

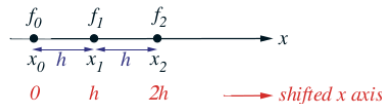
Problema F

Derivação

Nome do arquivo fonte: **deriv.{c ou cpp ou java}**

O físico francês **Joseph Louis Lagrange** nasceu em 25 de janeiro de 1736 e morreu em 10 de abril de 1813. Foi um dos cientistas matemáticos e físicos mais importantes do final do século 18. Ele inventou e trouxe à maturidade o cálculo de variações e depois aplicou a nova disciplina para MECÂNICA CELESTIAL, especialmente para achar soluções melhoradas para o PROBLEMA de TRÊS-CORPOS.

Ele aplicou em um sistema de coordenadas deslocadas, para simplificar a derivação sem afetar a generalidade da derivação, por exemplo:



O polinômio aproximado de Lagrange deve combinar os valores funcionais em todos $N + 1$ pontos de dados ou nós ($x_0 = 0$, $x_1 = h$, $x_2 = 2h$).

Para o caso da derivação no nó x_0 temos:

$$g_i = \frac{-3*f_i + 4*f_{i+1} - f_{i+2}}{2h}$$

Para o caso da derivação no nó x_1 temos:

$$g_i = \frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{2h}$$

Para o caso da derivação no nó x_2 temos:

$$g_i = \frac{3*f_i - 4*f_{i-1} + f_{i-2}}{2h}$$

O louco do professor Roberto usou esse sistema em seu doutorado para derivar pixels de uma imagem, obtendo duas derivadas em X e em Y, pois poderia derivar uma matriz na linha e na coluna.

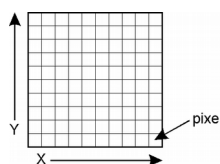
Por exemplo, a matriz de valores de pixel da imagem:

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

A derivação em X e Y ficariam da seguinte forma.

$$X = \begin{bmatrix} 1.0 & 1.0 & 1.0 \\ 1.0 & 1.0 & 1.0 \\ 1.0 & 1.0 & 1.0 \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad Y = \begin{bmatrix} -3.0 & -3.0 & -3.0 \\ -3.0 & -3.0 & -3.0 \\ -3.0 & -3.0 & -3.0 \end{bmatrix}$$

Não esqueça que a imagem os pixels são visto da seguinte forma:



Entrada

A entrada terá uma matriz 3x3 com valores reais, na faixa de **0 à 255**, em cada elemento separados por espaço em branco, conforme pode ser visto no exemplo de entrada.

Saída

Na saída tem na primeira linha a frase: “**Derivacao em X**”. Abaixo tem uma matriz 3x3 onde cada número tem tamanho total 10, com uma casa decimal. Na quinta linha tem a frase: “**Derivacao em Y**”, e abaixo tem uma matriz 3x3 onde cada número tem tamanho total 10, com uma casa decimal. Conforme mostra o exemplo de saída.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
5 1 -5 1 1 1 5 1 -5	Derivacao em X: -8.0 0.0 8.0 0.0 0.0 0.0 -8.0 0.0 8.0 Derivacao em Y: 8.0 0.0 8.0 0.0 0.0 0.0 -8.0 0.0 -8.0