

**470463A TIETOKONEAVUSTEINEN SÄÄTÖSUUNNITTELU**  
**Tentti 7.10.2005 (Ikonen/Aaltonen)**

1. Matriisi X on määritelty seuraavasti:

$$X = [1 \ 2; 3 \ 4]$$

Millaiseen tulokseen päätyvät seuraavat MATLABin komentorivikomennot ?

- a)  $A = X'$
- b)  $B = X * X + X . * X$
- c)  $C = \text{sum}(X) * X(:, 1)$
- d)  $D = \text{max}(X) * \text{min}(X)$
- e)  $E = \text{find}(X=4)$

10 p.

2. Millaisilla komendoilla määrittelet MATLABiin seuraavia systeemejä kuvaavat lti-objektit ?

a)  $\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{2}{10s+1}$

b)  $\frac{G(s)}{1+H(s)G(s)}$  missä  $G(s) = \frac{1}{5s}$  ja  $H(s) = \frac{1}{(0.2s+1)}$

c)  $\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{2}{(10s+1)(5s+1)}$  kun systeemin viive on 2.5 sekuntia

10 p.

3. Tarkastellaan seuraavaa MISO –systeemiä:

$$Y(s) = e^{-0.3s} \frac{s-1}{s^2+s+6.5} U_1(s) + e^{-0.5s} \frac{2.5}{s^2+s+6.5} U_2(s),$$

joka muodostuu kahdesta sisäänmenosta  $U_1(s)$  ja  $U_2(s)$ .

- a) Miten tarkistat MATLABilla MISO-systeemin yksikköaskelvasteet?
- b) Miten muodostat MATLABilla vastaavan SISO-systeemin, jonka sisäänmeno on  $U_2(s)$  ja ulostulona  $Y(s)$ ?
- c) Esitä kaksi tapaa joilla voit tutkia takaisinkytketyn järjestelmän stabiilisuutta eri vahvistuksien  $K$  arvoilla MATLAB/Simulinkillä, kun prosessin siirtofunktio on annettu yllä.

10 p.

4. Selitä omin sanoin:

- a) Mitä juuriura kertoo?
  - b) Kuinka juuriuraa käytetään säätösuunnittelussa?
  - c) Mitä tekemistä juuriuralla ja suhdessäädöllä on keskenään?
- Millaisilla MATLABin komendoilla juuriuran saa piirrettyä?

10 p.

5. Selitä mitä ARX ja OE mallirakenteet ovat, ja mitä eroa niillä on?

10 p.