

Dynamische systemen — toets 2

Alle antwoorden dienen gemotiveerd te worden

Een eenvoudige (niet-programmeerbare) rekenmachine mag worden gebruikt

Datum: 12-01-2015

Zaal: RA 2504

Tijd: 08:45-11:45

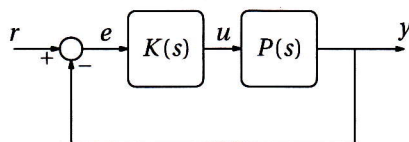
1. Beschouw

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & \alpha \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u,$$

$$y = \begin{bmatrix} 3 & 0 \end{bmatrix} x.$$

- (a) Stel het systeem is initieel in rust. Is er een α waarvoor het BIBO-stabiel is?
- (b) Voor welke α is het systeem regelbaar?
- (c) Voor welke α is het systeem detecteerbaar?
- (d) Neem $\alpha = -1$. Bepaal een waarnemer (u mag zelf de waarnemer polen kiezen, als het maar een waarnemer is.)
- (e) Neem $\alpha = -1$. Bepaal een regelbaar, samengesteld uit een waarnemer en een toestands-terugkoppeling, die de gesloten lus stabiliseert.

2. Beschouw onderstaand gesloten-lussysteem met $K(s)$ en $P(s)$ rationale functies: $K(s) = \frac{N_K(s)}{D_K(s)}$, $P(s) = \frac{N_P(s)}{D_P(s)}$.



- (a) Stel $P(s) = 1/(s-1)$. Bepaal een stabiliserende regelaar $K(s)$ waarvoor $H_{y/r}(0) = 1$.
(Een *stabiliserende* regelaar is een regelaar waarvoor de gesloten lus asymptotisch stabiel is.)
- (b) Stel $P(s) = 1/s$. Is er een stabiliserende regelaar $K(s)$ waarvoor de stationaire versterking $H_{y/r}(0)$ ongelijk is aan 1? Zo ja, geef een voorbeeld van zo'n $K(s)$. Zo niet, bewijs dat zo'n $K(s)$ niet bestaat.

3. Beschouw het LTI-systeem

$$y(t) = \int_{t-1}^{t+1} u(\tau) d\tau.$$

- (a) Bepaal de overdrachtsfunctie $H_{y/u}(s)$.
- (b) Voor welke $s \in \mathbb{C}$ bestaat deze overdrachtsfunctie?