

Elektrijada 2010.

Zadaci za takmičenje u znanju iz oblasti AUTOMATIKA

1. Za sistem funkcije prenosa otvorene sprege $W(s) = K \frac{36-s}{s(s+6)^2}$:

- Ako je $K = 1$, skicirati Bodeove karakteristike i odrediti pretek faze i pretek pojačanja.
- Na osnovu Bodeovih karakteristika, dobijenih u prethodnoj tački a), skicirati Nikvistovu krivu. Odrediti opseg vrednosti pojačanja K koja stabilizuju sistem zatvorene sprege.
- Ako je $K = K_{\max} / 2$, gde je K_{\max} – maksimalno pojačanje pri kome je sistem zatvorene sprege stabilan, odrediti maksimalnu vrednost τ_{\max} transportnog kašnjenja koja neće destabilisati sistem zatvorene sprege.

2. Diskretni sistem dat je modelom u prostoru stanja:

$$\begin{bmatrix} x_1[n+1] \\ x_2[n+1] \end{bmatrix} = \mathbf{E} \begin{bmatrix} x_1[n] \\ x_2[n] \end{bmatrix} + \mathbf{F} \begin{bmatrix} u_1[n] \\ u_2[n] \end{bmatrix}, \quad \mathbf{E} = \begin{bmatrix} 1 & 0.5 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{F} = \begin{bmatrix} -6 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix},$$
$$y[n] = \mathbf{C} \begin{bmatrix} x_1[n] \\ x_2[n] \end{bmatrix}, \quad \mathbf{C} = [1 \quad 1]$$

a) Ako je početno stanje $\mathbf{x}[0] = \begin{bmatrix} x_1[0] \\ x_2[0] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix}$, odrediti sekvencu upravljanja, koja

će u najmanjem broju odbiraka prevesti sistem u željeno stanje $\mathbf{x}^* = \begin{bmatrix} x_1^* \\ x_2^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}$.

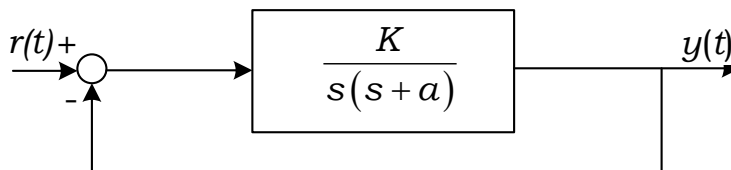
- Odrediti matricu $\mathbf{G}(z) = [G_1(z) \quad G_2(z)]$ funkcija prenosa sistema.
- Skicirati frekvencijske karakteristike funkcije prenosa $G_1(z)$.
- Na ulaz sistema je dovedeno upravljanje:

$$u_1[n] = U_1 \cos(\Omega_1 n),$$
$$(\forall n) u_2[n] = 0.$$

d1) Odrediti Ω_1 tako da se odziv $y[n]$ sistema ima amplitudu $0.5U_1$.

d2) Da li je odziv, koji se dobija u d1), periodičan signal? Obrazložiti odgovor.

3. Sistem upravljanja predstavljen je na slici:



Odrediti parametre K i a tako da odziv sistema, na Hevisajdovu odskočnu pobudu reference, zadovoljava sledeće zahteve: preskok $\Pi = 10\%$, vreme $T_{\text{cross}} = 0.5$ sec, gde je prvi put $y(T_{\text{cross}}) = y(\infty)$.