

Задатак 1 (дефинисање вектора и матрица, основне операције)

- а) Дефинисати векторе $a = [1, 2, 3]^T$ и $b = [6, 5, 4]^T$, као и матрице

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}.$$

- б) Одредити вредност $x = a^T b$ и матрице $C = A + B$ и $D = A \cdot B$. Ако је d вектор који садржи дијагоналне елементе матрице D , одредити вектор $c = a + b + d$.
- в) Одредити вектор t дужине 3, за чије елементе важи $t_i = a_i b_i$ и матрицу T , за чије елементе важи $T_{ij} = A_{ij} B_{ij}$.
- г) Дефинисати вектор u дужине 8 за чије елементе важи $u_i = 4 - 2i$, $i = 1, \dots, 8$, као и вектор v чији елементи деле сегмент $[-2, 4]$ на 10 једнаких делова, при чему је $v_1 = -2$, $v_{10} = 4$.
- д) Помножити сваки елемент вектора v са 2, а затим од сваког одузети 1. Одредити збир и производ свих елемената новонасталога вектора v , његов најмањи и највећи елемент и позиције на којима се налазе.

Задатак 2 (дефинисање матрица променљивих димензија, индексирање)

- а) Дефинисати матрице A, B и C димензије 10×10 тако да је A матрица идентитета, B дијагонална матрица на чијој дијагонали се налазе елементи $B_{ii} = i^2$, $i = 1, \dots, 10$, а C матрица чији су сви елементи јединице.
- б) Нека се матрица D добија заменом редоследа колона матрице B . Одредити матрицу $T = BCD - 10A$, а затим јој обрнути редослед врста.
- в) Нека је U подматрица матрице T која садржи елементе из њене прве три врсте и последње три колоне, а u вектор који одговара петој колони матрице T . Одредити $x = u^T T u$.
- г) Нека је V подматрица матрице T која садржи елементе из њених парних врсти и непарних колона. Одредити збир свих елемената матрице V , као и позицију на којој се налази њен најмањи елемент.

Задатак 3 (логичке операције и индексирање, контрола тока)

- а) Нека је a вектор чији су елементи $a_i = i \cos(i^2)$, $i = 1, \dots, 10$. Одредити подвекторе b, c и d вектора a , тако да b садржи све елементе вектора a мање од 3, c све елементе мање од 4 и веће од -2, а d све елементе чији цео део даје остатак 1 при дељењу са 2.
- б) Испитати да ли за све елементе вектора a важи $a_i^2 < 50$ и да ли за неки елемент важи $a_i^2 > 70$.
- в) Дефинисати матрицу A димензије 5×8 такву да је $A_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{ако је } i + j \equiv_3 1 \\ -1, & \text{ако је } i + j \equiv_3 2 \\ 0, & \text{у супротном.} \end{cases}$
- г) Одредити број елемената матрице AA^T једнак -2.

Задатак 4 (основне уграђене, анонимне и кориснички дефинисане функције)

- а) Нека је a вектор са елементима $a_i = -1 + 0.5i$, $i = 0, \dots, 4$. Одредити вектор b са елементима $b_i = \sin(e^{a_i})$, $i = 0, \dots, 4$.
- б) Нека је u вектор дужине 7 чији су елементи тачке које деле интервала $(1, 15)$ на једнаке делове, не укључујући његове крајеве. Одредити вектор v са елементима $v_i = \lfloor 5 \sin(u_i) \rfloor$, $i = 1, \dots, 7$ и вектор w чији елементи одговарају елементима вектора v сортираним у опадајућем поретку.
- в) Дефинисати анонимну функцију f која за улазни вектор x враћа вредност $f(x) = \sum_{i=1}^n \ln(|x_i| + 1)$, где је n дужина вектора x .
- г) Дефинисати анонимну функцију g која за улазну (анонимну) функцију $t(x)$ одређује вредност $\int_{-1}^1 (1 - x^2)t(x)dx$.

- д) Дефинисати корисничку функцију која за улазни вектор v враћа збир свих његових позитивних елемената уколико је он парне дужине, а збир свих негативних, у супротном.

Задатак 5 (рад са полиномима, симболичке функције)

- а) Одредити коефицијенте полинома $(x^2 - x + 3)(x^4 + 3x^2 + 6)$, а затим коефицијенте његовог извода и његове нуле.
- б) Нека је $p(x) = \prod_{i=0}^3 (x^i - i)$ и $q(x) = \prod_{i=1}^{10} (x - \frac{1}{i})$. Одредити коефицијенте полинома $r(x) = (p(x) + q(x))'''$ и његове вредности у тачкама $-1, 0, 1$.
- в) Дефинисати симболичку функцију $f(x) = x \sin(e^{x^2})$, одредити њен извод и затим га претворити у анонимну функцију.
- г) Одредити формулу за Хесијан функције $f(x, y) = \sin(x) \cos(y^2)$ и његову вредност у $(1, 1)$.

Задатак 6 (испис и цртање графика)

- а) Дефинисати корисничку функцију која као улазни аргумент прима број. Уколико је улазни аргумент природан број, функција у командни прозор исписује број и поруку која говори да ли је паран или не, а у супротном избацује грешку.
- б) У истом графичком прозору исцртати графике функција $\sin(x)$ и $\cos(x)$ на сегменту $[-\pi, \pi]$, као и квадрат са теменима $(-1, 0), (1, 0), (0, -1), (0, 1)$.