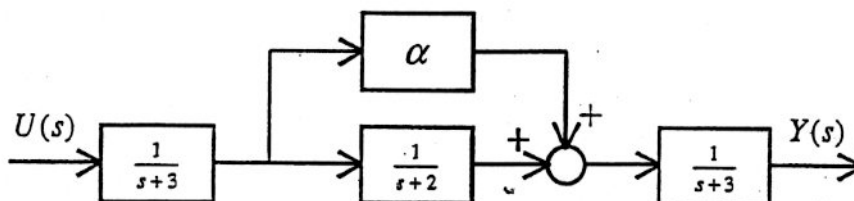


Till skillnad från tidigare inlämnas inga hemupplagor. Tidpunkt för kollokvium meddelas på RT:s anslagstavla.

PR 0401. Betrakta systemet i vidstående figur, där α är en parameter.

- Bestäm en tillståndsmodell för systemet med minimalt antal tillståndsvariabler för ett godtyckligt α .
- Bestäm, om möjligt, en tillståndsåterkoppling som placerar det reglerade systemets poler i de tre punkterna $\lambda = -7$ och $\lambda = -0,6 \pm 2j$ då parametern $\alpha = 2$.
- Utred om det finns något som förhindrar att polerna placeras godtyckligt (t.ex. i ovanstående tre punkter) ifall $\alpha = 1$.



PR 0402. Tre olika multivariabla system med två insignaler och två utsignaler har förstärkningsmatriserna

$$\mathbf{K}_1 = \begin{bmatrix} -10,00 & 0,04 \\ -10,00 & -0,04 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{K}_2 = \begin{bmatrix} -1,0 & 0,4 \\ -1,0 & -0,4 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{K}_3 = \begin{bmatrix} 2,30 & 1,10 \\ 1,14 & 0,55 \end{bmatrix}$$

Systemens signaler antas vara skalade så, att de tillåtna variationerna av de två insignalerna till ett system är av samma storleksordning.

- Analysera systemens stationära egenskaper med hjälp av RGA. Vad säger RGA om kopplingen mellan de två reglerkretsarna i ett decentraliserat reglersystem? Är det lämpligt med decentraliserad reglering? Är fränkopplad reglering motiverad?
- Betrakta speciellt systemet med förstärkningsmatrisen \mathbf{K}_3 . Finns det någon allmän egenskap hos \mathbf{K}_3 , t.ex. rörande elementens inbördes storleksordningar, som förklarar RGA-resultatet?
- Betrakta de två systemen med förstärkningsmatriserna \mathbf{K}_1 och \mathbf{K}_2 . I vilketdera systemet kan man förvänta sig bättre följereglering vid godtyckliga börvärdesförändringar eller bättre konstantreglering vid störningar som påverkar de två utsignalerna på olika sätt?

PR 0403. En stationär stokastisk process beskrivs av modellen

$$\begin{aligned} x(k+1) &= 0,8x(k) + 2u(k) + w(k) \\ y(k) &= x(k) + v(k) \end{aligned}$$

där $w(k)$ och $v(k)$ är "vitt" brus med väntevärdena noll och varianserna (E betecknar väntevärde)

$$Ew^2(k) = 1,8, \quad Ev^2(k) = 1,1, \quad Ew(k)v(k) = 0$$

Beräkna den stationära variansen $Ex^2(k)$ för tillståndsvariabeln $x(k)$ då processen

- är oregerad;
- regleras med reglerlagen $u(k) = -Kx(k)$, där K bestäms så att $Ex^2(k)$ minimeras; beräkna även styrsignalens stationära varians.
- Utred om resultatet förändras ifall man i stället återkopplar $y(k)$ så att $Ex^2(k)$ minimeras. Bli den minimerande regulatorförstärkningen annorlunda (den behöver dock ej härledas) och hur förändras $Ex^2(k)$ och $Eu^2(k)$ (ökar/minskar/ej alls)?