Subiectul nr. 1

Răspunsul general al sistemelor liniare invariante în timp (SLIT)

(1)

unde:

,

A, B, C, D sunt matrice constante

Aplicând transformarea Laplace sistemului de ecuații de mai sus, obținem:

=>

(2)

Din relațiile de mai sus, rezultă că:

(3)

Cazuri particulare:

1. u(t) = 1(t) 🡪 răspuns la intrare treaptă: în Matlab se folosește funcția „step”
2. u(t) = δ(t) 🡪 răspuns la impuls: în Matlab se folosește funcția „impulse”

Ecuația (3) devine (cu D = 0):

Aplicația 1:

Să se calculeze răspunsul SLIT descris de funcția de transfer:

la intrarea:

Metoda 1: folosim funcția Matlab „lsim” (vezi „help lsim” în fereastra de comandă)

%generam functia de transfer a sistemului

sys\_c=tf(1,conv([1,1],[1,5]));

%generam un timp de 11 secunde cu un pas de o sutime de secunda

t=0:.01:11;

% generam vectorul de intrare u (calculele se fac vectorial!)

u=1+1/2\*sin(10\*t);

% se calculeaza raspunsul sistemului cu functia "lsim"

y=lsim(sys\_c,u,t);

% se afiseaza rezultatul

plot(t,y);

grid;title('Raspuns SLIT cu functia <lsim>');

Metoda 2: folosim implementarea ecuației (3)

%generam functia de transfer a sistemului continuu in timp

sys\_c=tf(1,conv([1,1],[1,5]));

%generam un timp de 11 secunde cu un pas de o sutime de secunda

t=0:.01:11;

% generam vectorul de intrare u (calculele se fac vectorial!)

u=1+1/2\*sin(10\*t);

% se determina numaratorul (num) si numitorul (den)

% ale functiei de transfer

[num,den]=tfdata(sys\_c,'v');

% se determina reprezentarea de stare

[A,B,C,D]=tf2ss(num,den);

v=[];

% se calculeaza la fiecare moment de timp vectorul C\*expm(A\*t)\*B

for i=1:length(t)

v(i)=C\*expm(A\*t(i))\*B;

end

% se calculeaza integrala din produsul de convolutie dat de formula

yy=[];

for i=1:length(t)

s=0;

for j=1:i

s=s+v(j)\*u(i-j+1);

end

yy(i)=s\*0.01+D\*u(i);

end

figure(2)

plot(t,yy);grid;

title('Calcul raspuns SLIT cu ecuatia generala')

Probleme de examen:

1. Explicați cum a fost implementat programul de mai sus
2. Faceți un program asemănător care să implementeze funcția „step”
3. Faceți un program asemănător care să implementeze funcția „impulse”