

## Vastauksia DST:n MATLAB-harjoitukseen

### 3.12.2008

Enso Ikonen / jos jokin jää epäselväksi, kysy

[Enso.Ikonen@oulu.fi](mailto:Enso.Ikonen@oulu.fi)

## 2. Napojensijoittelu 1

Prosessin malli G(s):

Transfer function:

10  
-----  
10 s + 1

Haluttu käyttäytyminen, polynomi P(s):

Ps =  
1.0000 0.4000 0.0625  
integraattori

sämpläysväli h:

h =  
1.1640

diskretoitu malli G(z) ja polynomien A(z<sup>-1</sup>) ja B(z<sup>-1</sup>) kertoimet:

Transfer function:

1.099  
-----  
z - 0.8901

Sampling time: 1.164

Az =  
1.0000 -0.8901  
Bz =  
0 1.0988

Haluttu käyttäytyminen P(z):

Pz =  
1.0000 -1.5605 0.6278

--- Diophantoksen yhtälö AS+BR=P, josta ratkaistu S ja R:---

Bz =  
0 1.0988 0  
Az =  
1.0000 -1.8901 0.8901  
Sz =  
1.0000 0.0000  
Rz =  
0.2999 -0.2388

--- tarkistetaan että AS+BR ja P:

AS\_BR =

1.0000 -1.5605 0.6278 0.0000  
1.0000 -1.5605 0.6278 0  
--- Diophantoksen yhtälö ratkaistu.

RST-säätimen polynomit:

R =  
0.2999 -0.2388  
S =  
1.0000 -1.0000 -0.0000  
T =  
0.0612

## 3. Napojensijoittelu 2

Prosessin malli G(s):

Transfer function:

-2  
-----  
5 s + 1

Haluttu käyttäytyminen, polynomi P(s):

Ps =  
1 1

sämpläysväli h:

h =  
0.1250

diskretoitu malli G(z) ja polynomien A(z<sup>-1</sup>) ja B(z<sup>-1</sup>) kertoimet:

Transfer function:

-0.04938  
-----  
z - 0.9753

Sampling time: 0.125

Az =  
1.0000 -0.9753  
Bz =  
0 -0.0494

Haluttu käyttäytyminen P(z):

Pz =  
1.0000 -0.8825

--- Diophantoksen yhtälö AS+BR=P, josta ratkaistu S ja R:---

Bz =  
0 -0.0494  
Az =

1.0000 -0.9753  
 Sz =  
 1  
 Rz =  
 -1.8796  
 --- tarkistetaan että AS+BR ja P:  
 AS\_BR =  
 1.0000 -0.8825  
 1.0000 -0.8825  
 --- Diophantoksen yhtälö ratkaistu.

RST-säätimen polynomit:

R =  
 -1.8796  
 S =  
 1  
 T =  
 -2.3796

### 6.3b) Napojensijoittelu

Prosessin malli G(s):

Transfer function:  
 -2  
 -----

$25s^2 + 10s + 1$

Haluttu käyttäytyminen, polynomi P(s):

Ps =  
 1 1 1

sämpläysväli h:

h =  
 0.2100

diskretoitu malli G(z) ja polynomien A(z<sup>-1</sup>) ja B(z<sup>-1</sup>) kertoimet:

Transfer function:  
 -0.001715 z - 0.001668  
 -----

$z^2 - 1.918z + 0.9194$

Sampling time: 0.21

Az =  
 1.0000 -1.9177 0.9194  
 Bz =  
 0 -0.0017 -0.0017

Haluttu käyttäytyminen P(z):

Pz =

1.0000 -1.7710 0.8106

--- Diophantoksen yhtälö AS+BR=P, josta ratkaistu S ja R:---

Bz =  
 0 -0.0017 -0.0017  
 Az =  
 1.0000 -1.9177 0.9194

Sz =  
 1.0000 0.0656  
 Rz =  
 -47.3347 36.1540

--- tarkistetaan että AS+BR ja P:

AS\_BR =  
 1.0000 -1.7710 0.8106 0.0000  
 1.0000 -1.7710 0.8106 0  
 --- Diophantoksen yhtälö ratkaistu.

RST-säätimen polynomit:

R =  
 -47.3347 36.1540  
 S =  
 1.0000 0.0656  
 T =  
 -11.7135

### 4 Napojen ja nollien sijoittelu

Prosessin malli G(s):

Transfer function:  
 4 s + 2  
 -----

$25s^2 + 10s + 1$

Haluttu käyttäytyminen, polynomi P(s):

Ps =  
 10 1

sämpläysväli h:

h =  
 1.2500

diskretoitu malli G(z) ja polynomien A(z<sup>-1</sup>) ja B(z<sup>-1</sup>) kertoimet:

Transfer function:  
 0.2088 z - 0.1109  
 -----

$z^2 - 1.558z + 0.6065$

Sampling time: 1.25

Az =

1.0000 -1.5576 0.6065  
Bz =  
0 0.2088 -0.1109

Haluttu käyttäytyminen P(z):  
Pz =  
1.0000 -0.8825

Kumottavat ja jätettävät nollat  $B(z^{-1}) = B+(z^{-1})B-(z^{-1})$ :  
Bzplus =  
1.0000 -0.5312  
Bzminus =  
0 0.2088

--- Diophantoksen yhtälö  $AS+BR=P$ , josta ratkaistu S ja R:---

Bz =  
0 0.2088  
Az =  
1.0000 -1.5576 0.6065

Sz =  
1  
Rz =  
3.2339 -2.9054

--- tarkistetaan että  $AS+BR$  ja P:

AS\_BR =  
1.0000 -0.8825 0  
1.0000 -0.8825 0

--- Diophantoksen yhtälö ratkaistu.

RST-säätimen polynomit:

R =  
3.2339 -2.9054  
S =  
1.0000 -0.5312  
T =  
0.5629

### 6.3c) Napojen ja nollien sijoittelu

Prosessin malli G(s):

Transfer function:  
4 s - 2

-----  
25 s<sup>2</sup> + 10 s + 1

Haluttu käyttäytyminen, polynomi P(s):

Ps =  
10 1

sämpläysväli h:

h =

1.2500

diskretoitu malli G(z) ja polynomien  $A(z^{-1})$  ja  $B(z^{-1})$  kertoimet:

Transfer function:  
0.1028 z - 0.2006

-----  
z<sup>2</sup> - 1.558 z + 0.6065

Sampling time: 1.25

Az =  
1.0000 -1.5576 0.6065  
Bz =  
0 0.1028 -0.2006

Haluttu käyttäytyminen P(z):

Pz =  
1.0000 -0.8825

Kumottavat ja jätettävät nollat  $B(z^{-1}) = B+(z^{-1})B-(z^{-1})$ :

Bzplus =  
1.0000 -1.9523  
Bzminus =  
0 0.1028

--- Diophantoksen yhtälö  $AS+BR=P$ , josta ratkaistu S ja R:---

Bz =  
0 0.1028  
Az =  
1.0000 -1.5576 0.6065

Sz =  
1  
Rz =  
6.5696 -5.9023  
--- tarkistetaan että  $AS+BR$  ja P:

AS\_BR =  
1.0000 -0.8825 0  
1.0000 -0.8825 0

--- Diophantoksen yhtälö ratkaistu.

RST-säätimen polynomit:

R =  
6.5696 -5.9023  
S =  
1.0000 -1.9523  
T =  
1.1434