Curso de Programação em MATLAB
49 - Cálculo do CG e do Volume

ΣExataMenteSπ

YouTube

ExataMenteS

Cálculo do CG e do Volume

Vamos criar diversas funções em que o objetivo final vai ser calcular o CG e o volume de um polígono

Parte I - Criar uma função para ler e outra para desenhar a figura (dado a lista de pontos)

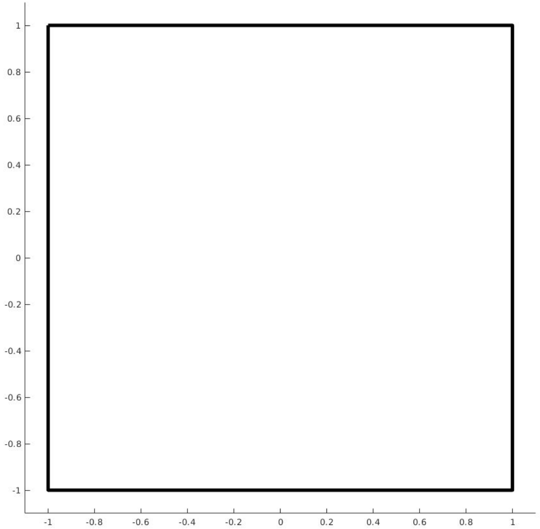
Parte II - Representação Linear por partes dos dados

Parte III - Método de integração, Quadratura de Gauss-Legendre

Parte IV - Calcular o CG e o Volume 2D

Desenhar a figura

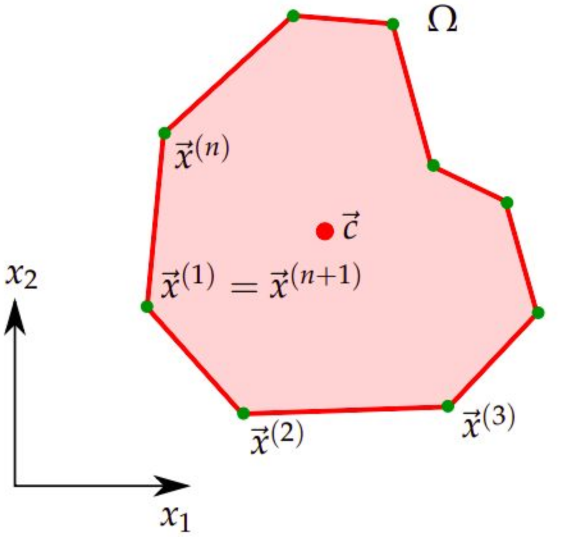
```
-1.0 1.0
-1.0 -1.0
1.0 -1.0
1.0 1.0
```



Representação linear por partes

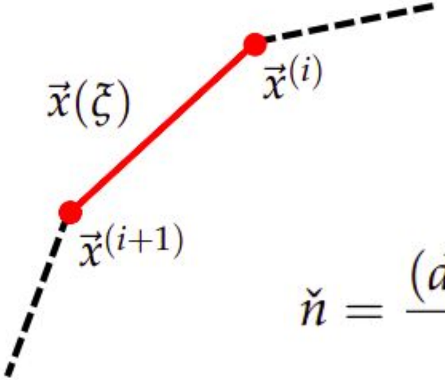
$$\vec{x}(\xi) = \vec{\varphi}_{K=i}(\xi) = \frac{1-\xi}{2}\,\vec{x}^{(i)} + \frac{1+\xi}{2}\,\vec{x}^{(i+1)},$$

$$\xi \in M = [-1,1]$$



Lista de pontos:

$$\begin{array}{cc}
x_1^{(1)} & x_2^{(1)} \\
x_1^{(2)} & x_2^{(2)} \\
\vdots & \vdots \\
x_1^{(n)} & x_2^{(n)} \\
x_1^{(n+1)} & x_2^{(n+1)}
\end{array}$$



$$\check{n} = \frac{(d_2, -d_1)}{\|\vec{d}\|}$$

Quadratura Gauss

$$\int_{-1}^{1} g(\xi)\, d\xi \simeq \sum_{k=1}^{N} A_k\, g(\xi_k)$$

$N = 3$	
$\xi_1 = -\sqrt{3/5}$	$A_1 = 5/9$
$\xi_2 = 0$	$A_2 = 8/9$
$\xi_3 = \sqrt{3/5}$	$A_3 = 5/9$

Volume

$$V = \int_{\Omega} 1 \, d\vec{x} \quad = \sum_{K} \sum_{k=1}^{N} A_k \, \frac{1}{2} \, \vec{\varphi}_K(\xi_k) \cdot \vec{n}_K \, \frac{ds}{d\xi}(\xi_k)$$

Cálculo de CG

$$\vec{c} = \frac{1}{3V}\begin{bmatrix} \oint_{\partial\Omega} (\vec{x}\cdot\vec{n})\, x_1\, ds \\ \oint_{\partial\Omega} (\vec{x}\cdot\vec{n})\, x_2\, ds \end{bmatrix} = \frac{1}{3V}\begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{N} A_k\, \vec{x}_k \cdot \vec{n}^{(i)}\; x_{1k}\frac{\ell_i}{2} \\ \sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{N} A_k\, \vec{x}_k \cdot \vec{n}^{(i)}\; x_{2k}\frac{\ell_i}{2} \end{bmatrix}$$

Resultado