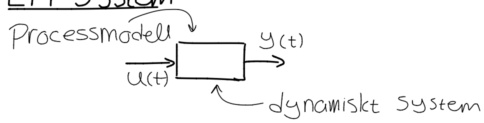
Open loop control system, closed loop control system
Med återkoppling kan vi minska effekten av osäkerhet (störning) och forma systemets dynamik.

LTI-System



Diffekv

Bra sätt att modellera/beskriva dynamiska system.

Ex Farthållare från förra föreläsningen

1) $m\frac{dv}{dt} = F(t) - bv(t) - d(t)$

2) $\frac{dF}{dt} = \frac{1}{T}(-F(t) + ku(t))$ $\quad d(t)=0$

3) derivera 1 ⇒ $m\frac{d^2v}{dt^2} = \frac{dF}{dt} - \frac{dv}{dt}$

3)·T + 1) ⇒ $mT\frac{d^2v}{dt^2} + m\frac{dv}{dt} = \underbrace{T\frac{dF}{dt} - F(t)}_{ku(t)} - bT\frac{dv}{dt} - bv(t)$

$mT\frac{d^2v}{dt^2} + (m+bT)\frac{dv}{dt} + bv(t) = ku(t)$ ← diffekv

Massor om hur man löser de.

Poler och Nollställen

Rötterna till a(s) kallas poler och rötterna till b(s) kallas nollställen: $G(s)=\frac{b(s)}{a(s)}$

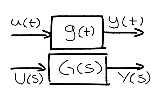
Polernas placering avgör om G(s) är "insignal-utsignal-stabil". Poler med Re<0 är stabila.

Överföringsfunktionen G(s) kan användas för att lösa de med godtycklig insignal.

Definiera laplacetransformen för en tidsfunktion f(t). $F(s)=\mathcal{L}\{f(t)\}=\int_0^\infty f(t)e^{-st}dt \Rightarrow \mathcal{L}\{\frac{df(t)}{dt}\} = sF(s)-f(0)$.

Om systemet är i vila vid t=0 ⇒ $Y(s) = \frac{b_0s^n + b_1s^{n-1}+\dots+b_n}{s^n+a_1s^{n-1}+\dots+a_n}U(s) = \frac{B(s)}{A(s)}U(s) = G(s)U(s)$

Vi kan nu representera ÖF som blockelement.



Laplacetransformen uppfyller faltningssatsen

$G(s)U(s) = \mathcal{L}\{\int_0^t g(t-\tau)u(\tau)d\tau\} = Y(s) = \mathcal{L}\{y(t)\}$ $\qquad \mathcal{L}^{-1}\{G(s)\}$ kallas viktfunktion

Tidsplanet: $y(t)=\int_0^t g(t-\tau)u(\tau)d\tau$

Laplacedomän: $U(s)=\mathcal{L}\{u(t)\} \Rightarrow Y(s)=G(s)U(s)$