

Övning 7 (Datorövning 2)

Introduktion

Varmt välkomna till andra datorövningen i Reglerteknik AK!

Håkan Terelius hakante@kth.se

Endast en kort genomgång, sedan hjälper vi till och svarar på frågor då ni arbetar på med övningarna.

Längst bak i exempelsamlingen finns en lista på användbara kommandon i MATLAB.

Repetition

Definiera överföringsfunktioner genom att först definiera symbolen s :

```
s = tf('s');  
G = (2*s+1)/(3*s^2+s+4)
```

MATLAB har inbyggd hjälp-dokumentation, använd kommandona *help* och *doc*

```
help tf  
doc tf
```

Förra gången använde vi funktionerna *step*, *pole* och *tzero*

```
step(G)  
pole(G)  
tzero(G)
```

Genomgång

För att rita rotorter identifiera först polynomet $P(s) + KQ(s) = 0$, och använd sedan kommandot *rlocus*:

```
rlocus(Q/P)
```

För att rita Nyquistkurvan för ett system, använd kommandot *nyquist*:

```
nyquist(G)
```

För att rita Bodediagrammet, använd kommandot *bode*, eller för att samtidigt markera amplitud- och fasmarginalen *margin*:

```
bode(G)  
margin(G)
```

Övningar

- 3.22
- 3.23
- 3.24
- 4.5

3.22

```
clear

s = tf('s');

G = 0.2 / ( (s^2+s+1)*(s+0.2) );
% G0 = F*G

% Proportional controller, F=Kp
% Gc = G0/(1+G0);
% Thus, examine zeros to (s^2+s+1)*(s+0.2) + 0.2*K = 0
figure(1);
P = (s^2+s+1)*(s+0.2);
Q = 0.2;
rlocus(Q/P);
% Maximum gain Kp = 6.27
% Does not give information about the steady state error

% PI controller, F = Kp+Ki/s, Kp = 1
figure(2);
P = (s^2+s+1)*(s+0.2)*s + 0.2*1*s;
Q = 0.2;
rlocus(Q/P);
% Maximum gain Ki = 1.44

% PID controller, F = (Kp+Ki/s+Kd*s/(s*T+1)), Kp = 1, Ki = 1, T = 0.1
figure(3);
P = (s^2+s+1)*(s+0.2)*s*(0.1*s+1) + 0.2*1*s*(0.1*s+1)+0.2*1*(0.1*s+1);
Q = 0.2*s^2;
rlocus(Q/P);
% Maximum gain Kd = 63.2
```

3.23

```
s = tf('s');
G = 0.2 / ( (s^2+s+1) * (s+0.2) );
```

```

% Proportional controller
figure(1);
Kp = 6.18;
G0 = Kp*G;
nyquist(G0);

% PI controller
figure(2);
Ki = 1.44;
G0 = (1 + Ki/s)*G;
nyquist(G0);

% PID controller
figure(3);
Kd = 66;
G0 = (1 + 1/s + Kd*s/(0.1*s+1))*G;
nyquist(G0);

```

3.24

```

s = tf('s');
G = 0.4 / ( (s^2+s+1)*(s+0.2) );

```

```

% Part a
figure(1);
Kp = 1;
G0 = Kp * G;
bode(G0);

figure(2);
Gc = feedback(G0, 1);
step(Gc);

```

```

% Part b
figure(3);
Kp = 2.5;
G0 = Kp * G;
bode(G0);

figure(4);
Gc = feedback(G0, 1);
step(Gc);

```

```

% Part b

```

```
figure(5);
Kp = 3.1;
G0 = Kp * G;
bode(G0);
```

```
figure(6);
Gc = feedback(G0, 1);
step(Gc);
```

4.5

```
s = tf('s');
```

```
GA = 1 / (s^2 + 2*s + 1);
GB = 1 / (s^2 + 0.4*s + 1);
GC = 1 / (s^2 + 5*s + 1);
GD = 1 / (s^2 + s + 1);
GE = 4 / (s^2 + 2*s + 4);
```

```
figure(1);
bode(GA);
figure(2);
bode(GB);
figure(3);
bode(GC);
figure(4);
bode(GD);
figure(5);
bode(GE);
```