

## Analiza i projektiranje računalom

### 1. međuispit

1. (1) Odredite istinitost sljedećih tvrdnji:
  - a. Svaka nesusingularna matrica može se rastaviti LU dekompozicijom uz barem jednu permutaciju redaka.
  - b. Matrica je pozitivno definitna ako i samo ako ima pozitivne sve elemente na glavnoj dijagonali.
2. (1) Zadana je funkcija cilja  $F(\underline{x}) = (x_1)^2 + (x_2)^2$ . Skicirati pronalaženje minimuma zadane funkcije na pravcu određenom smjerom  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}^T$  i početnom točkom  $(2,2)$  (označiti točku u koju će postupak konvergirati).
3. (2) Koji uvjeti moraju biti ispunjeni kako bi neka točka  $\underline{x}_0$  predstavljala minimum, maksimum odnosno sedlo derivabilne funkcije  $F(\underline{x})$ ?
4. (4) Zadani sustav riješite LUP dekompozicijom (rješenja su cijeli brojevi).

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 & 1 \\ -3 & -4 & 6 \\ 6 & 10 & 8 \end{bmatrix} \underline{x} = \begin{bmatrix} 7 \\ 42 \\ 56 \end{bmatrix}$$

5. (4) Za funkciju cilja  $F(\underline{x}) = (x_1 - 4)^2 + 4(x_2 - 2)^2$  definirajte proizvoljni (nepravilni) skup točaka za provedbu simpleks postupka. Odredite centroid toga skupa te provedite operacije refleksije, ekspanzije i kontrakcije uz  $\alpha = 2$ ,  $\gamma = 2$  i  $\beta = 0.5$ .
6. (4) Zadana je funkcija cilja  $f(x) = 2 \cdot (x - 18)^2$ , početna točka pretraživanja  $x_0 = 0$  i korak  $h = 1$ . Pronađite granice unimodalnog intervala. Dobiveni interval reducirajte metodom Fibonacci do veličine  $\varepsilon \leq 3$ . Napisati vrijednosti  $a_i$ ,  $b_i$ ,  $c_i$  i  $d_i$  u svakom koraku.
7. (4) Zadana je funkcija  $f(x, y, z) = (x - 1)^2 + (y + 2)^2 + (z - 1)^2$ . Provesti postupak pronalaženja minimuma zadane funkcije po Hooke-Jeeves algoritmu. Početna točka pretraživanja je  $(4,6,8)$ , početni pomak je 1 a smanjujemo ga za faktor 2. Ispisati pregledno (u obliku tablice) točke  $\mathbf{x}_B$  (bazna točka),  $\mathbf{x}_P$  (početna točka pretraživanja),  $\mathbf{x}_N$  (točka dobivena pretraživanjem) te trenutnu vrijednost pomaka  $d\mathbf{x}$  za svaku iteraciju. Postupak provoditi dok vrijednost pomaka ne padne na 0.25 te napisati dobiveno rješenje.