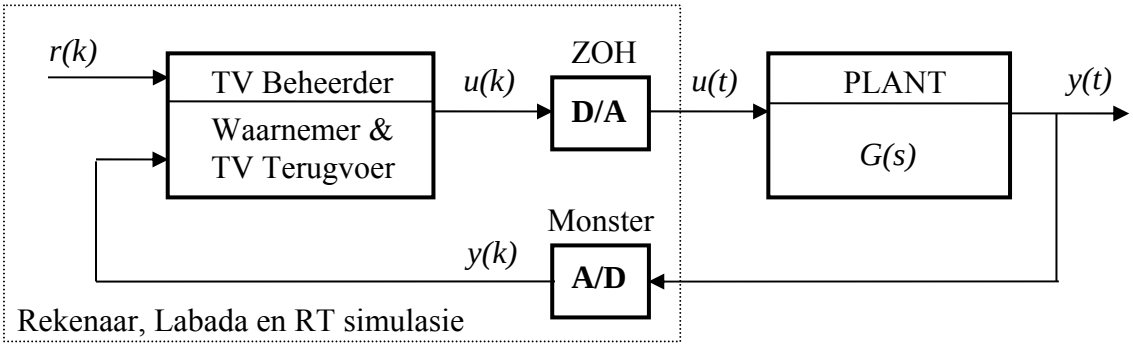
TV Beheer van "PLANT G(s) in Labada"

DOEL: Praktiese diskrete toestandveranderlike beheerontwerp van 'n geslotelus hibriede stelsel.

OPDRAG: Beskou die volgende "PLANT" rekenaar beheerstelsel met monsterperiode $T = 0.04$ sekonde:



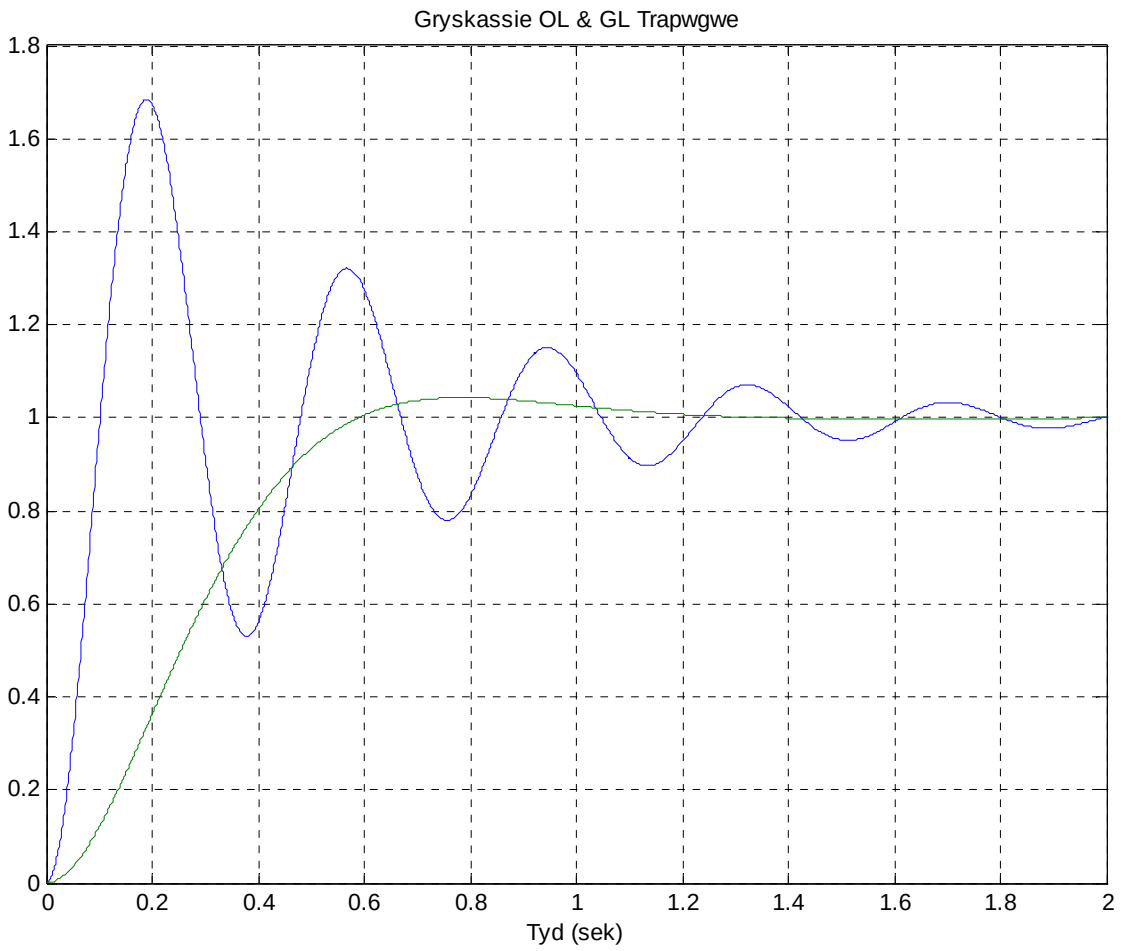
1. Die "PLANT" is alreeds rofweg geïdentifiseer m.b.v. 'n trap- en frekwensieweergawe meting as 'n dominant 2de orde ondergedempte kontinue stelsel, met as oordragsfunksie:
$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} \quad , \quad \omega_n \approx 16 - 18\ rad/\sec, \quad \varsigma \approx 0.1 - 0.15$$
Gebruik die *"Plant_step_ID_2013b.mdl"* SimuLink simulasie om hierdie model weer akkuraat te identifiseer.

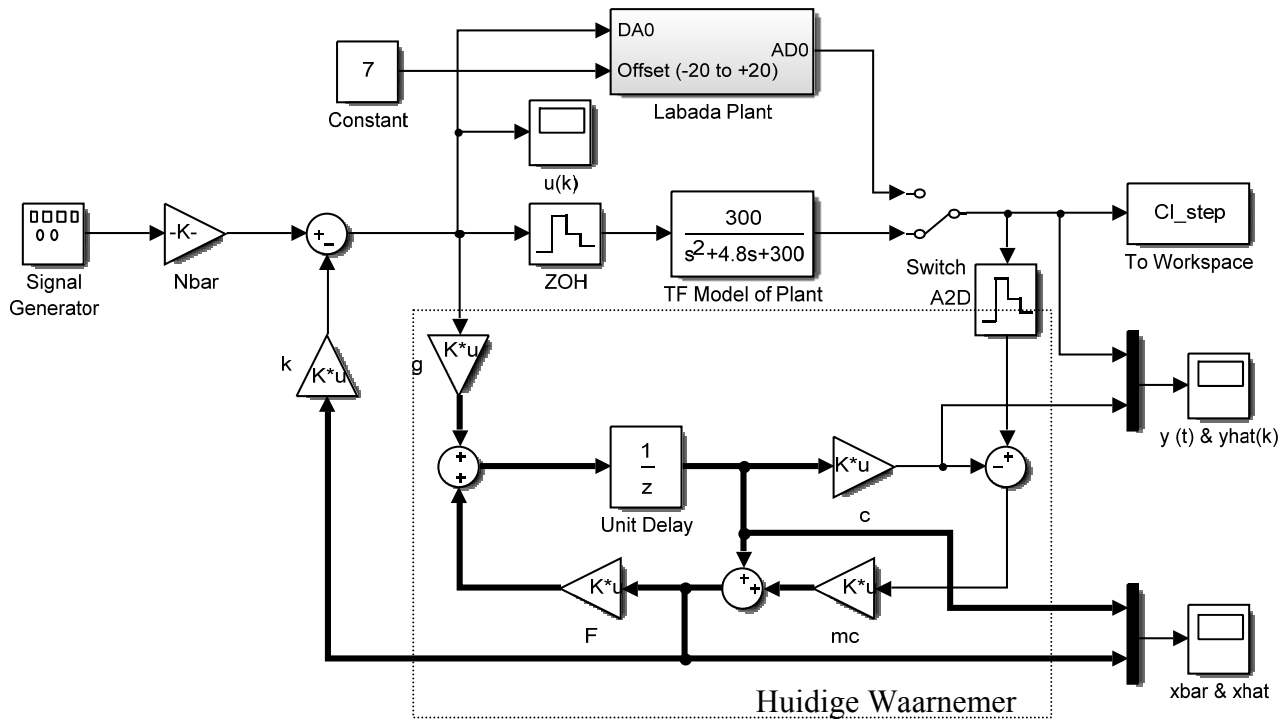
2. Ontwerp 'n diskrete toestandveranderlike beheerder (gebruik 'n beheerkanoniese diskrete TV model) met $T = 0.04$ sek, sodat die volgende geslotelus spesifikasies bevredig sal word:
   - Optimaal gedemp: $\zeta = 0.707$
   - 2% Wegsterftyd: $t_s = 0.4$ sekonde
   - Akkurate volging van 'n konstante verwysing *r(k)*: Ontwerp die vorentoevoeraanwins $\overline{N}$ as,
$$\begin{bmatrix} \mathbf{N_x} \\ N_u \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{F} - \mathbf{I} & \mathbf{g} \\ \mathbf{c} & 0 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \mathbf{0} \\ 1 \end{bmatrix} \quad , \quad \overline{N} = \mathbf{k}\mathbf{N_x} + N_u$$
   - 'n Huidige toestandwaarnemer (E: current estimator), waar al die waarnemer foutdinamika binne 2 monsterperiodes sal konvergeer (m.a.w. plaas alle waarnemer pole by $z = 0$)

3. Toets jou ontwerp in Matlab/Simulink: Simuleer die "PLANT" as 'n kontinue oordragsfunksie met 'n vaste tydstap van 0.001 sekonde numeriese integreerders (bv. ode4 Runge-Kutta). Implementeer die huidige toestandwaarnemer as 'n diskrete model en gebruik die afgeskatte toestande in die terugvoerbeheerwet. (Sien die SimuLink model *"RT_Plant_SS_2013b.mdl"* hieronder met die skakelaar gestel op die ideale ODF uittree model van die aanleg). Lewer kommentaar of die geslotelus spesifikasies bevredig word of nie.

4. Implementeer die ontwerp fisies in reëletyd in SimuLink en die "Stream In/Out" blokke van die "Real-Time Windows Target Toolbox". Gebruik weer die SimuLink model *"RT_Plant_SS_2013b.mdl"* met die skakelaar gestel vir 'n hardeware-in-lus simulasie, met 'n rekenaar en Labada USB kassie (AD/DA omsetters). Lewer kommentaar of die geslotelus spesifikasies steeds bevredig word, gee redes indien nie.

Verslag: Elkeen skryf sy/haar eie verslag (ontwerp en resultate) en handig in by lesing om 10h00 op Maandag 22/02/2016. **Maak 'n nota van jou Labada kassie se nommer, jy moet dieselfde een in die volgende praktika gebruik !**


Gryskassie OL & GL Trapwgwe
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
1.2
1.4
1.6
1.8
2
Tyd (sek)


DA0
AD0
Offset (-20 to +20)
Labada Plant
7
Constant
u(k)
Signal Generator
-K-
Nbar
ZOH
300
s2+4.8s+300
TF Model of Plant
Switch
A2D
Cl_step
To Workspace
y (t) & yhat(k)
k
K*u
g
1
z
Unit Delay
c
F
mc
xbar & xhat
Huidige Waarnemer