

Modeliranje i simuliranje sustava

1. međuispit

2009./2010.

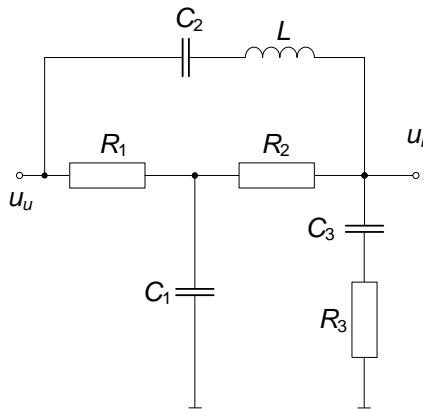
1. Zadan je sustav opisan diferencijalnom jednačicom:

$$4 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 3 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 2 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 3 \frac{du(t)}{dt} + 4u(t).$$

Potrebno je:

- nacrtati blokovsku shemu sustava za određivanje odziva na jediničnu skokovitu pobudu uz korištenje osnovnih blokova (integrator, sumator, množenje s konstantom, step funkcija),
- izračunati stacionarno stanje sustava pri djelovanju jedinične skokovite pobude;
- opisati sustav u prostoru stanja uz izbor izlaza iz integratora na blokovskoj shemi kao varijabli stanja.

2. Pasivnu mrežu prema slici potrebno je prikazati bond grafom, ako je ulazni naponski signal u_u , a na izlazu (u_i) nije priključeno nikakvo trošilo.



3. Sustav opisan prijenosnom funkcijom

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{5}{(1 + 120s)(1 + 20s)},$$

potrebno je diskretizirati korištenjem ZOH metode uz vrijeme uzorkovanja $T_d = 1$ s te napisati rekurzivnu jednačicu sustava. Diskretnu prijenosnu funkciju potrebno je zapisati na način da je uz najvišu potenciju u nazivniku koeficijent 1. Ukratko objasnite o čemu treba voditi računa prilikom implementacije dobivene rekurzivne jednačice u neko realno hardversko okruženje.

4. Zadan je rotacijski sustav s krutom zupčastom letvom prema slici, kod kojeg su $c_{f1} = c_{f2} = 100$ Nm/rad, $J_1 = J_2 = 30$ kgm², $m = 6$ kg, $r_1 = r_2 = 0.6$ m. Ulazna veličina sustava je kutna brzina ω_u , a gubici zbog trenja i zračnosti kod prijenosa energije između diska i letve su zanemarivi.

Potrebno je odrediti prijenosnu funkciju $G(s) = \frac{V(s)}{\Omega_u(s)}$, frekvenciju i period vlastitih oscilacija sustava i prikazati sustav bond grafom.

