

Analiza i projektiranje računalom

1. međuispit

1. (1) Unimodalna funkcija ima točno jedan ekstrem (minimum)
 (1) Izvođenje LU dekompozicije moguće je samo ako su pivot elementi $\neq 0$

(1) Implicitna ograničenja zadana su u obliku nejednakosti

(1) Newton-Raphsonov postupak, osim računanja vektora gradijenta funkcije više varijabli, zahtijeva i računanje Jacobian matrice

(1) Simpleks je skup od $n+1$ točke koji formira poliedar u $n+1$ -dimenzionalnom prostoru

(1) Powellov postupak temelji se na svojstvima konjugiranih kosa smjerova

(1) Za optimiranje funkcije jedne varijable, bržu konvergenciju od postupka zlatnog reza može imati Fibonacci

2. (1) Zadana je funkcija cilja $F(\underline{x}) = (x_1 - 1)^2 + (x_2 - 2)^2$. Skicirajte pronalaženje minimuma zadane funkcije na pravcu određenom smjerom $[1 \ 1]^T$ i početnom točkom $(3, 2)$ (označite točku u koju će postupak konvergirati).

3. (2) Navedite barem dva načina definiranja jedinstvene funkcije cilja $F(\underline{x})$ na osnovu n parcijalnih funkcija cilja $f_i(\underline{x})$.

(3) U postupku optimizacije funkcije cilja $F(\underline{x})$, zadana su i ograničenja $g_1(\underline{x}) \geq 0$ i $g_2(\underline{x}) \geq 0$. Definirajte pomoćni optimizacijski problem (pomoćnu funkciju cilja) koji bi trebao omogućiti pronalaženje bilo koje točke koja zadovoljava zadana ograničenja. Definirajte i modificiranu funkciju cilja za transformaciju u problem bez ograničenja.

5. (4) Za zadani nelinearni sustav provedite dvije iteracije Newton-Raphsonovog postupka za sustav nelinearnih jednačini uz početnu točku $\underline{x}_0 = (0, 0)$.

$$x_1^2 - 2x_2 + 1 = 0$$

$$2x_1 + x_2^2 - 2 = 0$$

6. (4) Zadana je funkcija cilja $f(x) = 2 \cdot (x - 17)^2$, početna točka pretraživanja $x_0 = 10$ i korak $h = 1$. Pronađite granice unimodalnog intervala. Dobiiveni interval reducirajte metodom Fibonacci do veličine $\epsilon \leq 1.5$. Napisati vrijednosti a, b, c, i d, u svakom koraku.

- (4) Zadani sustav riješite LUP dekompozicijom (rješenja su cijeli brojevi).

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

- (3) Zadana je funkcija cilja dvije varijable $F(\underline{x}) = (x_1 - 1)^2 + x_2^2$ kojoj se traži minimum, uz ograničenja $x_1^2 + x_2^2 - 1 \geq 0$ te $x_1, x_2 \in [0, 5]$. Uz trenutni skup točaka $(2, 0)$, $(3, 0)$, $(2, 1)$, $(2, -1)$ te faktor refleksije $\alpha = 2$, provedite jednu iteraciju postupka po Boxu. Na početku i na kraju iteracije napišite trenutni skup točaka i njihov centroid.

- (2) Definirajte skup točaka uz koji algoritam, zbog oblika zadanih ograničenja, neće moći stvoriti novu točku koja zadovoljava sva ograničenja. Pokažite na primjeru jedne iteracije! (Uputa: skicirajte ograničenja i skup točaka)