

# Tehnici de Optimizare

## Tema 1 - 341

1. Alegeți o funcție neliniară (nepătratică) cu cel puțin 3 variabile. E.g.  $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sum_{i=1}^n x_i \ln x_i$

**2p** a) Determinați convexitatea și diferențiabilitatea funcției alese.

**2p** b) Determinați punctele de extrem ale acesteia.

**2p** c) Specificați natura punctelor de extrem.

*Indicatie:* Prin specificarea "funcție neliniară nepătratică" se încearcă evitarea cazurilor banale. Mai exact, dorim alegerea unei funcții care nu este nici liniară, nici pătratică, de cel puțin 3 variabile. De multe ori, din proprietățile de convexitate se poate deduce instantaneu natura punctelor staționare.

2. Fie o problema de programare pătratică (QP) cu  $n$  variabile de forma:

$$\begin{aligned} \min_{x \in \mathbb{R}^n} \quad & \frac{1}{2} x^T H x + q^T x \\ \text{s.t.} \quad & A x = b \\ & x \geq 0. \end{aligned}$$

**2p** a) Aplicați funcția *minimize* pentru găsi un punct critic. Ce natură are punctul critic returnat?

**2p** b) Generați datele astfel încât: (i) funcția obiectiv să fie convexă ; (ii) punctul de optim să se afle pe frontiera mulțimii fezabile.

*Indicații :*

1. Datele se vor genera de dimensiuni generale:  $x \in \mathbb{R}^n, H \in \mathbb{R}^{n \times n}, A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ , aleator sau deterministic.

2. Pentru rezolvarea punctului a), se înlocui *minimize* cu alte funcții de rezolvare QP (e.g. *quadprog*).

*Observații generale::*

- Tema va cuprinde: un fișier cu rezolvarea problemei 1 (Word, Latex etc.) și un fișier Python cu rezolvarea problemei 2 (utilizați comentariile pentru explicații).
- Nume fișier (arhiva): Grupa\_Nume\_Prenume\_NrTema
- Termen tema 1: 08.03.2021