

Cvičenie 1:

Laplaceova transformácia

Cieľ cvičenia: Oboznámiť sa s Laplaceovou transformáciou a jej základnými vlastnosťami. Z definície Laplaceovej transformácie odvodiť obrazy vybraných funkcií.

Úlohy:

Z definície Laplaceovej transformácie určte obrazy týchto časových funkcií:

- Jednotkový skok (posunutý jednotkový skok)
- Lineárna funkcia (rampa)
- Exponenciálna funkcia
- Funkcie sínus a cosínus
- Derivácia funkcie
- Integrál

Pre vybrané časové funkcie získať obraz pomocou MATLABU (príkaz `laplace` v toolboxe Symbolic).

Oboznámiť sa s dôležitými príkazmi v MATLABE.

HELP:

Definícia Laplaceovej transformácie:

$$F(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st} dt$$

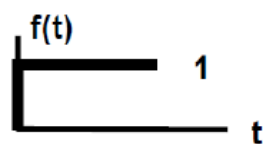
$$\sin(\omega t) = \frac{e^{j\omega t} - e^{-j\omega t}}{2j}$$

$$\cos(\omega t) = \frac{e^{j\omega t} + e^{-j\omega t}}{2}$$

„per partés“

$$\int u \dot{v} = uv - \int \dot{u} v$$

Laplaceova transformácia základných typov signálov (funkcií)

(uvažujeme signály, kde: $f(t) = 0$ pre $t < 0$)

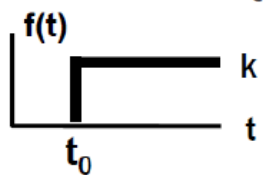
signál

jednotkový skok:

$$1(t)$$

Laplaceov obraz

$$\frac{1}{s}$$

skok v čase t_0 :

$$k(t-t_0)$$

$$\frac{k \cdot e^{-st_0}}{s}$$

exponenciálna funkcia:

$$e^{-at}$$

$$\frac{1}{s+a}$$

Lineárna funkcia

$$t$$

$$\frac{1}{s^2}$$

Harmonická funkcia = SIN

$$\sin(\omega t) = \frac{e^{j\omega t} - e^{-j\omega t}}{2j}$$



$$\frac{\omega}{\omega^2 + s^2}$$

Harmonická funkcia = COS

$$\cos(\omega t) = \frac{e^{j\omega t} + e^{-j\omega t}}{2}$$



$$\frac{s}{\omega^2 + s^2}$$

MATLAB – potrebné príkazy

- **Použitie ako kalkulačka:** + - * / ^
- **Štandardné funkcie:** sin, cos, sind, cosd, asin, acos, tan, atan, abs, sqrt, imag, real, conj, log, log10, exp
- **Vymazanie príkazového okna:** clc
- **Formát výstupu:** format short pi, format long pi
- **Konštanty a premenné:** double, char
Komplexné premenné: i, j
Zoznam používaných premenných: who, whos
Vymazanie premenných: clear, clear pi
Uloženie premenných do súboru: save subor pi
Prečítanie premenných zo súboru: load subor
- **Zadávanie matice a vektorov:** A=[1 2;3 4], **transponovaná matica:** A'
stĺpcový vektor: a=[1; 2;3;4], **riadkový vektor:** a=[1 2 3 4]
rozmer matice a inverzná matica: size(A), inv(A)
zmena prvku matice: A(2,2)=3
pridanie nového riadku matice: A=[A;[7 8]]
vygenerovanie submatice: B=A(1,:), C=A(1:2,2)
špeciálne matice: eye, zeros, ones, rand
operácie s maticami: A*B, A.*B, A.^2
automatické generovanie vektorov: k=1:10, t=1:0.25:2
- **Polynómy:** p=[1 5 6], r= [1 0 4]
Vyčíslenie polynómu pre zvolenú premennú napr. s=1: polyval(p,1)
Korene polynómu: roots(p)
Vytvorenie polynómu z jeho koreňov napr. -1, -2: poly([-1 -2])
Násobenie a delenie polynómov: conv, deconv
- **Kreslenie grafov**

PRÍKAZY

plot, loglog, title, xlabel, ylabel, grid, text, subplot, hold on, hold off, figure, axis, polyfit

>>help príkaz