

# Završni ispit 2013/14

1. Zadan je sustav  $\ddot{x} + \dot{x} - xe^{-x^2} = u_{FC}$ 
  - a. Naći ravnotežna stanja (2b)
  - b. Nacrtati izokline (2b)
  - c. Analiza osjetljivosti u faznoj ravnini (2b)
  - d. Analiza osjetljivosti u jednoj stacionarnoj točki metodom linearizacije (2b)
  - e. Projektirati linearni regulator koji osigurava stabilno vladanje sustava u stacionarnoj točki (0,0), uz pretpostavku da je moguće mjeriti samo iznos varijable x. (2b)
2. Zadan je sustav regulacije armaturne struje prikazan slikom 1.  
 $K_R=0.43, K_{TI} = 45, K_{au}=0.0612, K_i=1.57, T_R=0.02, T_{ti} = 0.005, T_{au} = 0.02, T_i = 0.005$ 
  - a) Odredite i nacrtajte polurelativni sustav osjetljivosti armaturne struje s obzirom na promjenu vremenske konstatne  $T_R$  (8b)  
 Napomena: koristite Kokotovićevu metodu točaka osjetljivosti. Potrebno je izvesti odgovarajuću relativnu funkciju osjetljivosti modela.
  - b) Simulacijom je utvrđeno da je odnos polurelativnih funkcija osjetljivosti o parametrima zatvorenog kruga u trenutku prvog maksimuma  $\tilde{\eta}_{ia}(t_m, K_R) = 2.1 \cdot \tilde{\eta}_{ia}(t_m, K_{au})$ . Odredite iznos pojačanja  $K_R'$  kojim će se kompenzirati relativna promjena pojačanja armaturnog kruga  $K_{au}$  od +7%. (4b)
3. Za sustav upravljanja prikazan simulacijskom shemom 2 potrebno je projektirati neizraziti regulator koji pri vrijednosti 0 kompenzira nelinearnu ovisnost izokline  $\dot{x}_2 = 0$  o izlaznoj varijabli  $x_1$ . Pri projektiranju koristite po 5 trokutastih funkcija pripadnosti za svaku ulaznu varijablu regulatora i pretpostavite raspon vrijednosti varijabli stanja  $x_1, x_2 \in [-5, 5]$  (9b)
4. Odredite lijevi i desni rub te centar neizrazitog L-R broja a tako da zadovoljava nejednakosti

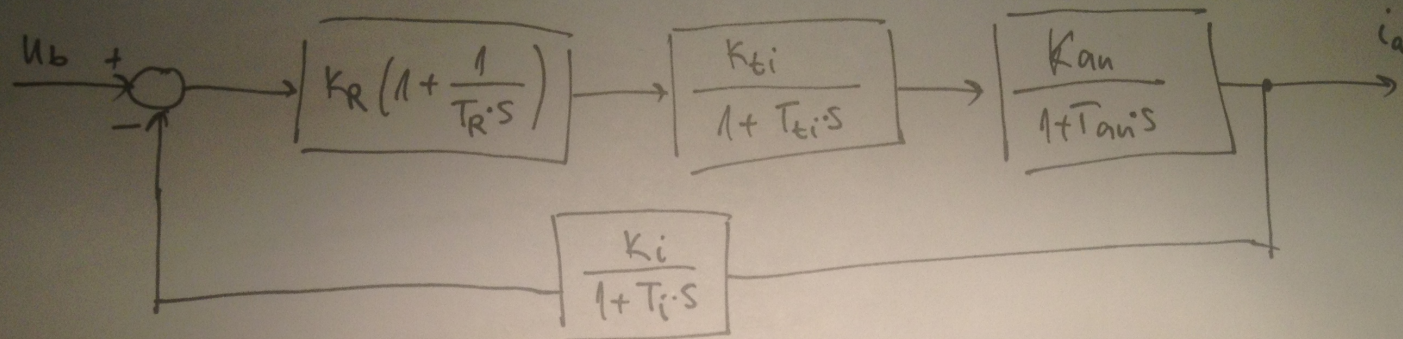
$$\langle -13, -10, -6 \rangle < \langle -2.2, -2, -1.9 \rangle \langle -5.5, -5, -4.2 \rangle + \langle -2.222, -2, -1.875 \rangle \tilde{a} < \langle -4, -1.5, -1 \rangle$$

$$\tilde{a} > 0$$

Pri operacijama uzmite u obzir dodatno ograničenje

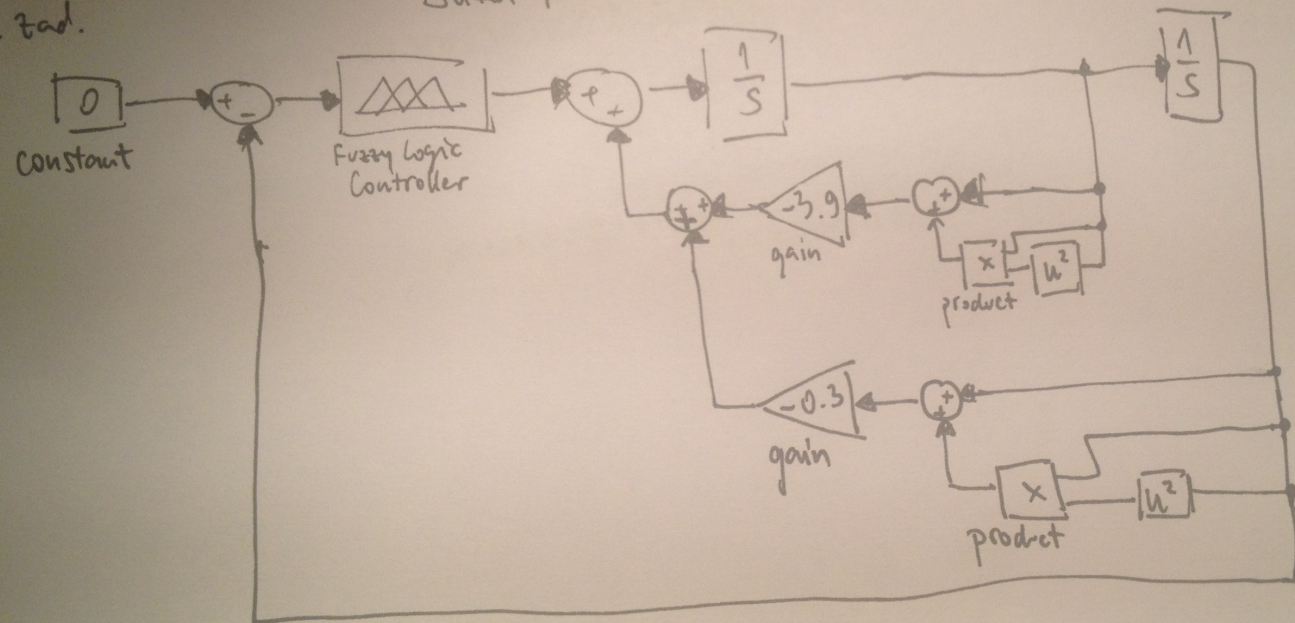
$$\tilde{a} < \tilde{b} \Leftrightarrow (c_a < L_b) \& (R_a < c_b) \quad (4b)$$

2. zad.



Slika 1

3. zad.



Slika 2