

Elektrijada 2006.

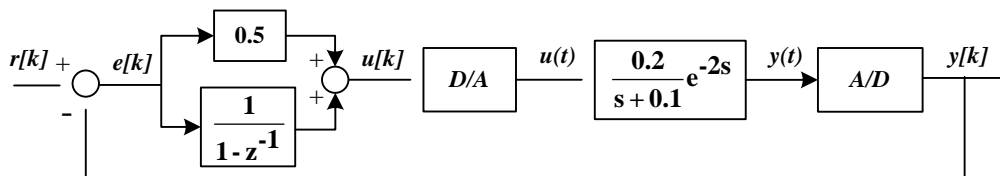
Zadaci za takmičenje u znanju iz oblasti AUTOMATIKA

1. Dat je diskretni sistem modelom u prostoru stanja:

$$x[k+1] = \begin{bmatrix} 0.2 & -0.7 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} x[k] + \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} u[k]$$
$$y[k] = \begin{bmatrix} 1 & a \end{bmatrix} x[k]$$

- Razmotriti kontrolabilnost i opservabilnost stanja diskretnog modela u zavisnosti od realnog parametra a .
- Potrebno je prevesti sistem iz stanja $x[0] = [-1 \ 1]^T$ u željeno stanje $x^* = [1 \ -1]^T$. Odrediti minimalan broj N odbiraka upravljanja i vrednosti upravljanja $u[0], \dots, u[N-1]$, kojima se obezbeđuje traženi prelaz.
- Skicirati geometrijsko mesto korenova datog diskretnog sistema u zavisnosti od parametra $a \in [0, \infty)$.
- Ako je data perioda odabiranja $T = 0.2 \text{ sec}$, zatvoriti povratnu spregu po stanjima tako da se sistem zatvorene sprege ponaša kao oscilator sa analognom učestanošću $\omega_{osc} = 2 \text{ rad/s}$.

2. Digitalni računar upravlja procesom u konfiguraciji na slici:



Primenjena kombinacija digitalno/analogne D/A i analogno/digitalne A/D konverzije modelira se kolom zadržke nultog reda. Perioda odabiranja je $T = 1 \text{ sec}$.

- Odrediti funkciju otvorene sprege $W(z) = Y(z) / E(z)$.
- Odrediti funkciju prenosa zatvorene sprege $T(z) = Y(z) / R(z)$ i vrednosti prvih pet odbiraka impulsnog odziva sistema zatvorene sprege.
- Utvrđiti da li je sistem zatvorene sprege stabilan.

3. Za sistem funkcije otvorene sprege $W(s) = K \frac{s-1}{s(s+1)(s^2+10s+225)}$:

- Ako je pojačanje $K = 1125$, skicirati amplitudsku i faznu frekvencijsku karakteristiku i odrediti pretek faze Φ_{pf} i pretek pojačanja d .
- Ako je pojačanje $K = 1125$, odrediti propusni opseg ω_0 sistema zatvorene sprege.
- Primenom Nikvistovog kriterijuma, odrediti opseg pojačanja K za koji je sistem zatvorene sprege stabilan.