

TTIT62: Föreläsning 10 (Reglerteknik)



Martin Enqvist

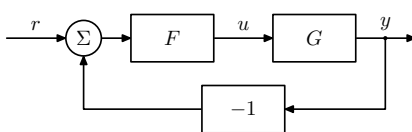
Reglerteknik
Institutionen för systemteknik
Linköpings universitet

TTIT62: En kort sammanfattning



Konsten att få saker att uppföra sig som vi vill.

Att styra ett system genom att under drift göra automatiska korrigeringar baserat på mätningar.

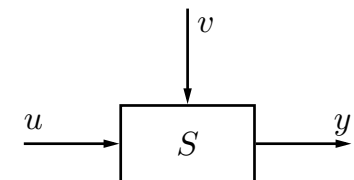


Utmaningar:

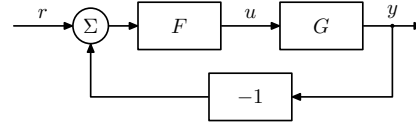
- Störningar
- Delvis okända systemegenskaper

Välj **styrsignalen** $u(t)$ så att **systemet** S (enligt **mätsignalen** $y(t)$) beter sig som önskat (**referenssignalen** $r(t)$) trots inverkan av **störningar** $v(t)$.

Här: **linjära, dynamiska system.**



En fundamental princip inom reglertekniken är **återkoppling**.



Fördelar jämfört med öppen styrning:

- Kan stabilisera ett system och göra det mindre oscillativt.
- Kan påverka snabbheten hos ett system.
- Kan minska inverkan av modellfel och störningar.

Dock: Kan leda till instabilitet om man väljer en olämplig regulator.

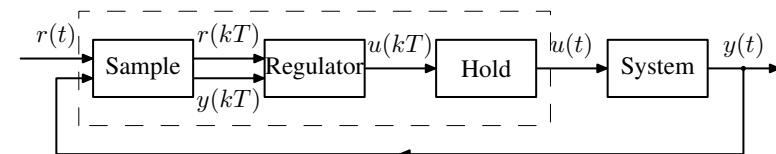
- Differentialekvation ↔ Överföringsfunktion ↔ Impulssvar
- Tidskonstant och förstärkning
- Stegsvvar och rampsvar
- Stigtid, översläng och insvängningstid
- Stabilitet
- Polplacering ↔ Systemegenskaper
- Slutvärdesteoremet



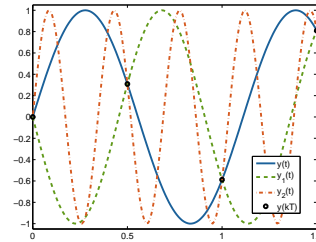
$$u(t) = K_P e(t) + K_I \int_0^t e(\tau) d\tau + K_D \frac{de(t)}{dt}$$

- P-, I- och D-delens egenskaper
- Inställningsregler

Idag används oftast datorer för reglering ⇒ Samplad reglering:



Samplingsteoremet: En tidskontinuerlig signal med högsta frekvens ω_0 kan rekonstrueras från samplade värden om $\omega_0 \leq \frac{\omega_S}{2}$.



- Transformation av en överföringsfunktion m.h.a. Tustins formel.
- Exakt sampling när insignalen är styckvis konstant (eng. zero order hold).
- Reglerteknisk tumregel: $\omega_S \approx 20\omega_{B,desired}$

- Differensekvation \leftrightarrow Överföringsfunktion \leftrightarrow Impulssvar
- Stabilitet
- Polplacering \leftrightarrow Systemegenskaper
- Relation mellan tidskontinuerliga och tidsdiskreta poler
- Slutvärdesteoremet



Exjobb i reglerteknik

Exjobb i reglerteknik

Exempel på exjobb i reglerteknik:

- D. Rosell: Modelling and simulation of the pressure control system in a nuclear power plant.
- P. Grylin, M. Hedborg: Active noise control of a forest machine cabin.
- E. Eklund: Cycle time optimization in a 7 DOF robot system.
- C. Flood: Real time trajectory optimization for terrain following based on nonlinear MPC
- A. Bergström: Packet data flow control in evolved WCDMA networks.



Exempel på exjobb i reglerteknik:

- J. Fjellström & D. Andersson: Vehicle positioning with map matching using integration of a dead reckoning system and GPS.
- N. Odelholm: Identification and simulation of the nonlinearities and acoustic properties of a loudspeaker.
- A. Gising: MALLS – Mobile automatic launch and landing station for VTOL UAVs
- H. Salomonsson & B. Saläng: Vision based pose estimation for autonomous helicopter landing

