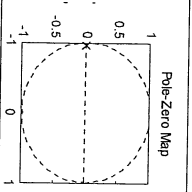
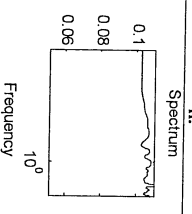
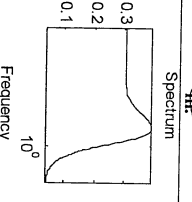
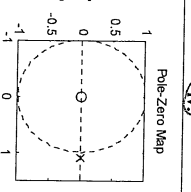
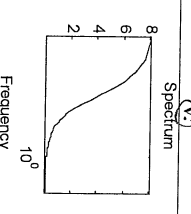
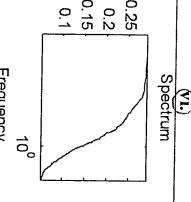
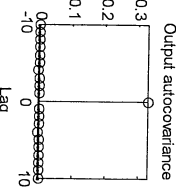
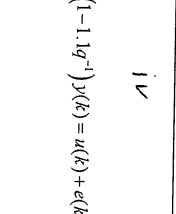
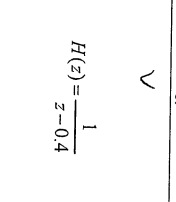
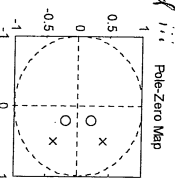
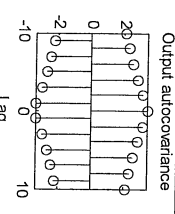
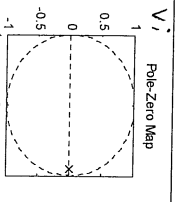


1. Tarkastellaan kuutta erilaista dynaamista systeemiä. Jokaiseen systeemiin liittyy yksi kuvaajista i-vi ja yksi kuvaajista/yhtälöstä a-f. Etsi samaa dynaamista systeemiä kuvaavat pari (esim. iv-b) ja perustelee valintasi lyhyesti. Jokainen oikea pari ja perustelu 1 p, väärä pari 0 p. Autokovarianssit ja spektri on laskettu vasteen realisaatiosta, kun syöteenä on käytetty valkoista kohinaa (6 p.)

<p>i.</p> 	<p>ii.</p> 	<p>iii.</p> 
<p>iv.</p> 	<p>v.</p> 	<p>vi.</p> 
<p>a.</p> 	<p>b.</p> 	<p>c.</p> 
<p>d.</p> 	<p>e.</p> 	<p>f.</p> 

2.

a) Oheisessa taulukossa on annettu mitauspareja $y(k)$, $u(k)$ prosessista, jolle on identifioitu muotoa

$$y(k+1) = ay(k) + bu(k) + e(k)$$

k	$y(k)$	$u(k)$	$\hat{y}(k)$
1	0	5	0,5
2	1	-5	1
3	-1	5	-1,5
4	2	-5	1,5

oleva malli. Laske estimaatti mallin parametreille pienimmän nelössumman menetelmällä. Käytä mahdollisimman monta datapistettä estimointilaskemiseen. (3 p.)

b) Prosessin lähtömuuttujalle on laskettu estimaatti $\hat{y}(k)$. Laske parametristimaatti instrumenttimuuttujajennetelmällä, käyttäen jälleen mahdollisimman monta datapistettä. (3 p.)

3. a) Kuvaile lyhyesti kolme tapaa, jolla prosessin lähtösignaalin varianssi voidaan teoreettisesti määrittää. (3 p.)

b) Laske prosessin

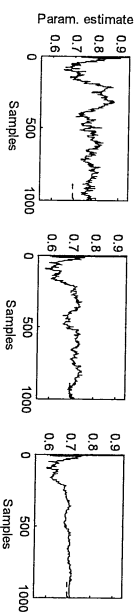
$$y(k) = 0,8y(k-1) + e(k) + 0,2e(k-1)$$

lähtösignaalin varianssi, kun $e(k)$ on valkoista kohinaa, jonka varianssi on 1. (3 p.)

4.

a) Kuvaile lyhyesti, mitä tarkoitetaan estimaatin i) konsistentsuudella, ii) harhattomuudella, iii) tehokkuudella. (3 p.)

b) Alla on kuvattu erään parametrin kolmen erilaisen estimaatin kehitymistä näytteenäntä lisämyessä. Vertaile ja kuvaile estimaatteja edellä esitettyjen käsitteiden kannalta. (3 p.)



5. Mallin validointi.

Mitä mallin validoinnilla tarkoitetaan ja mikä on sen päämäärä? Mitä menetelmiä mallin validointiin on käytettävissä? Mitä haasteita validointiin liittyy, ja mitä kompromisseja joudutaan mahdollisesti tekemään? (6 p.)