



M033 Metode numeričke matematike

Tema: Vježbe - funkcije

30.4.2020.



Zadatak 1

Napravite funkciju "skalarni" koja računa skalarni produkt dvaju vektora. Ukoliko vektori nisu jednake dimenzije funkcija treba ispitati "error: greska dimezije".

- ulazni podaci: x, y
- izlazni podaci: u

Testirajte:

1

$$\begin{aligned}x &= [1, \dots, 100], \\y &= [2, \dots, 101],\end{aligned}$$

2

$$\begin{aligned}x &= [1, 2, 3, 4, 5], \\y &= [1, 2, 3, 4].\end{aligned}$$





Zadatak 2

Napravite funkciju "suma" koja sumira sve elemente matrice A .

- ulazni podaci: A
- izlazni podaci: s

Testirajte:

1

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 3 & 4 \\ 8 & 7 & 0 & -8 \\ -3 & 1 & 2 & 6 \end{bmatrix},$$

2 $\dim B = 10$

$$B = \begin{cases} 0 & , \text{ za } i < j, \\ i - j & , \text{ ina\u010de.} \end{cases}$$





Zadatak 3

Napravite funkciju "množenje" koja množi dvije matrice A i B i računa determinantu dobijene matrice C . (Pazite na dimenzije matrica pri množenju!)

- ulazni podaci: A, B
- izlazni podaci: C, d

Testirajte:

1

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 3 \\ 5 & 6 & 1 \end{bmatrix},$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 7 & 8 & -1 \\ -2 & 5 & -4 \end{bmatrix}$$

- 2 A, \tilde{B} , pri čemu matrice \tilde{B} sadrži prva dva stupca matrice B





Zadatak 4

Napravite funkciju "frob" koja računa Frobeniusovu normu matrice. Nadalje, ako je matrica kvadratna, funkcija računa trag matrice, u suprotnom trag je nula.

- ulazni podaci: A
- izlazni podaci: tr, fn

Testirajte:

1

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 4 & 5 \end{bmatrix},$$

2 $\dim B = 10$

$$B = \begin{cases} 0 & , \text{ za } i > j, \\ i + j & , \text{ inače.} \end{cases}$$





Zadatak 5

Napravite funkciju "povsup" koja računa x iz sustava $Ux = b$, gdje je U gornjetrokutasta matrica.

- ulazni podaci: U, b
- izlazni podaci: x

Algoritam:

Testirajte:

POVSUP(U, b)

① for $j = n, \dots, 1$

②

$$x_j = \frac{1}{u_{jj}} \left(b_j - \sum_{k=j+1}^n u_{jk} x_k \right)$$

③ end

$$n = 20$$

$$U = \begin{cases} 0 & , \text{ za } i > j, \\ \frac{1}{i+j} & , \text{ inače.} \end{cases}$$

$$b = [1, \dots, 20]^T.$$





Zadatak 6

Napravite funkciju "unap" koja računa x iz sustava $Lx = b$, gdje je L donjetrokutasta matrica.

- ulazni podaci: L, b
- izlazni podaci: x

Algoritam:

UNAP(U,b)

- 1) $x_1 = \frac{b_1}{l_{11}}$
- 2) for $j = 2, \dots, n$
- 3) $x_j = \frac{1}{l_{jj}} (b_j - \sum_{k=1}^{j-1} l_{jk} x_k)$
- 4) end

Testirajte:

$$\begin{aligned}
 n &= 20 \\
 L &= \begin{cases} 0 & , \text{ za } i < j, \\ \frac{1}{i+j} & , \text{ inače.} \end{cases} \\
 b &= [1, \dots, 20]^T.
 \end{aligned}$$



Rješavanje sustava pomoću LU faktORIZACIJE

Algoritam:

- 1) $A = LU$
- 2) $Ly = b$ pomoću supstitucija unaprijed
- 3) $Ux = y$ pomoću povratnih supstitucija





Algoritm LU faktorizacije

LUFAKT (A)

- ① $U = A, L = I$
- ② **for** $k = 1, \dots, n - 1$
- ③ **for** $j = k + 1, \dots, n$
- ④ $l_{jk} = \frac{u_{jk}}{u_{kk}}$
- ⑤ $(u_{jk}, \dots, u_{jn}) = (u_{jk}, \dots, u_{jn}) - l_{jk}(u_{kk}, \dots, u_{kn})$
- ⑥ **end**
- ⑦ **end**

