МАТРИЦЕ И ВЕКТОРИ

- Задавање матрице у МАТЛАБ-у:
```
>> A = [1 2 5; 2 4 5; 3 5 7]

A =

     1     2     5
     2     4     5
     3     5     7
```

- Нумерација код вектора и матрица креће од 1 а не од 0! Тако је у претходној матрици:
```
>> A(3,3)

ans =

     7

>> A(3,1)

ans =

     3
```
(прво се наводи редни број врсте, па колоне)

- Детерминанта матрице:
```
>> det(A)

ans =

   -5.0000
```

- Инверз матрице:
```
>> inv(A)

ans =

   -0.6000   -2.2000    2.0000
   -0.2000    1.6000   -1.0000
    0.4000   -0.2000   -0.0000
```

- Транспоновање матрице:

```
>> A'

ans =

     1     2     3
     2     4     5
     5     5     7
```

- Јединична матрица (реда 3):

```
>> eye(3)

ans =

     1     0     0
     0     1     0
     0     0     1
```

- Дијагонална матрица која одговара матрици А:

```
>> diag(diag(A))

ans =

     1     0     0
     0     4     0
     0     0     7
```

- Нека је

```
>> B = [2 1 -2; -3 4 0; 1 2 -4]
```

Тада је множење и сабирање матрица:

```
>> A*B

ans =

     1    19   -22
    -3    28   -24
    -2    37   -34

>> A+B

ans =

     3     3     3
    -1     8     5
     4     7     3
```

За ове операције се мора водити рачуна да се димензије матрица слажу!

- Вектор је матрица облика $n \times 1$ или $1 \times n$ што није идентично.
- Вектор врста:

```
>> b = [1 2 3]

b =

     1     2     3
```

- Вектор колона:

```
>> b = [1 2 3]'

b =

     1
     2
     3



>> b = [1; 2; 3]

b =

     1
     2
     3
```

- У другом случају, кад имамо вектор колону је множење A*b дефинисано:

```
>> A*b

ans =

    20
    25
    34
```

а у првом није:

```
>> A*b
Error using  * 
Inner matrix dimensions must agree.
```

- Множење скаларом:

```
>> 2*A

ans =

     2     4    10
     4     8    10
     6    10    14
```

- Одређивање сопствених вредности:

```
>> eig(A)

ans =

   12.3715
   -0.8481
    0.4766
```

- Спектрални радијус матрице:

```
>> max(abs(eig(A)))

ans =

   12.3715
```

Још неке (необавезне) опције:

- Издвајање неке врсте матрице (аналогно са колонама):

```
>> A(2,:)

ans =

     2     4     5
```

  То можемо користити да нпр. додамо некој врсти другу врсту помножену скаларом:

```
>> A(2,:) = A(2,:)+(-1)*A(1,:)

A =

     1     2     5
     1     2     0
     3     5     7
```

- Издвајање више врста (колона) матрице:

```
>> A([1 3],:)

ans =

     1     2     5
     3     5     7
```

Тако можемо нпр. заменити места двема колонама (врстама):

```
>> A(:,[1 2]) = A(:,[2 1])

A =

     2     1     5
     4     2     5
     5     3     7
```

- Рачунање разних норми за векторе или матрице:
  - Еуклидска норма вектора (матрице):

    ```
    >> norm([1 2 3])

    ans =

        3.7417
    ```

  - Униформна норма (норма бесконачно) за матрице (векторе):

    ```
    >> norm(A,inf)

    ans =

        15
    ```

  - Фробенијусова норма:

    ```
    >> norm(A,'fro')

    ans =

       12.5698
    ```

- Доње троугаона матрица:

  ```
  >> tril(A)

  ans =

       1     0     0
       2     4     0
       3     5     7
  ```

- Доње троугаона без главне дијагонале:

```
>> tril(A,-1)

ans =

     0     0     0
     2     0     0
     3     5     0
```

- Горње троугаона матрица:

```
>> triu(A)

ans =

     1     2     5
     0     4     5
     0     0     7
```

- Сума елемената вектора:

```
>> b = [1 2 3];
>> sum(b)

ans =

     6
```

Иста команда за матрице враћа суму елемената сваке колоне:

```
>> sum(A)

ans =

     6    11    17
```

ФУНКЦИЈЕ

- Задавање функције (нпр.) $f(x) = x^2 \sin x\, e^{-x}$:
  Ако желимо рачунати вредност у једној тачки:

```
>> f = @(x)(x^2*sin(x)*exp(-x))

f =

  function_handle with value:

    @(x)(x^2*sin(x)*exp(-x))
```

па је ако користимо подразумевани format short (4 децимале) за испис:

```
>> f(2)

ans =

    0.4922
```

тј. ако хоћемо да радимо са већом тачношћу:

```
>> format long
>> f(2)

ans =

   0.492240099223107
```

Можемо рачунати вредност функције и на неком скупу тачака, тј. у свим тачкама вектора (нпр.) $X = \left(\mathrm{e}, 2, \frac{\pi}{2}, 3.5\right)^T$:

```
>> X = [exp(1) 2 pi/2 3.5]

X =

   2.718281828459046   2.000000000000000   1.570796326794897   3.500000000000000
```

али је потребно код задавања функције писати тачку испред операција *,^,/ :

```
>> f = @(x)(x.^2.*sin(x).*exp(-x))

f =

  function_handle with value:

    @(x)(x.^2.*sin(x).*exp(-x))
```

И тада је:

```
>> f(X)

ans =

   0.200292561363306   0.492240099223107   0.512922295412018  -0.129761011402108
```

Решење 1. задатка из апроксимације функција преко МАТЛАБ команди:

Подаци:

x_i	1	2	3	4	5
y_i	1.03024	2.36754	2.35998	2.03112	2.26003

Коефицијенте a_0, a_1, a_2 ћемо одредити као елементе вектора $a = (a_0, a_1, a_2)^T$ који се добија из једначине $A^T A a = A^T y$, где је

$$A = \begin{bmatrix} \Phi_0(1) & \Phi_1(1) & \Phi_2(1) \\ \Phi_0(2) & \Phi_1(2) & \Phi_2(2) \\ \Phi_0(3) & \Phi_1(3) & \Phi_2(3) \\ \Phi_0(4) & \Phi_1(4) & \Phi_2(4) \\ \Phi_0(5) & \Phi_1(5) & \Phi_2(5) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sin 1 & e^{-1} & \ln 1 \\ \sin 2 & e^{-2} & \ln 2 \\ \sin 3 & e^{-3} & \ln 3 \\ \sin 4 & e^{-4} & \ln 4 \\ \sin 5 & e^{-5} & \ln 5 \end{bmatrix}$$

```
%Podaci:
X = [1 2 3 4 5];
Y = [1.03024 2.36754 2.35998 2.03112 2.26003];

%Bazisne funkcije:
f0 = @(x)(sin(x));
f1 = @(x)(exp(-x));
f2 = @(x)(log(x));

%Formiranje matrice
A = zeros(5,3);
A(:,1) = f0(X); %prva kolona
A(:,2) = f1(X); %druga
A(:,3) = f2(X); %treca

%vektor a se dobija iz A'*A*a = A'*Y'
a = inv(A'*A)*(A'*Y');
```

Матрица А и решење:

```
A =

    0.8415    0.3679         0
    0.9093    0.1353    0.6931
    0.1411    0.0498    1.0986
   -0.7568    0.0183    1.3863
   -0.9589    0.0067    1.6094


a =

    0.9998
    0.5151
    1.9999
```