

## 8. Funkcie pre prácu s údajmi

### 8.1. Základné funkcie pre prácu s údajmi

MATLAB umožňuje aj štatistické spracovanie údajov. Jednotlivé prvky sú zadávané ako matica (vektor). V prípade matice sa operácie robia po stĺpcoch.

Funkcia	Opis
cumprod	kumulatívne násobenie prvkov
cumsum	kumulatívny súčet prvkov
max	najväčší prvok
mean	priemer alebo stredná hodnota
median	stredná hodnota polohy
min	najmenší prvok
prod	násobenie prvkov
sort	triedenie, zoraďovanie prvkov
std	štandardná odchýlka
sum	súčet prvkov
trapz	numerická integrácia

#### 8.1.1. Kumulatívny súčet prvkov a kumulatívne násobenie prvkov

##### Príklad 8.1: Kumulatívny súčet prvkov vektora

```
>> data3 = [3 2 5];  
>> cumsum(data3)  
ans =  
     3     5    10
```

##### Príklad 8.2: Kumulatívny súčet prvkov matice

```
>> data4 = [4 3 2; 3 7 4; -2 1 5]  
data4 =  
     4     3     2  
     3     7     4  
    -2     1     5  
>> cumsum(data4)  
ans =  
     4     3     2  
     7    10     6  
     5    11    11
```

##### Príklad 8.3: Kumulatívne násobenie prvkov vektora

```
>> cumprod(data3)  
ans =  
     3     6    30
```

### **Príklad 8.4: Kumulatívne násobenie prvkov matice**

```
>> cumprod(data4)
ans =
     4     3     2
    12    21     8
   -24    21    40
```

### **8.1.2. Súčet a násobenie prvkov**

#### **Príklad 8.5: Súčet prvkov vektora**

```
>> data1 = [2 4 7];
>> sum(data1)
ans =
    13
```

#### **Príklad 8.6: Súčet prvkov matice**

```
>> data2 = [4 5 2;1 3 7;4 -2 1];
>> sum(data2)           % Súčet stĺpcov
ans =
     9     6    10

>> sum(data2,1)        % Súčet stĺpcov
ans =
     9     6    10

>> sum(data2,2)        % Súčet riadkov
ans =
    11
    11
     3

>> sum(sum(data2))     % Súčet všetkých prvkov
ans =
    25
```

#### **Príklad 8.7: Súčin prvkov vektora**

```
>> prod(data1)
ans =
    56
```

#### **Príklad 8.8: Súčin prvkov matice**

```
>> prod(data2)         % Súčin stĺpcov
ans =
    16   -30    14

>> prod(data2,1)      % Súčin stĺpcov
ans =
    16   -30    14

>> prod(data2,2)      % Súčin riadkov
```

```

ans =
    40
    21
    -8

>> prod(prod(data2)) % Sucin vsetkych prvkov
ans =
    -6720

```

### **8.1.3. Minimálny a maximálny prvok z údajov**

#### **Príklad 8.9: Maximálny prvok vektora**

```

>> max([4 2 15])
ans =
    15

```

#### **Príklad 8.10: Minimálne prvky stĺpcov**

```

>> min([15 5 3;1 6 7;4 8 2])
ans =
     1     5     2

```

```

>> min(min([15 5 3;1 6 7;4 8 2]))
ans =
     1

```

### **8.1.4. Stredná hodnota, priemer údajov**

#### **Príklad 8.11: Priemer prvkov vektora**

```

>> mean([1 4 2 2 1])
ans =
     2

```

#### **Príklad 8.12: Priemer prvkov matice**

```

>> mean([1 3 2;5 2 1;2 2 1;4 2 2])
ans =
     3.0000     2.2500     1.5000

```

### **8.1.5. Zoradenie prvkov vektora a matice**

#### **Príklad 8.13: Zoradenie prvkov vektora**

```

>> sort([4 8 5 1])
ans =
     1     4     5     8

```

#### **Príklad 8.14: Zoradenie prvkov matice**

```

>> sort([5 8 4;2 1 3;9 7 1])
ans =
     2     1     1
     5     7     3
     9     8     4

```

### **8.1.6. Numerický integrál**

Funkciou `trapz` vieme vypočítať číselnú hodnotu integrálu krivky, ktorá je zadaná bodmi pomocou vektorov  $x$ ,  $y$ . Funkcia používa na výpočet integrálu lichobežníkovú náhradu.

**Príklad 8.15: Numerický integrál**

```
>> X = [1 2 3.5 5 7];
>> Y = [3 2 6 7 4];
>> trapz(X,Y)
ans =
    29.2500
```

**Príklad 8.16: Numerický integrál, ak X je v tvare X = [0 1 2 3 ...]**

```
>> trapz(Y)
ans =
    18.5000
```

[top](#)

## 8.2. Konečné diferencie, skalárny a vektorový súčin vektorov

Funkcia	Opis
<code>diff</code>	diferencia
<code>gradient</code>	aproximovaný gradient

### 8.2.1. Výpočet diferencie

Funkcia `diff` vypočítava diferenciu, t.j. rozdiel medzi dvoma alebo viacerými bodmi podľa toho aký stupeň diferencie sa zvolí:

- `diff(x)`, kde  $x$  je vektor, potom výsledná diferencia je v tvare  $[x(2) - x(1) \quad x(3) - x(2) \quad \dots \quad x(n) - x(n-1)]$
- `diff(x)`, kde  $x$  je matica, potom výsledná diferencia je realizovaná po stĺpcoch  $[x(2:n, :) - x(1:n-1, :)]$
- `diff(x, n)`, zápis  $n$ -tej diferencie. Napríklad pre 2. stupeň je v tvare  $[x(3) - 2x(2) + x(1) \quad \dots \quad x(n) - 2x(n-1) + x(n-2)]$

**Príklad 8.17: Diferencia 1. stupňa - vektor**

```
>> x = [4 7 3.5 -1 5 3 6];
>> diff(x)
ans =
    3.0000    -3.5000    -4.5000     6.0000    -2.0000
    3.0000
```

**Príklad 8.18: Diferencia 2. stupňa - vektor**

```
>> diff(x, 2)
ans =
```

```
-6.5000    -1.0000    10.5000    -8.0000     5.0000
```

### **Príklad 8.19: Diferencia 1. stupňa - matica**

```
>> A=[1 2 3;1 4 5;7 8 9]
```

```
>> diff(A)
```

```
ans =
```

```
    0     2     2
    6     4     4
```

### **Príklad 8.20: Diferencia 2. stupňa - matica**

```
>> diff(A,2)
```

```
ans =
```

```
    6     2     2
```

### **Príklad 8.21: Výpočet derivácie funkcie $\sin(x^2)$ použitím diferencie**

```
>> h = .01; % h je perióda vzorkovania
```

```
>> x = 0:h:pi; % dy = y(i+1)-y(i); dt = h
```

```
>> diff(sin(x.^2))/h; % derivácia funkcie použitím  
diferencie dy/dt
```

```
ans =
```

```
    0.0100    0.0300    0.0500    0.0700    0.0900  
0.1100 ...
```

### **Príklad 8.22: Skutočná derivácia**

```
>> 2*cos(x.^2).*x
```

```
ans =
```

```
    0    0.0200    0.0400    0.0600    0.0800    0.1000 ...
```

## **8.2.2. Výpočet gradientu**

Funkcia `gradient` slúži na číselný výpočet gradientu funkcie. Funkcia môže byť dvojparametrová  $f(X, Y)$  alebo jednoparametrová  $f(X)$ .

Pre dvojparametrovú funkciu platí zápis:

```
[PX, PY] = gradient(Z, dx, dy)
```

Funkcia vracia číselné partikulárne derivácie z matice  $Z$  do matíc  $PX = dZ/dx$  a  $PY = dZ/dy$ , kde  $dx$  a  $dy$  sú periódy vzorkovania pre  $X$  a  $Y$ .

Pri zápise `[PX, PY] = gradient(Z)` je  $dx = dy = 1$ .

### **Príklad 8.23: Jednoparametrová funkcia**

```
>> x = [0:0.4:2.5];
```

```
>> y = exp(-x.^2);
```

```
>> gradient(y, 0.4)
```

```
ans =
```

```
   -0.3696   -0.5909   -0.7690   -0.5625   -0.2733   -  
0.0927   -0.0379
```

[top](#)

## **8.3. Úlohy**

- Vytvorte vektor  $a = [1 \ 3 \ -2 \ 2.4 \ 8.4 \ -5.3]$  a maticu  $A = [1 \ 2 \ 3 \ 4; -4 \ 7 \ -2 \ 3; 7 \ 4 \ 2 \ -5]$

- Použite základné funkcie pre prácu s údajmi (maticou A a vektorom a):
  - súčet a kumulatívny súčet prvkov
  - násobenie a kumulatívne násobenie prvkov
  - minimálny a maximálny prvok
  - triedenie prvkov
  - priemernú hodnotu prvkov