

# Memento kurzus: Matlab gyakorló feladatok

Segédanyag: Molnár Tamás

2019. november 13.

## 1. Feladat

Hozzuk létre a következő  $\mathbf{M}$  mátrixot!

$$\mathbf{M} = \begin{bmatrix} \mathbf{e} & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{f} \\ \mathbf{I} & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{I} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{I} & \mathbf{0} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{e} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{f} = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix},$$

ahol  $\mathbf{I}$  és  $\mathbf{0}$  a  $2 \times 2$ -es egység- illetve nullmátrix.

## 2. Feladat

Az alábbi  $\mathbf{v}_1$  sorvektor,  $\mathbf{v}_2$  oszlopvektor és  $\mathbf{A}$  mátrix segítségével képezzük a  $\mathbf{v}_1 \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{v}_2$  szorzatot úgy, hogy csak minden harmadik sorban illetve oszlopban levő elemet vesszük figyelembe!

```
v1 = (-10:10);  
v2 = (30:-2:-10)';  
A = (-5:15)' .* (5:25);
```

## 3. Feladat

Transzformáljuk a következő mátrixot diagonális alakra sajátvektorai segítségével! Lássuk be, hogy ez megegyezik a sajátértékekből képzett diagonális mátrixszal!

```
M = [-2,7,4  
      5,2,-1  
      1,0,8];
```

## 4. Feladat

Hozzuk létre a  $\text{Fibo}(n)$  függvényt, amely kiszámítja a Fibonacci-sorozat  $n$ . tagját! A sorozat képlete:  $a_1 = 0, a_2 = 1, a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$  ( $n \geq 3, n \in \mathbb{N}$ ).

## 5. Feladat

Határozzuk meg az alábbi vektor elemeinek négyzetösszegét `for` ciklus használatával és anélkül!

```
v=-20:0.000001:30;
```

## 6. Feladat

Ábrázoljuk az  $A \sin t$  időfüggvényt különböző  $A$  amplitúdó értékekre egy közös ábrában!

```
t = 0:2*pi/100:2*pi;  
A = 0:2:20;
```

## 7. Feladat

Ábrázoljuk az  $f(x) = \int_{-10}^x e^{-t^2} dt$  függvényt az  $x \in [-10, 10]$  tartományon! Az integráláshoz használjuk az `integral` parancsot.

```
x=-10:0.01:10;
```

## Gyakorló feladat

Készítsünk numerikus szimulációt egy matematikai inga mozgásáról! Az inga mozgását leíró nem-lineáris differenciálegyenlet:

$$\ddot{\varphi}(t) + \sin \varphi(t) = 0, \quad (1)$$

ahol  $\varphi$  az inga függőlegestől mért szöghelyzete radiánban. Az  $\mathbf{y}(t) = [\varphi(t) \ \dot{\varphi}(t)]^T$  állapotvektor bevezetésével a mozgásegyenlet elsőrendű alakba írható:

$$\begin{bmatrix} \dot{y}_1(t) \\ \dot{y}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_2(t) \\ -\sin y_1(t) \end{bmatrix}. \quad (2)$$

A mozgásegyenlet megoldását számítsuk ki a  $t \in [0, 10\pi]$  időintervallumon a  $\varphi(0) = 30^\circ$ ,  $\dot{\varphi}(0) = 0$  (azaz  $\mathbf{y}(0) = [\pi/6 \ 0]^T$ ) kezdeti feltétellel. A mozgásegyenlet megoldásához használjuk a beépített `ode45` függvényt! Az `ode45` alkalmazásához a súgóban találunk segítséget (gyorsgombja: F1). Ábrázoljuk a kapott  $\varphi(t)$  függvényt!

A szimuláció ciklusos ismétlésével vizsgáljuk meg, hogy változik a lengések  $T$  periódusideje a  $\varphi(0)$  kezdeti kitérítés függvényében! A szimulációk során legyen  $\varphi(0) = 2^\circ, 4^\circ, \dots, 174^\circ, 176^\circ$ .