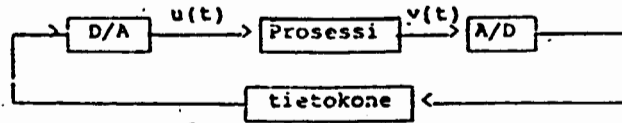




1.



A/D:ta luetaan näytevälein T . D/A pitää u :n vakiona näytteenottohetkien välillä. Tietokone antaa D/A:lle ajan T välein suureen $y_r(t) - y(t)$.
 Prosessin siirtofunktio on

$$G(s) = \frac{K}{s + 1}$$

Kuinka suurella vahvistuksella järjestelmä vielä on stabiili jos

- muunnos- ja laskenta-aikoja ei huomioita
- muunnosten ja uuden ohjauksen laskennan oletetaan kestävän yhden näytevälin. (6 p)

2. Onko seuraava järjestelmä stabiili?

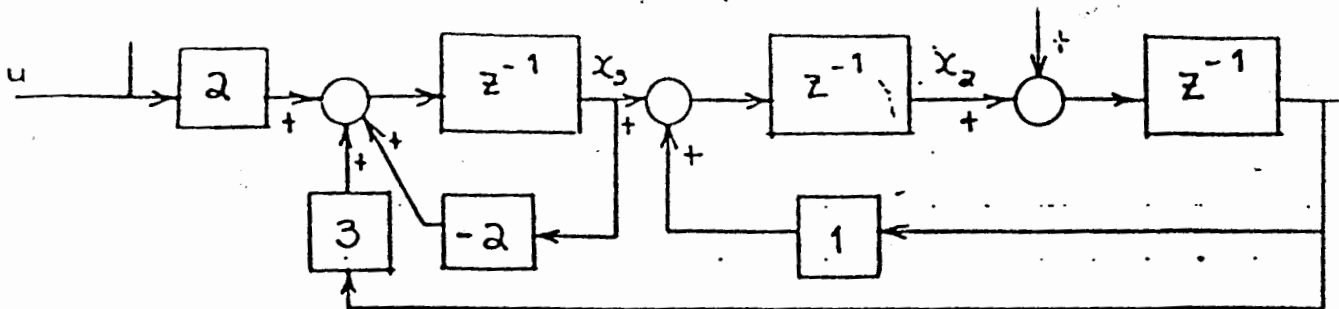
$$x(k+1) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -0,5 & 2 \end{bmatrix} x(k) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(k)$$

Järjestelmässä käytetään takaisinkytkentää $u(k) = [0 \ -1] x(k)$. Onko takaisinkytketty järjestelmä stabiili?

Lähtö $y(k)$ on suoraan toinen tiloista. Onko järjestelmä havaittava? Onko sama kumpi tila $y(k)$ on?

Mitä tarkoitetaan havaittavuudella?

(6 p)



a) Määritä yllä olevan järjestelmän tilaesitysmalli

$$\underline{x}(k+1) = F \underline{x}(k) + G u(k)$$

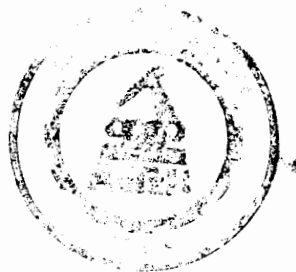
missä

$\underline{x} = [x_1 \ x_2 \ x_3]^T$ on tilavektori ja

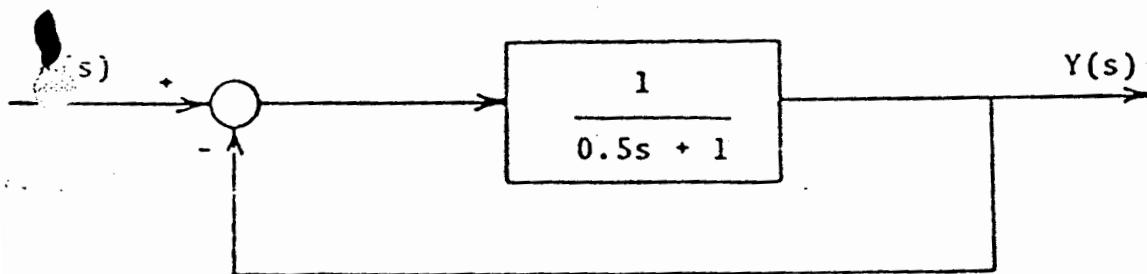
u on skalaari sisäänmeno.

6p.

b) Onko tämä järjestelmä ohjattavissa?



3. Halutaan approksimoida seuraavaa aikajatkuvaa järjestelmää



7p.

a) Laske vasteen digitaalinen approksimaatio kun käytetään nollan asteen pitopiiriä ja $R(s)$:ään tehdään yksikköaskelmuutos.

b) Valitse järkevä arvo näytteenottovälille. (Perustele).

c) Laske y :n approksimaation arvot 4 ensimmäisellä näytteenottohetkellä.