

Zakaj je eksperimentiranje na realnem objektu lahko problematično?

Kaj so cilji eksperimentiranja s simulacijskim modelom?

Kaj je sistem? Definicija! Primeri!

Razložite pojme: vhod, izhod, parametri, stanje

Kaj je proces? Definicija! Primeri.

Kaj je statični sistem?

Kaj je dinamični sistem?

Naštejte pomembne lastnosti modelov.

Kaj je simulacija? Definicija.

Naštejte vrste modelov (fizični, abstraktni,...)

Opišite razliko med linearnimi in nelinearnimi modeli.

Opišite razliko med modeli s koncentriranimi in porazdeljenimi parametri.

Opišite razliko med časovno spremenljivimi in časovno nespremenljivimi modeli.

Opišite razliko med zveznimi in diskretnimi modeli.

Opišite teoretično modeliranje.

Opišite eksperimentalno modeliranje.

Opišite kombinirano modeliranje.

Kateri so osnovni fizikalni zakoni, ki jih uporabljamo v teoretičnem modeliranju?

Razložite enačbo:

$$\textit{Shranjeni tok} = \textit{Vstopajoči tok} - \textit{Izstopajoči tok}$$

Opišite postopek modeliranja in simulacije kot dve nerazdružljivi metodi.

Definicija signala. Kaj je šum?

Vrste signalov.

Kaj je trenutna moč, energija in povprečna moč signala?

Opišite postopek digitalne obdelave signalov.

Opišite osnovne signale v elektrotehnik: stopnica, rampa, sinus, eksponentni signal, dušeni sinusni signal, pravokotni impulzi, delta impulz, ...

Opišite osnove spektralne analize signalov

Približno narišite spektre sinusnega signala, vlaka pravokotnih impulzov, trikotnega periodičnega signala,

...

Opišite Fourier-jevo eksponentno vrsto

$$f(t) = \dots$$
$$C_k = \dots$$

Skicirajte spekter vlaka impulzov.

Določite in narišite spekter (amplitudni in fazni) signala

$$f(t) = A \cos(\omega_0 t + \theta)$$

Opišite diskretno Fourier-jevo transformacijo. Skicirajte časovno funkcijo in njen spekter ter označite T_0 , T_s , f_0 in f_s . Kakšna je relacija med N , f_s in T_0 .

Opišite inverzno diskretno Fourier-jevo transformacijo. Skicirajte spekter in časovno funkcijo ter označite f_0 , f_s , T_0 in T_s . Kakšna je relacija med N , f_s in T_0 .

Opišite Matlabovo funkcijo

$[X,f]=$

fdomain(x,fs)

Opišite Matlabovo funkcijo

$[x,t]=$

tdomain(X,fs)

Opišite postopek digitalnega

filtriranja.

Kaj je Laplace-ova transformacija? Definicija.

Kaj je Inverzna Laplace-ova transformacija?

Izračunajte Laplace-ovo transformacijo signala

$$f(t) = e^{-3t}$$

Izračunajte Laplace-ovo transformacijo signala

$$f(t) = u(t)$$

Izračunajte Laplace-ovo transformacijo signala

$$f(t) = \delta(t)$$

Izračunajte Laplace-ovo transformacijo signala

$$f(t) = t$$

Izračunajte Laplace-ovo transformacijo signala

$$f(t) = t^2$$

Opišite teorem odvajanja in integriranja pri Laplace-ovi transformaciji.

Opišite teorem začetne in končne vrednosti pri Laplace-ovi transformaciji.

Kako rešujemo diferencialno enačbo z Laplace-ovo transformacijo?

Kako izračunamo inverzno Laplace-ovo transformacijo signala

$$X(s) = \frac{P(s)}{(s + s_1)(s + s_2) \dots (s + s_n)}$$

Izračunajte inverzno Laplace-ovo transformacijo signala

$$X(s) = \frac{s + 2}{s^2 + 4s + 13}$$

Izračunajte inverzno Laplace-ovo transformacijo signala

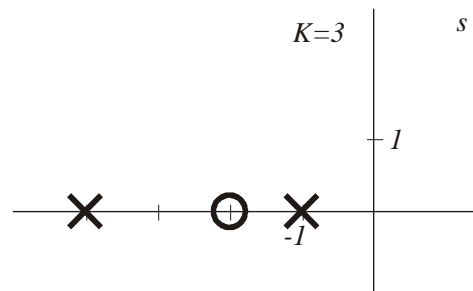
$$X(s) = \frac{3}{s^2 + 4s + 13}$$

Definirajte prenosno funkcijo.

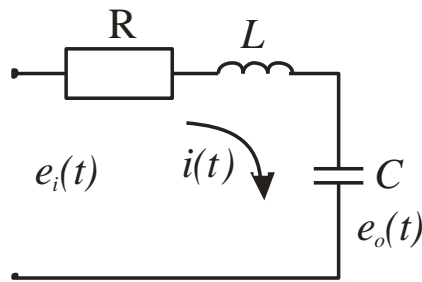
Napišite splošno obliko prenosne funkcije v polinomski in v faktorizirani obliki.

Kaj so poli in ničle prenosne funkcije?

Napišite prenosno funkcijo s pomočjo spodnje slike.

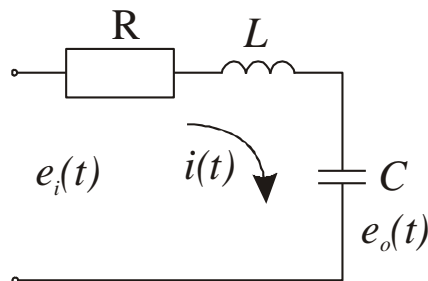


Slika prikazuje električno shemo.



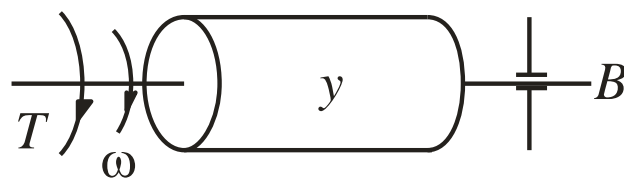
$e_i(t)$ je vhodni signal, $e_o(t)$ pa izhodni signal. Napišite diferencialno enačbo in prenosno funkcijo.

Slika prikazuje električno shemo.



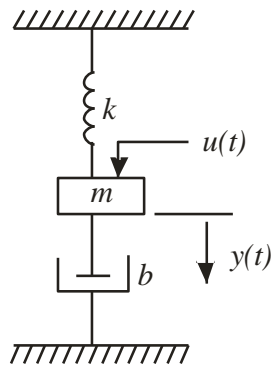
$e_i(t)$ je vhodni signal, $i(t)$ pa izhodni signal. Napišite diferencialno enačbo in prenosno funkcijo.

Slika prikazuje rotacijski mehanski sistem.



Vhodni signal je pogonski moment $T(t)$, izhodni pa kotna hitrost $\omega(t)$. Napišite diferencialno enačbo in prenosno funkcijo.

Slika prikazuje mehanski sistem.



Vhod v sistem je sila $u(t)$, izhod pa je pomik $y(t)$. Napišite diferencialno enačbo in prenosno funkcijo.

Opišite bločne diagrame. Kateri so gradniki bločnih diagramov?

Katera pravila uporabljamo pri poenostavljanju bločnih diagramov? Razložite jih.

Kateri so tipični testni signali za proučevanje dinamičnih sistemov?

Opišite vpliv polov na odziv dinamičnih sistemov.

Opišite vpliv ničel na odziv dinamičnih sistemov.

Podajte definicijo stabilnosti dinamičnih sistemov.

Opišite proporcionalne, integrirne in diferencirne dinamične sisteme.

Napišite diferencialno enačbo in prenosno funkcijo sistema 1. reda. Opišite vlogo parametrov. Kaj je sistem *PO* in kaj *PI*?

Izračunajte odziv sistema 1. reda na vhodni signal

$$u(t)=t$$

Napišite diferencialno enačbo in prenosno funkcijo sistema 2. reda. Opišite vlogo parametrov.

Razložite naslednje pojme:

- dušeno nihanje
 - nedušeno nihanje
 - meja operiodičnosti
 - operiodični odziv
-

Opišite sistem *IO* in sistem *I1*.

Opišite sistem *DO* in *D1*.

Definirajte *BIBO* stabilnost!

Kakšna je vloga simulacijske sheme?

Opišite temeljne gradnike simulacijskih shem.

Opišite indirektno metodo za simulacijo. Kdaj lahko uporabljamo to metodo?

V Simulinku simulirajte sistem, ki ga opisuje diferencialna enačba

$$\dot{y} + \frac{1}{T}y = \frac{k}{T}u$$

Demonstrirajte vpliv konstant T in k .

V Simulinku simulirajte sistem, ki ga opisuje diferencialna enačba

$$\ddot{y} + 2\zeta\omega_n\dot{y} + \omega_n^2y = \omega_n^2u$$

Razložite vpliv konstant ζ in ω_n .

Opišite delitveno metodo za simulacijo sistemov, ki so podani s prenosno funkcijo.

Narišite simulacijsko shemo za sistem

$$2\ddot{y} + 3\dot{y} + 7y = \sin(\omega t)$$

Opišite lastnosti in zmožnosti programskega okolja MATLAB.

V okolju Matlab prikažite naslednje operacije:

- definicijo dveh matrik reda 3×3
 - invertiranje matrike
 - transponiranje matrike
 - produkt dveh matrik
-

V okolju Matlab prikažite:

- vnos vektorja $[0, 2, 4, \dots, 10]$
 - vnos matrike enic dimenzije 2×5
 - vnos matrike ničel dimenzije 3×3
 - vnos enotne matrike dimenzije 4×4
-

V okolju Matlab rešite sistem enačb

$$\begin{aligned} 2x_1 + 3x_2 &= -4 \\ -x_1 - 5x_2 &= 9 \end{aligned}$$

V okolju Matlab narišite funkcijo $y = 2\sin t$ tako, da bo slika prikazovala dve periodi. Funkcijo definirajte s pomočjo vektorjev t in y v 100 točkah.

V okolju Matlab definirajte matriko **A** dimenzije 4×3 . Iz nje izluščite tretjo vrstico (v vektor **b**) in 3 stolpec (v vektor **c**).

V okolju Matlab definirajte matriko **A** dimenzije 5×5 , sestavljeno iz naključnih vrednosti. Določite minimalno in maksimalno vrednost.

V okolju Matlab definirajte vektor **b** iz petih elementov. Sortirajte elemente po velikosti. Izračunajte vsoto elementov in srednjo vrednost.

S pomočjo okolja Matlab določite ničle in pole prenosne funkcije

$$G(s) = \frac{s^2 + 3s + 2}{s^3 + 12s^2 + 47s + 60}$$

V Matlabu napišite program, ki s pomočjo **for** zanke zgradi vektor [2, 5, 10, 17, 26, 37].

V Matlabu napišite program, ki nariše v enem diagramu sinusno in cosinusno funkcijo na področju ene periode v 100 točkah.

V Matlabu napišite funkcijo, ki vrne zmnožek treh matrik **A**, **B**, **C**.

Kako zapišemo dinamične sisteme v Matlab-u?

Opišite Matlabovi funkciji **zpk** in **tf**.

Kako bi v Matlabu izračunali pole in ničle prenosne funkcije?

Kako določite v Matlabu odziv dinamičnega sistema na stopničasto vzbujanje? Kako pa na poljubni signal?

Opišite uporabnost orodja Control Toolbox.

Opišite vlogo blokov **From Workspace** in **To Workspace** v okolju Matlab-Simulink. Demonstrirajte uporabo na računalniku.

Kako izvajamo simulacijo modela, ki je definiran v Simulinku, v okolju Matlab? Napišite program, ki izvede več simulacijskih tekov pri različnih vrednostih enega od parametrov.