

# Calcul numeric - temă de laborator

Februarie - Mai 2024

## Enunț: Capitolul 11, Subcapitolul II, Problema 5

Să se calculeze jacobianul și hessianul funcțiilor în punctul indicat:

$$f(x, y) = \begin{cases} x^3 + y^3 - 6x + 3 & (x, y) = (1, 2) \\ x^3 - y^3 - 6y + 2 \end{cases}$$

## Soluție

1. Definim funcția f.

$$\begin{aligned} &\text{syms } x \ y; \\ f1 &= x^3 + y^3 - 6*x + 3; \\ f2 &= x^3 - y^3 - 6*y + 2; \end{aligned}$$

2. Calculăm jacobianul prin apelarea funcției jacobian.

$$\text{jacobian\_matrix} = \text{jacobian}([f1, f2], [x, y]);$$

3. Calculăm jacobianul în punctul (1,2).

$$\text{jacobian\_at\_point} = \text{double}(\text{subs}(\text{jacobian\_matrix}, [x, y], [1, 2]));$$

4. Calculăm hessianul fiecărei funcții.

$$\begin{aligned} \text{hessian\_matrix\_f1} &= \text{hessian}(f1, [x, y]); \\ \text{hessian\_matrix\_f2} &= \text{hessian}(f2, [x, y]); \end{aligned}$$

5. Calculăm hessianul în punctul (1,2).

$$\begin{aligned} \text{hessian\_at\_point\_f1} &= \text{double}(\text{subs}(\text{hessian\_matrix\_f1}, [x, y], [1, 2])); \\ \text{hessian\_at\_point\_f2} &= \text{double}(\text{subs}(\text{hessian\_matrix\_f2}, [x, y], [1, 2])); \end{aligned}$$

## Rezultat

$$\text{jacobian\_at\_point} = \begin{pmatrix} -3 & 12 \\ 3 & -18 \end{pmatrix}$$

$$\text{hessian\_at\_point\_f1} = \begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 12 \end{pmatrix}$$

$$\text{hessian\_at\_point\_f2} = \begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 0 & -12 \end{pmatrix}$$