3.6 Riešené príklady v MATLABe

Príklad Nájdite partikulárne riešenie sústavy diferenciálnych rovníc

$$\frac{\mathrm{d}i_1}{\mathrm{d}t} = -50i_1 + 50i_2 + 5$$
$$\frac{\mathrm{d}i_2}{\mathrm{d}t} = -50i_1 - 50i_2 + 5$$

so začiatočnými podmienkami $i_1(0) = 0{,}5$, $i_2(0) = 0{,}3$.

Riešenie:
Zadanie v MATLABe:

```
>> [i1,i2] = dsolve('Di1=-50*i1+50*i2+5, Di2 =-50*i1-50*i2+5', 'i1(0) = 0.5, i2(0) = 0.3')
```

Výsledok:

```
i1 =
1/10+exp(-50*t)*(2/5*cos(50*t)+3/10*sin(50*t))

i2 =
-exp(-50*t)*(2/5*sin(50*t)-3/10*cos(50*t))
```

Príklad Nájdime všeobecné a partikulárne riešenie sústavy diferenciálnych rovníc
$x_1' = x_1 + 2x_2$, $x_2' = -3x_1 - 4x_2$, ak $x_1(0) = 0$, $x_2(0) = 1$.
Riešenie: Všeobecné riešenie sústavy diferenciálnych rovníc $\mathbf{x}' = \mathbf{Ax}$ dostaneme pomocou exponenciálu matice v tvare $\mathbf{x}(t) = e^{\mathbf{A}t}\mathbf{C}$ a partikulárne riešenie v tvare $\mathbf{x}(t) = e^{\mathbf{A}t}\mathbf{x}(0)$.

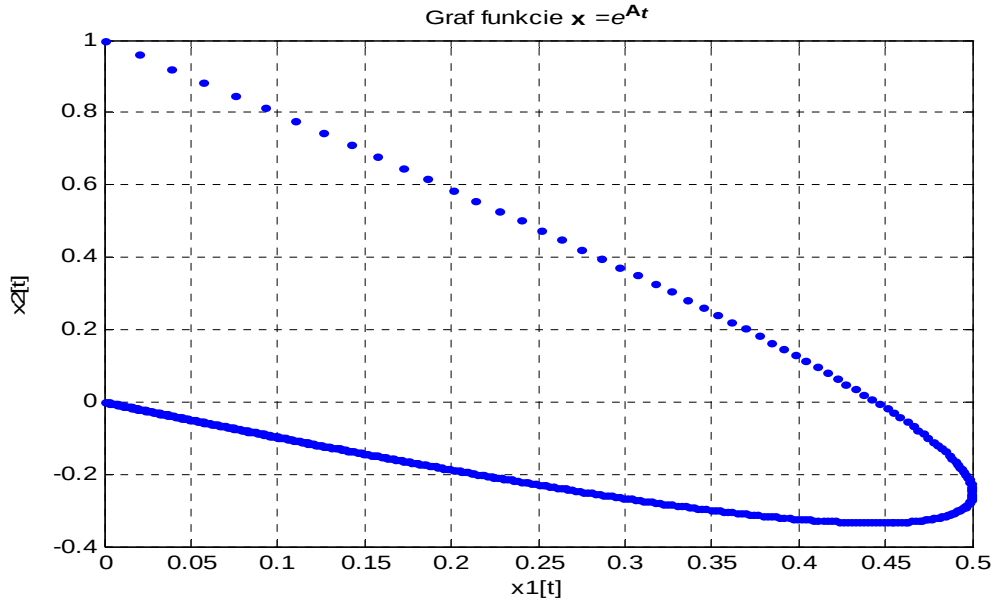
```
>> A=[1 2;-3 -4];x0=[0;1];syms t C1 C2;X=expm(A*t)*C
 X =
 (3*exp(-t)-2*exp(-2*t))*C1+(-2*exp(-2*t)+2*exp(-t))*C2
 (3*exp(-2*t)-3*exp(-t))*C1+(-2*exp(-t)+3*exp(-2*t))*C2
```

Dostali sme riešenie
$x_1(t) = C_1(3e^{-t} - 2e^{-2t}) + C_2(-2e^{-2t} + 2e^{-t})$,
$x_2(t) = C_1(3e^{-2t} - 3e^{-t}) + C_2(-2e^{-t} + 3e^{-2t})$.

```
>> Xpart=expm(A*t)*x0
 Xpart =
 -2*exp(-2*t)+2*exp(-t)
 -2*exp(-t)+3*exp(-2*t)
```

Dostali sme partikulárne riešenie
$x_1(t) = -2e^{-2t} + 2e^{-t}$,
$x_2(t) = -2e^{-t} + 3e^{-2t})$.
Zostrojme graf riešenia v rovine x_1x_2 pre hodnoty parametra $t \in \langle 0{,}10 \rangle$.

```
>> X=[];
>> for t=0:.01:10
X=[X expm(t*A)*x0];
end
>> plot(X(1,:),X(2,:),'.')
>> grid;title('Graf funkcie {\bfx} ={\ite}^{\bfA\itt}')
>> xlabel('x1[t]');ylabel('x2[t]')
```


Graf funkcie x =e^At
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
x2[t]
0
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
0.35
0.4
0.45
0.5
x1[t]