Naloge iz Matlaba

1. Naj bo

$$A = \begin{bmatrix} 11 & 2 & -3 & 0 \\ 2 & 1 & 8 & 7 \\ 0 & 22 & 21 & -9 \\ 4 & -3 & 2 & 0 \\ 5 & 1 & 10 & -8 \end{bmatrix}.$$

   Izračunajte

   (a) največji element matrike A,

   (b) $A^\top A$,

   (c) $A \circ A$, kjer je $\circ$ Hadamardov produkt matrik (množenje po komponentah).

   Rešite še naslednje naloge.

   (a) Definirajte matriko B, kot podmatriko A, ki vsebuje 1., 2. in 3. stolpec matrike A.

   (b) Definirajte matriko C, kot podmatriko A, ki vsebuje 2. in 4. stolpec matrike A ter vse vrstice razen zadnje.

   (c) V matriki A podmatriko C zamenjajte z matriko samih enic.

2. Sestavite matriko dimenzije $n \times n$, ki ima na diagonali števila od 1 do n, v zgornjem trikotniku naj ima same štirice, prva poddiagonala naj bo sestavljena iz enic, druga poddiagonala pa iz -1,

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 4 & 4 & \cdots & 4 \\ 1 & 2 & 4 & 4 & \cdots & 4 \\ -1 & 1 & 3 & 4 & \cdots & 4 \\ & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ & & -1 & 1 & n-1 & 4 \\ & & & -1 & 1 & n \end{bmatrix}.$$

3. Sestavite funkcijo `blocna(n)`, ki zgenerira matriko $A \in \mathbb{R}^{n^2 \times n^2}$ bločne oblike

$$A = \begin{bmatrix} T & I & & \\ I & T & \ddots & \\ & \ddots & \ddots & I \\ & & I & T \end{bmatrix},$$

kjer je $T \in \mathbb{R}^{n\times n}$ tridiagonalna matrika

$$T = \begin{bmatrix} -4 & 1 & & \\ 1 & -4 & \ddots & \\ & \ddots & \ddots & 1 \\ & & 1 & -4 \end{bmatrix}.$$

4. Sestavite funkcijo `postevanka(a,m)`, ki vrne poštevanko števila a od a do ma.

5. Sestavite funkcijo `postevanka2(a,b)`, ki tabelira poštevanko, tako da izpiše matriko velikosti $a \times b$.

6. Za dana vektorja x in y napišite funkcijo `matrikaA(x,y)`, ki vrne matriko A z elementi

$$A(i,j) = \begin{cases} \dfrac{x(i)}{y(j)}, & y(j) \neq 0, \\ 1, & y(j) = 0. \end{cases}$$

Če je vhodni podatek samo x, naj privzame $y = x$.

7. Sestavite funkcijo `hornerAlg(a,x)`, ki po Hornerjevem algoritmu izračuna vrednost polinoma $p(x) = \sum_{i=0}^{n} a_i x^i$ v dani točki x. Pri tem je vektor $a = (a_n, a_{n-1}, \ldots, a_0)$, vektor koeficientov polinoma.

Algorithm 1: Hornerjev algoritem

$b_n = a_n$;
for $i = n-1 : 0$ **do**
| $b_i = x b_{i+1} + a_i$;
end
Dobljeni b_0 je enak vrednosti polinoma p v točki x;

Dobljeni rezultat preverite z vgrajeno funkcijo `polyval(a,x)`.

8. Sestavite funkcijo `odvod(p)`, ki vrne vektor koeficientov odvoda polinoma, podanega z vektorjem koeficientov p. Dobljeni rezultat preverite z vgrajeno funkcijo `polyder(p)`;

9. Narišite grafe naslednjih funkcij:

   (a) $f(x) = \sin(x)e^{\sqrt{x}}, \quad x \in [1,3],$

(b) $g(t) = [\cos(t), \sin(t)], \quad t \in [0, 2\pi]$,

(c) $h(t) = [\cos(t), \sin(t), t], \quad t \in [0, 10\pi]$,

(d) $k(x, y) = \frac{x^2+y^2}{1+x+y}, \quad x \in [0, 1],\ y \in [0, 1]$.