

PREDMET: STK

SMER: VODNI

SEMESTAR: JESENJI, 2009/2010

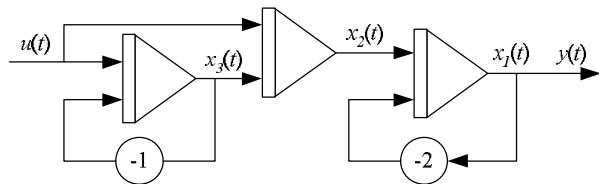
III DOMAĆI ZADATAK

1. Jednačina kretanja materijalne tačke glasi $\ddot{y}(t) + 3\dot{y}(t) + 2y(t) = u(t)$. Napisati funkciju prenosa i model u prostoru stanja koji opisuju kretanje tačke. Naći rastojanje od ravnotežnog položaja i predeni put za period od 3 sekunde, ako u početnom trenutku na tačku deluje Dirakova delta funkcija. ($u(t) = \delta(t)$).

2. Simulacioni blok dijagram jednog sistema prikazan je na slici. Formirati model u prostoru stanja i odrediti funkciju prenosa sistema.

3. Ponašanje dinamičkog sistema sa jednim ulazom u i dva izlaza (y_1, y_2) opisano je sledećim sistemom diferencijalnih jednačina:

$$\begin{aligned}\ddot{y}_1 + 2\dot{y}_1 + y_2 &= 2u \\ \ddot{y}_2 + 4\dot{y}_1 + 3\dot{y}_2 + y_2 &= \dot{u}\end{aligned}$$



- Nacrtati simulacioni blok dijagram i prikazati sistem modelom u prostoru stanja.
- Ispitati kontrolabilnost i opservabilnost dobijenog modela.

4. Naći fundamentalnu matricu, rešenje jednačine stanja i odziv sistema za $x_1(0)=1, x_2(0)=0$ i $u(t)=1(t)$ sistema opisanog sledećim modelom u prostoru stanja

$$\dot{\underline{x}}(t) = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \underline{x}(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t); \quad y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix} \underline{x}(t).$$

5. Za sistem čija je jednačina stanja oblika

$$\dot{\underline{x}}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \underline{x}(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

naći optimalno upravljanje tako da indeks performanse

$$J = \int_0^{\infty} (\underline{x}^T Q \underline{x} + u^T R u) dt, \quad Q = \begin{bmatrix} 9 & 8 \\ 8 & 12 \end{bmatrix}, \quad R = 1$$

bude minimalan pri svakom početnom stanju. Kalmanovo pojačanje je dato izrazom $K = R^{-1}B^T P$, gde je P simetrična matrica koja treba da zadovolji Rikatijevu matričnu jednačinu $A^T P + PA - PBR^{-1}B^T P + Q = 0$.

PREDMETNI NASTAVNIK

Prof. dr Milorad Stanojević, dipl. inž.