Atividades de apoio para implementações e/ou simulações de métodos numéricos com o auxílio do software GNU Octave

BOLSISTAS DO PROJETO: PAULO HENRIQUE CARDOSO DE NOVAIS e YURE MORAES PIRES
ORIENTADOR DO PROJETO: PROFESSOR GISLAN SILVEIRA SANTOS

Integração numérica

1 Regra do Trapézio

Nessa apostila será definido um método numérico, a Regra do Trapézio, para solucionar integrais definidas num intervalo $[a, b]$.
Seja $f(x)$ uma função contínua definida num intervalo $[a, b]$, então,

$$S = \int_a^b f(x) \tag{1}$$

Logo, para aplicar a regra do trapézio, é necessário definir uma quantidade de sub-intervalos (n) dividida igualmente por uma quantidade de passos (h), onde,

$$h = \frac{b-a}{n} \tag{2}$$

Portanto, é possível aproximar a integral em pequenos trapézios de altura h e bases definidas por $f(x_{i-1})$ e $f(x_i)$, onde x_i, com $i = 1, 2, ..., n$ são pontos espaçados igualmente dentro do intervalo $[a, b]$, com $x_0 = a$ e $x_n = b$. Dessa forma, por fim, a integral (1) pode ser aproximada por,

$$S = \int_a^b f(x) \approx \frac{h}{2}[f(x_0) + f(x_1)] + \frac{h}{2}[f(x_1) + f(x_2)] + \ldots + \frac{h}{2}[f(x_{n-1}) + f(x_n)] \tag{3}$$

Obs.: Quando $\lim_{n\to\infty} n$, temos o resultado exato da integral definida.

1.1 Implementação

Apos definir o método na sessão anterior, o algoritmo será representado da seguinte forma.

```
function S=trapezio(f,a,b,N)
  %Regra do Trap zio
  %"f"  uma fun  o do tipo handle (@(x))
  %"N"  o n mero de parti  es no intervalo
  %"a" e "b" s  o o in cio e final do intervalo, respectivamente
  h=(b-a)/N
  k=(a:h:b)';
  v=zeros(1,length(k)-1)';
  for i=1:length(k)-1
    v(i)=h*(f(k(i+1,1))+f(k(i,1)))/2;
  endfor
  S=sum(v);
endfunction
```

2 Referências

1. CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P.. **Métodos Numéricos para Engenharia, 5ª Edição**. São Paulo, McGraw-Hill, 2011. 809p.

2. EATON, John W.; BATEMAN, David; HAUBERG, Soren; WEHBRING, Rik. **GNU Octave: A high-level interactive language for numerical computations, 5ª edição**. 2020. 1077p.

3. FRANCO, Neide Maria Bertoldi. **Cálculo Numérico**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, 2006. 489 p.

4. Todos os Colaboradores. **Cálculo Numérico Um Livro Colaborativo Versão Octave**. Porto Alegre: Projeto REAMAT da UFRGS, 2020. Disponível em:
https://www.ufrgs.br/reamat/CalculoNumerico/livro-oct/main.html