

Métodos Numéricos

Integração Numérica – Regra dos Trapézios

Criar um programa capaz de calcular a integral de um polinômio (exemplo: $x^3 - 2x^2 + 3$) em um dado intervalo (exemplo: 0 a 2). Deve-se utilizar funções para cada parte importante do programa, manter as variáveis sempre locais (passando-as como parâmetro quando necessário) e utilizar obrigatoriamente ponteiros em conjunto com alocação dinâmica.

- 1) **Receber os dados:** criar uma função para receber e armazenar o polinômio, o intervalo (a, b) e o número de divisões.

$$\int_a^b f(x) \cdot dx$$

- 2) **Implementação da regra dos trapézios (integração numérica):** calcular a integral utilizando o método de integração numérica conhecido como **Regra dos Trapézios**. Criar uma função independente para calcular o valor do polinômio em cada intervalo (essa função será chamada repetidas vezes).
- 3) **Resultado:** exibir o valor da integral calculada e reiniciar o processo enquanto o usuário desejar, isto é, receber uma nova equação e novos parâmetros para o cálculo.

Importante:

- Evitar repetição de código através da criação de funções.
- O código fonte deverá estar comentado e conter cabeçalho com RA, nome e descrição do programa.
- A entrega será feita via Canvas: fazer o upload do arquivo .c ou .cpp contendo código fonte com identificação (Nome e RA).

Dica: a biblioteca math.h contém várias funções que implementam operações matemáticas que podem ser utilizadas.

Algoritmo para Implementação em Linguagem C

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{2} \left[f(a) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_{n-1}) + f(b) \right]$$

1. Receber uma função polinomial conforme grau indicado.
2. Dados Iniciais:
 - **a**: valor inicial
 - **b**: valor final
 - **N**: número de subdivisões/intervalos
3. Variáveis para armazenamento de informações:
 - **h**: armazena o valor da altura
 - **Integral**: armazena o valor calculado do integral
4. Algoritmo da Regra dos Trapézios Repetida

$$h = \frac{b - a}{N}$$

Integral = 0

Integral = Integral + f(a)

Para i de 1 à N-1

Integral = Integral + 2*f(a+(i*h))

Fim

Integral = Integral + f(b)

Integral = Integral * h/2

Exibir o valor de Integral