

Análise Numérica (DCC033)

Ter, Qui 9:25 - 11:05

Professor: Fabricio Murai

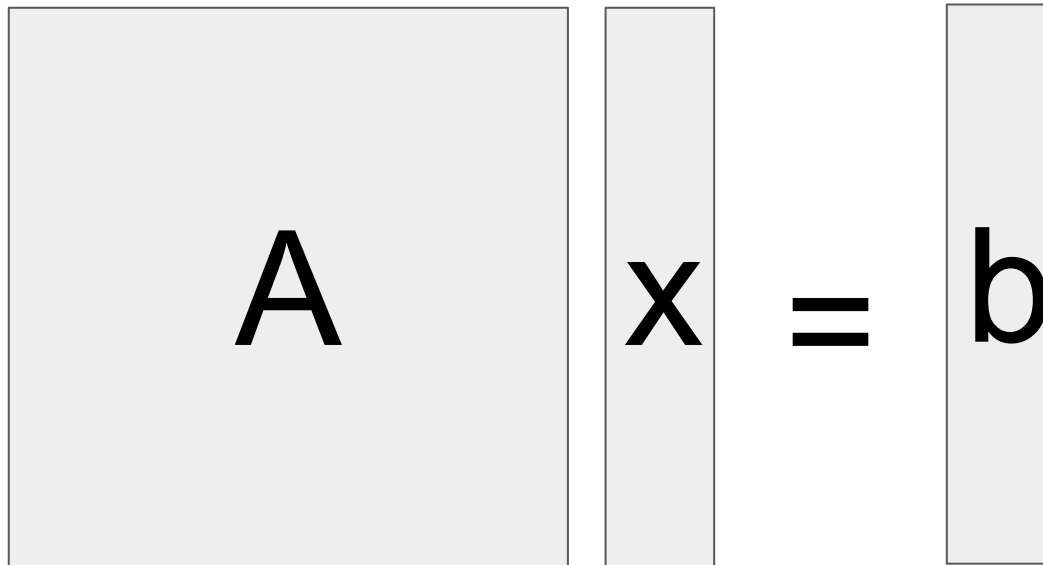
○ que é análise numérica?

- Estudo de **algoritmos** ou **métodos numéricos** para a **solução de problemas computacionais** em **ciências e engenharia**.
- Relacionado à:
 - Computação científica
 - Matemática computacional

○ que vamos estudar?

Métodos de solução de Sistemas Lineares

Como resolver $Ax=b$?



A diagram illustrating the linear system $Ax=b$. It consists of three main components: a large square box on the left containing the letter 'A', a tall, narrow vertical rectangle in the middle containing the letter 'x', and another tall, narrow vertical rectangle on the right containing the letter 'b'. An equals sign '=' is positioned between the 'x' box and the 'b' box. All boxes are light gray with black outlines and text.

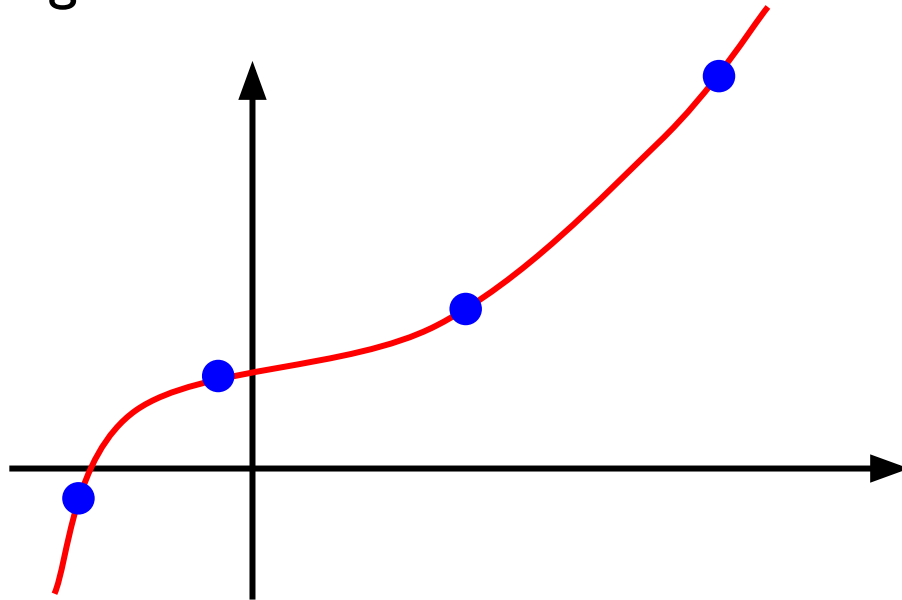
Eliminação de Gauss

Decomposição LU

Decomposição Cholesky

Interpolação polinomial

Como aproximar uma função que passa por $n+1$ pontos por um polinômio de grau n ?

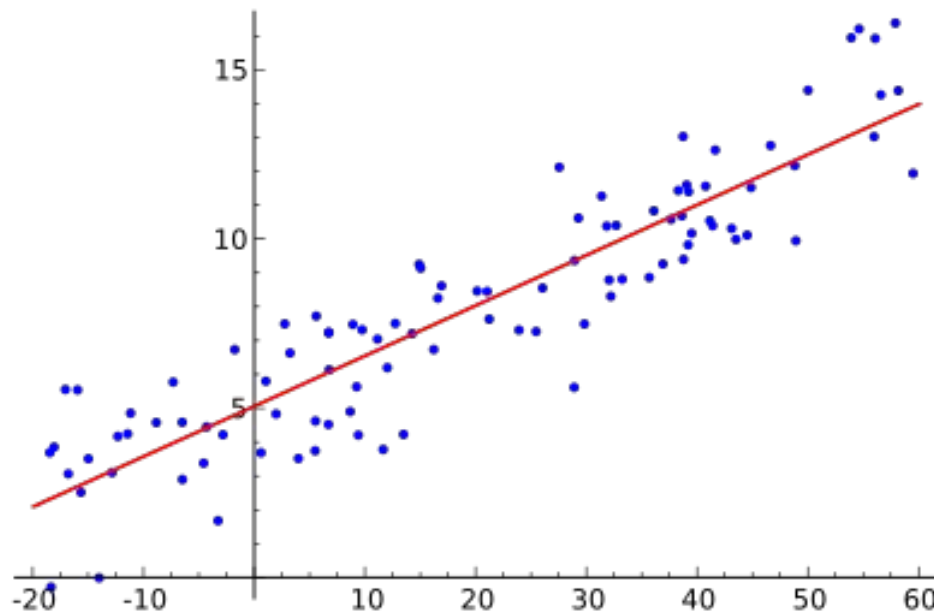


Polinômio de Lagrange
Polinômio de Newton

Ajuste de curvas

Como aproximar uma função através de uma função arbitrária f ?

Caso especial: função f é linear nos dados de entrada



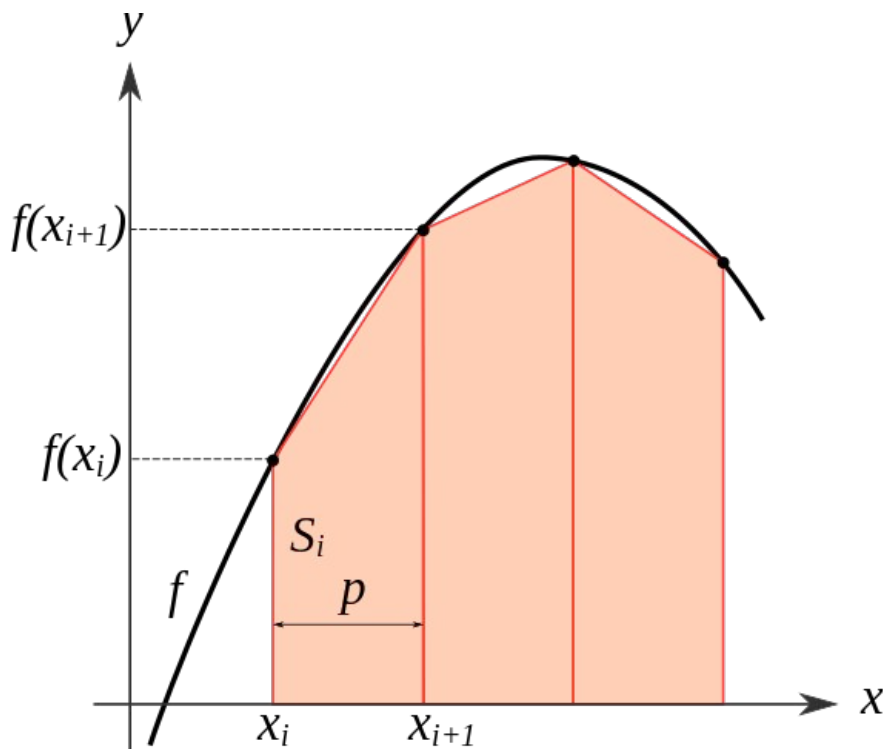
Regressão linear simples
Regressão linear múltipla
Regressão polinomial

Fonte: Wikipedia

Integração numérica

Como aproximar uma integral que não possui fórmula fechada?

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$$



Regra do trapézio
Regra do $\frac{1}{3}$ de Simpson
Regra dos $\frac{3}{8}$ de Simpson
Quadratura Gaussiana

Fonte: Wikipedia

Encontrar raízes de equações

Como encontrar raízes de polinômios de grau alto ou de equações transcendentais?

Função Lambert-W:

$$xe^x = C \quad \Rightarrow \quad W(C) = x$$

Bisseção
Regula-Falsi
Newton
Secante

Minimizar $f(x) = x^2/4 - \sin(x) + \cos^2(x) + \log(x^2 + 1)$
encontrar os pontos críticos

$$f'(x) = 0$$

Como deve ser um bom método numérico?

- Acurado: “perto da solução exata”
- Eficiente: “velocidade e uso da memória”
- Estável: respostas semelhantes para pequenas variações da entrada

Nem sempre o algoritmo mais simples é o melhor.

Mas pequenas modificações destes algoritmos podem trazer ganhos significativos.

Exemplos de problemas

- PageRank: algoritmo do Google
- Modelos de economia
- Cálculos com circuitos elétricos
- Reconhecimentos de faces e dígitos
- Compactação de imagens
- Otimização
- Simulação de sistemas de grande porte

Material na página do curso

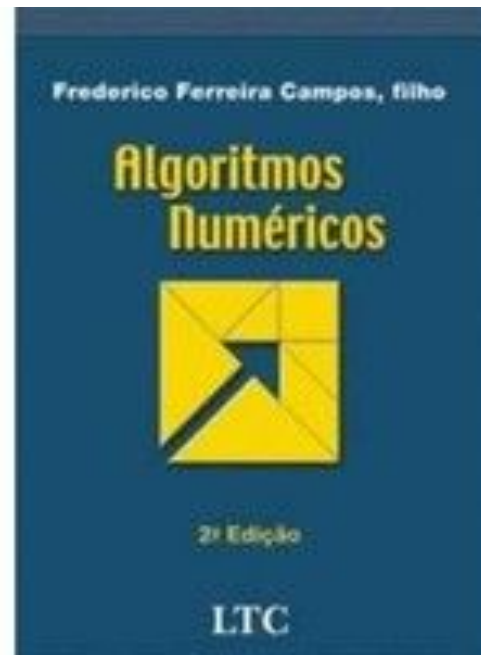
- URL da página do curso:
 - **bit.ly/AN2018I**
- Calendário
- Slides
- Listas de exercícios e gabaritos do Prof. Renato Assunção
- Gabaritos das listas de exercícios entregues
- Lista de material suplementar

Livro-texto

Algoritmos Numéricos

Frederico Ferreira Campos Filho

2a. Edição, LTC



Outros materiais

- Apostila escrita por Cláudio Asano e Eduardo Colli (USP)
 - Link na página
- Links para outros cursos na Web
- Livro Numerical Computing with MATLAB
SIAM, Philadelphia, 2004.
 - Escrito por Cleve Moler, criador do MATLAB
 - Disponível gratuitamente em
http://www.mathworks.com/moler/index_ncm.html

Software

- **SciLab** é um software científico para computação numérica semelhante ao Matlab
 - Gratuito, pode ser baixado em www.scilab.org
- Socrative App
- Dois trabalhos de programação (TPs)

Listas de exercícios

- Serão passadas 5 ou 6 listas de exercícios.
- Correspondem a 30% da nota final.

Avaliação

Listas: L1, L2, ...

Média das listas: **ML** (0 a 30)

Provas: P1, P2, P3

Média das provas: **MP** (0 a 40)

Trabalhos: T1, T2

Média dos trabalhos: **MT** (0 a 30)

Observação:

A nota dos trabalhos só é levada em conta se o aluno acertar pelo menos 50% das provas.

Algoritmo

if **MP** <= 20:

Nota final = **ML** + **MP** x 7/4

else:

Nota final = **ML** + **MP** + **MT**

Observações finais

- O aluno pode fazer no máximo uma prova substitutiva. Não será necessário apresentar justificativa.
- Se **presença < 75%**, então
 - Se **nota ≥ 60** , então
APROVADO, presença = 75%
 - Se **nota < 60**, então
REPROVADO POR FALTAS

Perguntas?