

## CALCUL NUMERIC – TEMA #4

**Ex. 1** Fie matricea  $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 3 \\ 3 & -5 & 3 \\ 6 & -6 & 4 \end{pmatrix}$ . Să se calculeze manual valorile proprii ale matricei  $A$ .

**Ex. 2** Pentru matricea de la Ex. 1 să se calculeze în Matlab:

- a)  $\|A\|_2 = \max_{i=1,3} \sqrt{\lambda_i}$ , unde  $\lambda_i, i = \overline{1,3}$  sunt valorile proprii ale matricei  $A^T A$ . Se va folosi funcția predefinită *eigs* pentru calculul valorilor proprii.
- b) Numărul de condiționare  $\kappa_2(A) = \|A\|_2 \|A^{-1}\|_2 = \max_{i=1,3} \sqrt{\lambda_i} \max_{j=1,3} \frac{1}{\sqrt{\lambda_j}}$ , unde  $\lambda_i, i = \overline{1,3}$  sunt valorile proprii ale matricei  $A^T A$ .
- c) Numerele  $\|A\|_2$  și  $\kappa_2(A)$  folosind funcțiile predefinite *norm(A,2)* și *cond(A,2)*.

**Ex. 3** Fie sistemul  $Ax = b$  unde

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 7 & 8 & 7 \\ 7 & 5 & 6 & 5 \\ 8 & 6 & 10 & 9 \\ 7 & 5 & 9 & 10 \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} 32 \\ 23 \\ 33 \\ 31 \end{pmatrix} \quad \text{cu soluția} \quad x = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

- a) Aflați în Matlab soluția sistemului  $Ax = b$  folosind funcția *inv(A)*;
- b) Fie  $b + \delta b = \begin{pmatrix} 32,1 \\ 22,9 \\ 33,1 \\ 30,9 \end{pmatrix}$  și  $A + \delta A = \begin{pmatrix} 10 & 7 & 8,1 & 7,2 \\ 7,08 & 5,04 & 6 & 5 \\ 8 & 5,98 & 9,89 & 9 \\ 6,99 & 4,99 & 9 & 9,98 \end{pmatrix}$ . Să se rezolve în Matlab sistemul  $(A + \delta A)(x + \delta x) = b + \delta b$ . Ce observați în soluția obținută?
- c) Să se afle în Matlab numerele de condiționare  $\kappa_1(A), \kappa_2(A)$  și  $\kappa_\infty(A)$  folosind funcția predefinită *cond* cu următoarea sintaxă: *cond(A,p)* unde  $p = 1, 2$  sau *inf*.