

APR medjuispit 2022/2023

1. Zadatak

Po uzoru na IEEE 754 standard definiran je prikaz koji se sastoji od 1 bita za predznak, 4 bita za eksponent i 5 bitova za frakciju.

- (2) Brojeve 17.5 i -5.875 zapišite u danom prikazu
- (3) Zbrojite brojeve iz a) dijela zadatka u binarnom prikazu, dekodirajte dobiveno rješenje te odredite apsolutnu i relativnu pogrešku dobivenog rezultata zbrajanja
- (1) Završite vrijednosti beskonačno i NaN u danom zapisu (kao niz bitova)
- (2) U navedenom zapisu napišite minimalnu pozitivnu (osim nule) i maksimalnu (osim beskonačno) pozitivnu vrijednost koja se može prikazati te ih dekodirajte
- (1) Odredite maksimalnu apsolutnu grešku koja se može dogoditi prilikom zbrajanja dva realna broja iz intervala $[0, 40]$ u danom prikazu. Zanemarite slučajeve kada bi se dogodio preljev
- (1) Odredite interval u kojem će se bez greške moći zapisati svi cijeli brojevi korištenjem danog prikaza

2. Zadatak (4)

Korištenjem LUP dekompozicije izračunajte rješenje zadanog sustava i determinantu matrice sustava

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 8 \end{bmatrix} \mathbf{x} = \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \\ 10 \end{bmatrix}$$

3. Zadatak (4)

Zadana je funkcija cilja $f(\mathbf{x}) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 3)^2$ te smjer pretraživanja $\vec{v} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$. Postupkom zlatnog reza pronađite minimum funkcije f na pravcu u smjeru v i početnom točkom $\mathbf{x}_0 = (10, 10)$. Unimodalni interval potrebno je smanjiti do veličine

$\epsilon \leq 1$. Traženje unimodalnog intervala započnite uz pomak 0 iz početne točke te početni pomak pretraživanja $h = 1$.

4. Zadatak (4)

Zadana je funkcija $f(\mathbf{x}) = (x_1 - 1)^2 + (x_2 - 2)^2$. Provedite postupak pronalaženja minimuma zadane funkcije po algoritmu Hooke-Jeeves. Početna točka je $(9, 8)$.

Početni pomak je 1, a smanjujemo ga za faktor 2. Provodi algoritam dok vrijednost pomaka ne padne na 0.25.

5. Zadatak (4)

Za zadani nelinearni sustav i početnu točku $x_0 = 0$ provedite dvije iteracije Gauss-Newtonovog postupka uz potrebnu prilagodbu problema.

$$x = 3 \quad x^2 = 5 \quad x^3 = 8$$

6. Zadatak (4)

Zadana je funkcija $f(\mathbf{x}) = x_1^2 + x_2^2$ kojoj se traži minimum, uz ograničenja $x_1 - x_2 + 10 \geq 0$, $x_1 + x_2 \geq 2$ te $x_1 \in [-6, 10]$, $x_2 \in [-10, 6]$. Uz početni skup točaka $(1, 3)$, $(2, 1)$, $(3, 2)$, $(8, -2)$ te faktor refleksije $\alpha = 2$, provedite dvije iteracije po Boxu.

Na početku svake iteracije napišite trenutni skup točaka i njihov centroid.

Definirajte početni skup točaka (koje su različite) za koji Boxov algoritam neće konvergirati.

7. Zadatak (5)

Zadana je funkcija $f(\mathbf{x}) = 2x_1^2 + 2x_2^2 - x_1x_2$ (na ispitu je dan graf s konturama)

Za svaki od idućih postupaka skicirajte kako će se postupak kretati prema minimumu (svaki postupak na zasebnu skicu) iz početne točke $T = (-1, 2)$.

- Gradijentni spust (uz traženje optimalnog iznosa pomaka)
- Newton-Raphsonov postupak

- Koordinatno traženje
- Fletcher-Powell
- Powellov postupak

Za svaki postupak istakni koliko iteracija će mu trebati dok ne dođe do minimuma ili navedi da nije moguće odrediti broj iteracija.