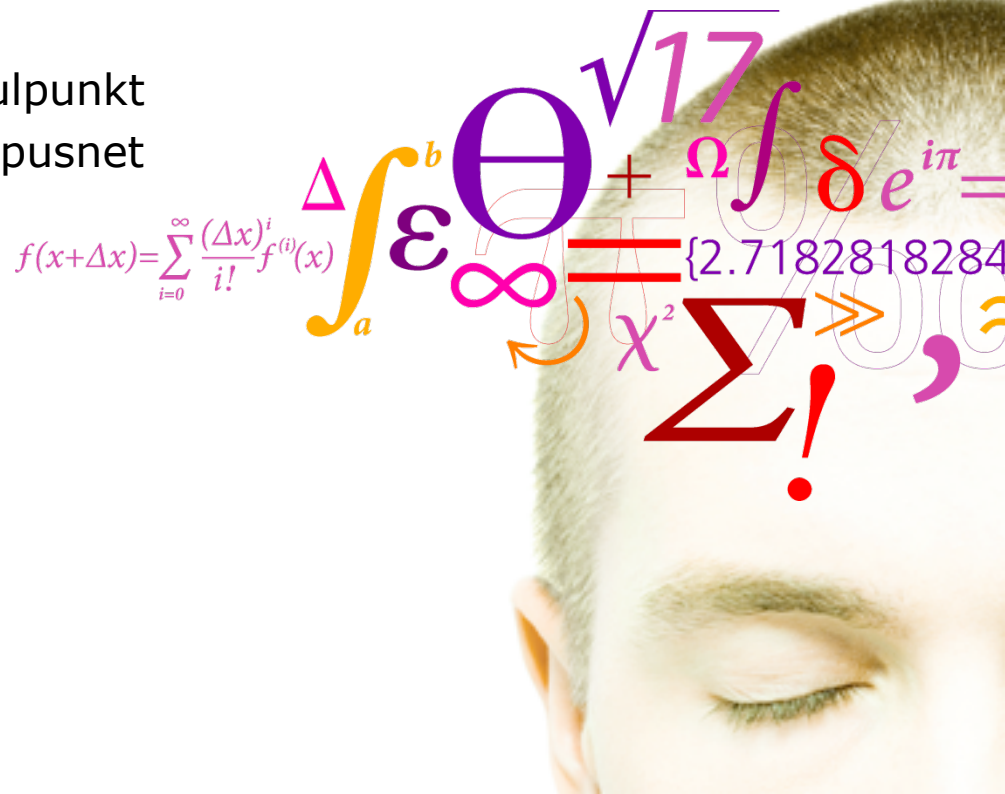


Lektion 4 - reguleringsteknik

Ekstraopgaver

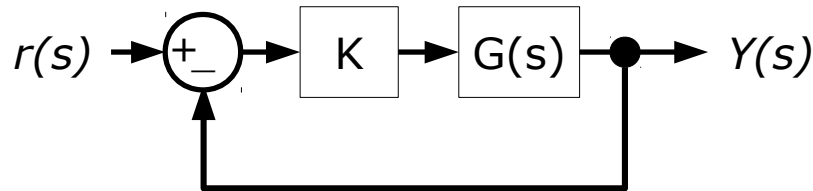
- Opgave I
 - Pol i højre halvplan
- Opgave II
 - Step respons for 3 systemer
 - 2 poler
 - 2 komplekse poler
 - 2 komplekse poler og nulpunkt
- Multi choice opgaver sæt 4 på campusnet



Opgave I

Stabilisering af system - med pol i højre halvplan

$$G(s) = \frac{1}{s - 3}$$



a) Hvad er lukket sløjfe overføringsfunktion?

$$Q(s) = \frac{Y(s)}{r(s)} = ?$$

b) Hvor er pol(er) i lukket sløjfe når

b1) $K = 1$?

b2) $K = 3$?

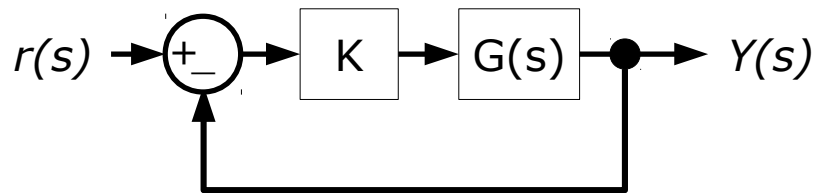
b3) $K = 10$?

c) Er lukket sløjfe system stabilt for disse værdier?

Opgave I

Stabilisering af system - med pol i højre halvplan

$$G(s) = \frac{1}{s - 3}$$



a) Hvad er Lukket sløjfe overføringsfunktion?

$$Q(s) = \frac{Y(s)}{r(s)} = \frac{k}{s - 3 + k}$$

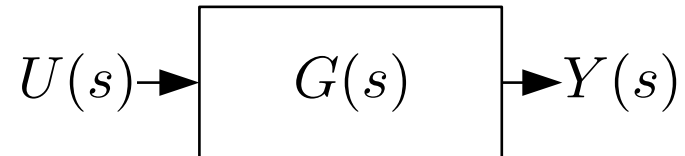
b,c) Hvor er pol i lukket sløjfe når

$$\begin{aligned}
 K = 1 & \Rightarrow \text{pol: } s = 2 \text{ (ustabilt)} \\
 K = 3 & \Rightarrow \text{pol: } s = 0 \text{ (marginalt stabilt)} \\
 K = 10 & \Rightarrow \text{pol: } s = -7 \text{ (stabilt)}
 \end{aligned}$$

Opgave II

Step response

$$G_1(s) = \frac{120}{(s+3)(s+20)}$$



- a) Hvad er stationær gain for $G_1(s)$?
- b) Plot $y(t)$ når $U(s)$ er et enhedsstep.
Hvad er stigetiden for $y(t)$ (10% til 90%)

c) For $G_2(s) = \frac{64}{s^2 + 2s + 64}$

Hvor har G_2 poler?

- d) Hvor stort er oversving, når input til G_2 er et enhedsstep?

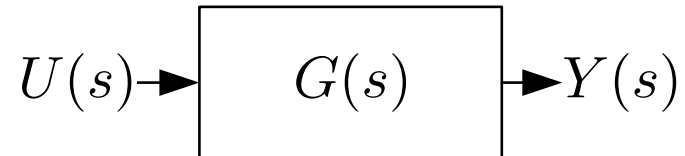
e) For $G_3(s) = \frac{-7s + 64}{s^2 + 2s + 64}$

Hvor stor bliver oversving nu, stadig med enhedsstep som input?

Opgave II

Step response

$$G_1(s) = \frac{120}{(s+3)(s+20)}$$



a) Hvad er stationær gain for $G_1(s)$?

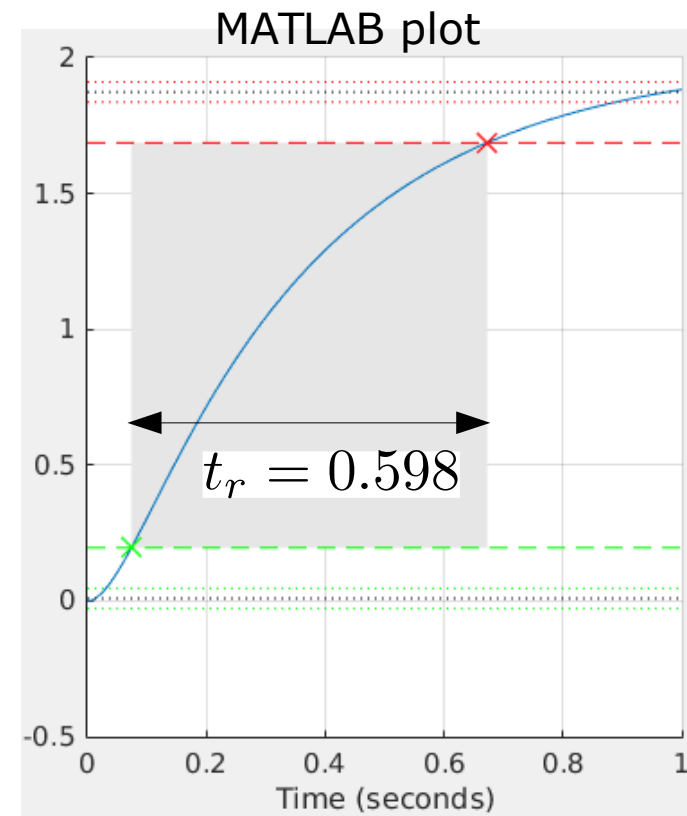
$$K_{stat} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{120}{(s+3)(s+20)} = 2$$

b) Plot $y(t)$ når $U(s)$ er et enhedsstep.
Hvad er stigetiden for $y(t)$ (10% til 90%)?

Matlab:

```
g1 = tf([120],[1 3]) * tf([1],[1,20])  
[y,t] = step (g1,1);  
tr = risetime(y,t)  
grid on
```

$$t_r = 0.598$$



Opgave II

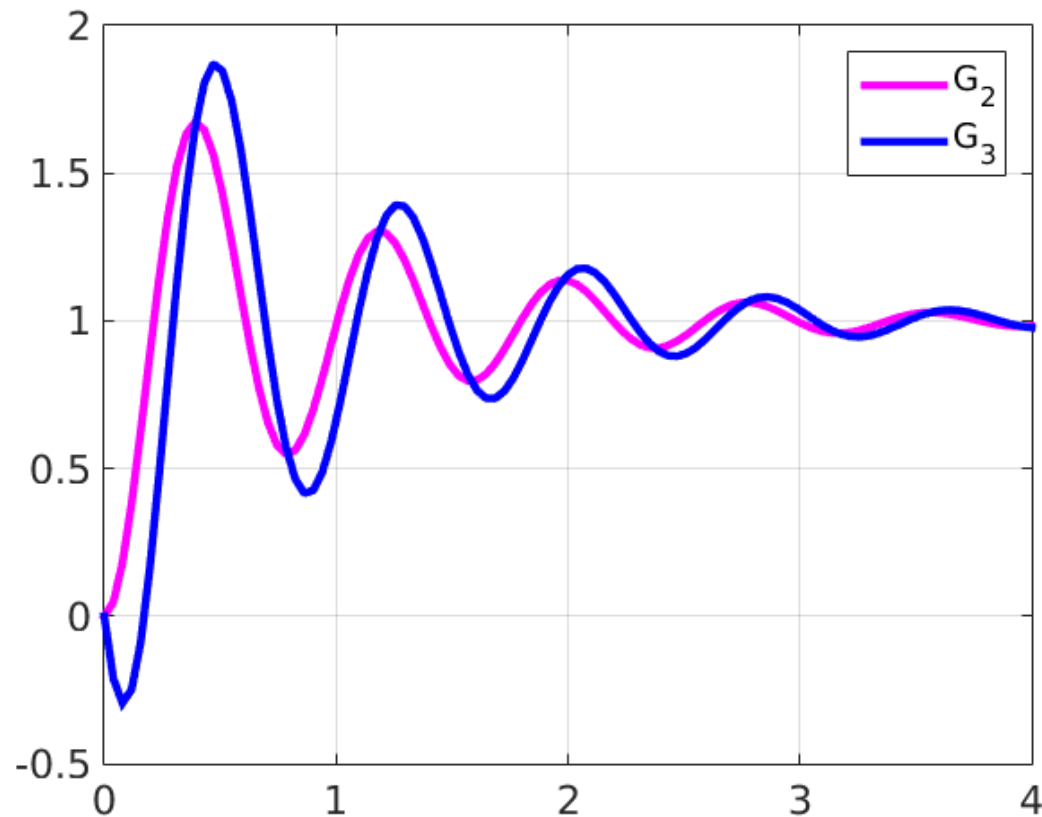
Step response

c) For $G_2(s) = \frac{64}{s^2 + 2s + 64}$

Hvor har G2 poler?

$$s = 1 \pm \frac{\sqrt{4 - 4 \cdot 64}}{2}$$

$$s = -1 \pm 7.94j$$



d) Hvor stort er oversving, når input til G2 er et enhedsstep?

Fra graf, eller ved brug af `stepinfo(G2)` i MATLAB

Overshoot = 67%

e) For $G_3(s) = \frac{-7s + 64}{s^2 + 2s + 64}$

Hvor stor bliver oversving nu, med enhedsstep som input?

Overshoot = 87% - selv om den afledte trækkes fra bliver overshoot større.