




Integração por Frações Parciais

Projeto de Cálculo II para decomposição e integração

Equipe: Any Gabriela, Guilherme Pinheiro, Izabel Chaves, Matheus Rossi e Rafael Colares

Visão Geral do Projeto

Objetivo e Estrutura

-  **Objetivo:** Implementar soluções em Python para quatro casos típicos de integrais racionais, utilizando decomposição em frações parciais.
-  **Interface:** Um menu interativo (menu.py) permite ao usuário selecionar e executar cada um dos quatro casos individualmente.
-  **Estrutura:** O projeto é modularizado em pastas (caso1/, caso2/, etc.), cada uma contendo seu script de integração (ex: integrar-1.py).

Casos Implementados

Caso 1: Raízes Reais Distintas

$$\int \frac{Ax + B}{(x - x_1)(x - x_2)} dx = C \ln |x - x_1| + D \ln |x - x_2| + C$$

A decomposição em frações parciais é:

$$\frac{Ax + B}{(x^2 + x_1)(x^2 + x_2)} = \frac{Cx + D}{x^2 + x_1} + \frac{Ex + F}{x^2 + x_2}$$

Multiplicando tudo por $(x^2 + x_1)(x^2 + x_2)$:

$$Ax + B = (Cx + D)(x^2 + x_2) + (Ex + F)(x^2 + x_1)$$

Expandindo:

$$Ax + B = (C + E)x^3 + (D + F)x^2 + (Cx_2 + Ex_1)x + (Dx_2 + Fx_1)$$

$$\frac{Ax + B}{(x - x_1)(x - x_2)} = \frac{C}{x - x_1} + \frac{D}{x - x_2}$$

Caso 2: Denominador Quadrático

$$\frac{Ax + B}{ax^2 + bx + c} = \frac{P \cdot (2ax + b)}{ax^2 + bx + c} + \frac{Q}{ax^2 + bx + c}$$

$$\begin{cases} A = 2aP \\ B = Pb + Q \end{cases} \Rightarrow P = \frac{A}{2a}, \quad Q = B - \frac{Ab}{2a}$$

$$\int \frac{Ax + B}{ax^2 + bx + c} dx = \frac{A}{2a} \ln |ax^2 + bx + c| + \left(B - \frac{Ab}{2a} \right) \int \frac{dx}{ax^2 + bx + c}$$

Caso 3: Fatores Quadráticos Distintos

$$\int \frac{Ax + B}{(x^2 + x_1)(x^2 + x_2)} dx$$

A decomposição em frações parciais é:

$$\frac{Ax + B}{(x^2 + x_1)(x^2 + x_2)} = \frac{Cx + D}{x^2 + x_1} + \frac{Ex + F}{x^2 + x_2}$$

Multiplicando tudo por $(x^2 + x_1)(x^2 + x_2)$:

$$Ax + B = (Cx + D)(x^2 + x_2) + (Ex + F)(x^2 + x_1)$$

Expandindo:

$$Ax + B = (C + E)x^3 + (D + F)x^2 + (Cx_2 + Ex_1)x + (Dx_2 + Fx_1)$$

$$\frac{Ax + B}{(x^2 + x_1)(x^2 + x_2)} = \frac{(A/(x_2 - x_1))x + (B/(x_2 - x_1))}{x^2 + x_1} - \frac{(A/(x_2 - x_1))x + (B/(x_2 - x_1))}{x^2 + x_2}$$

Caso 4: Fator Linear e Quadrático



Formato: Este caso resolve integrais da forma:

$$\int \frac{Ax^2 + Bx + C}{(x - a)(x^2 + b)} dx$$



Implementação: O script caso4/integrar-4.py implementa a solução analítica para esta decomposição.

Estrutura e Execução

Estrutura de Arquivos



`menu.py`

Menu interativo principal para executar os casos. Ponto de entrada do programa.



`caso1/`, `caso2/`, `caso 3`

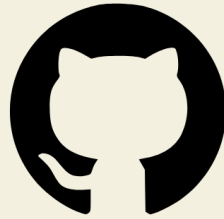
Pastas modulares, cada uma contendo os scripts de integração (ex: `integrar-1.py`) e implementações (ex: `integrar.py`).



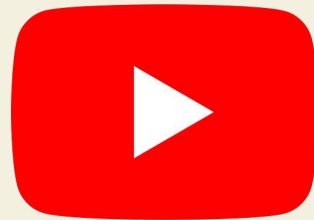
`testes/`

Contém arquivos de entrada e saída para validação manual dos resultados de cada caso.

Código e Como Utilizar o Projeto



[Projeto](#)



[Vídeo do projeto](#)