1.5 MATLAB, MAPLE

Matice a determinanty v MATLABe

Uvedieme niektoré možnosti použitia MATLABu na nasledujúcich príkladoch:

```
>> A=[9 1 -2;2 9 1;-1 -1 10]                % zápis matice A
A =
    9    1   -2
    2    9    1
   -1   -1   10
>> Ainv=inv(A)                              % výpočet inverznej matice
Ainv =

    0.1161   -0.0102    0.0242
   -0.0268    0.1122   -0.0166
    0.0089    0.0102    0.1008
>> hodnostA = rank(A)                       % výpočet hodnosti matice
hodnostA =
         3
>> determinantA=det(A)                      % výpočet determinantu matice
determinantA =
       784
```

Príklad Určme charakteristický polynóm, vlastné hodnoty a vlastné vektory matice

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 9 & 1 & -2 \\ 2 & 9 & 1 \\ -1 & -1 & 10 \end{pmatrix}.$$

Riešenie: Popis **p = poly(A)** vráti koeficienty charakteristického polynómu matice **A**. Popisom **q = poly(sym(A))** dostávame charakteristický polynóm matice **A** v premennej x.
Popisom **syms k;** deklarujeme symbolickú premennú k a príkazom **s = poly(sym(A),k)** dostávame charakteristický polynóm matice **A** v premennej k.
Popis **d = eig(A**) vráti vektor vlastných hodnôt matice **A**.
[Vlastvektory,Vlastnhodnoty]=eig(A)) vráti maticu vlastných vektorov a maticu vlastných hodnôt (diagonála) .

```
>> syms k;
>> A=[9 1 -2;2 9 1;-1 -1 10]
A =
    9    1   -2
    2    9    1
   -1   -1   10

>> p = poly(A)
p =
   1.0000  -28.0000  258.0000 -784.0000  % koeficienty charakteristického polynómu
>> q = poly(sym(A))
q =
x^3-28*x^2+258*x-784                    %charakteristický polynóm v premennej x
```

```
>> s = poly(sym(A),k)
s =
k^3-28*k^2+258*k-784                    % charakteristický polynóm v deklarovanej
                                          premennej k
>> [Vlastvektory,Vlastnhodnoty]=eig(A)

Vlastvektory =
  -0.6786   -0. 5071   -0.3574          % stĺpce matice Vlastvektory sú vlastné vektory
  -0.2811    0.8452    0.8629             matice A
   0.6786    0.1690    0.3574
Vlastnhodnoty =
  11.4142         0         0           % prvky diagonály matice Vlasthodnoty sú vlastné
       0     8.0000         0              hodnoty matice A
       0          0    8.5858
```

Výpočet e^{At} pomocou Maplu

Exponenciál matice, pomocou MAPLU, môžeme nájsť takto:

```
> with(linalg, exponential):
> A := array( [[-1,2,-8],[0,-2,4],[0,0,-4]] );
> exponential(A,t);
```

$$A := \begin{bmatrix} -1 & 2 & -8 \\ 0 & -2 & 4 \\ 0 & 0 & -4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} e^{(-t)} & 2e^{(-t)} - 2e^{(-2t)} & -4e^{(-2t)} + 4e^{(-4t)} \\ 0 & e^{(-2t)} & 2e^{(-2t)} - 2e^{(-4t)} \\ 0 & 0 & e^{(-4t)} \end{bmatrix}$$

Výpočet e^{At} pomocou Matlabu

```
>> A=[-1,2,-8;0,-2,4;0,0,-4]
A =
   -1    2   -8
    0   -2    4
    0    0   -4
>> exponentialA=expm(A*t)
 exponentialA =

[              exp(-t),  -2*exp(-2*t)+2*exp(-t),  4*exp(-4*t)-4*exp(-2*t)]
[                    0,        exp(-2*t), -2*exp(-4*t)+2*exp(-2*t)]
[                    0,                 0,        exp(-4*t)]
```

Jednotlivé možnosti použitia vlastných hodnôt a vlastných vektorov matíc, ako aj exponenciál matice, uvedieme v časti riešenie sústav diferenciálnych rovníc.