Capítulo 2 - Representação binária de números inteiros e reais**
Site: raymundodeoliveira.eng.br/binario.html
- [5] Filho, F.F.C., **Algoritmos Numéricos**, Rio de Janeiro, LTC, 2a. ed., 2007.
- [6] Edwards, C.H. and Penney, D. E., **Equações Diferenciais Elementares com problemas de contorno**, 3a. ed., Rio de Janeiro, LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1995.
- [7] Fausett, L. V., **Applied Numerical Analysis Using MATLAB**, 2nd. Edition, Pearson, 2008.
- [8] Marcondes, G.A.B., **Matemática com Python - Um Guia Prático**, Novatec, 2018.
- [9] Press, W.H. and Teukolsky, S.A. and Vetterling, W.T. and Flannery, B.P., **Numerical Recipes in C**, Cambridge University Press, 1992.