

### LABORATOR#7

- EX#1** (a) Scrieți o funcție în **Python** care are ca dată de intrare matricea  $\mathbf{A} \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$  și ca date de ieșire matricea inferior triunghulară  $\mathbf{L} \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$  și matricea superior triunghulară  $\mathbf{U} \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$  corespunzătoare *factorizării LU fără pivotare* a matricei  $\mathbf{A}$ .

Indicație: În prealabil, trebuie verificate condițiile necesare și suficiente pentru factorizarea LU fără pivotare a matricei  $\mathbf{A}$ .

- (b) Testați funcția de la punctul (a) pentru

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & -1 & 1 \\ 3 & -1 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 & -1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

- (c) Calculați  $\det(\mathbf{A})$  folosind factorizarea LU a matricei  $\mathbf{A}$ .  
(d) Determinați soluția sistemului de ecuații liniare  $\mathbf{A} \mathbf{x} = \mathbf{b}$  pentru matricea  $\mathbf{A}$  dată de (1) și vectorul  $\mathbf{b} = [8 \ 7 \ 14 \ -7]^T$  folosind (a) și metodele substituției ascendente și descendente.

- EX#2** (a) Scrieți o funcție în **Python** care are ca dată de intrare matricea  $\mathbf{A} \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$  și ca date de ieșire matricea inferior triunghulară  $\mathbf{L} \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ , matricea diagonală  $\mathbf{D} \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$  și matricea superior triunghulară  $\mathbf{U} \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$  corespunzătoare *factorizării LDU* a matricei  $\mathbf{A}$ .

Indicație: În prealabil, trebuie verificate condițiile necesare și suficiente pentru factorizarea LDU a matricei  $\mathbf{A}$ .

- (b) Testați funcția de la punctul (a) pentru matricea  $\mathbf{A}$  dată de relația (1).  
(c) Calculați  $\det(\mathbf{A})$  folosind factorizarea LDU a matricei  $\mathbf{A}$ .

- EX#3** (a) Scrieți o funcție în **Python** care are ca dată de intrare matricea  $\mathbf{A} \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$  și ca date de ieșire matricea permutare  $\mathbf{P} \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ , matricea inferior triunghulară  $\mathbf{L} \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$  și matricea superior triunghulară  $\mathbf{U} \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$  corespunzătoare *factorizării LU cu pivotare (PLU)* a matricei  $\mathbf{A}$ .

Indicație: În prealabil, trebuie verificate condițiile necesare și suficiente pentru factorizarea LU cu pivotare a matricei  $\mathbf{A}$ .

- (b) Testați funcția de la punctul (a) pentru

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & 4 & 5 \\ 1 & -1 & 1 & 7 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \end{bmatrix} \quad (2)$$

- (c) Calculați  $\det(\mathbf{A})$  folosind factorizarea PLU a matricei  $\mathbf{A}$ .  
(d) Determinați soluția sistemului de ecuații liniare  $\mathbf{A} \mathbf{x} = \mathbf{b}$  pentru matricea  $\mathbf{A}$  dată de (2) și vectorul  $\mathbf{b} = [-3 \ -1 \ -4 \ -3]^T$  folosind (a) și metodele substituției ascendente și descendente.