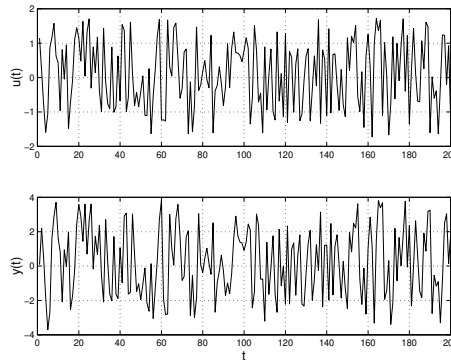


MS-E2129 Systemien identifiointi

11. laskuharjoitus

1. Eräästä prosessista on saatu kuvan 1 mukaiset mittaukset. Tehtävänäsi on määrätä prosessia kuvaavan lineaarisen mallin kertaluku seuraavilla tekniikoilla
 - a) informaatiokriteerin käyttö (AIC + FPE + Rissanen minimipituus)
 - b) F-testi.



Kuva 1: Tehtävän 1 sisäänmeno ja ulostulo

2. Tarkastellaan systeemiä

$$y(t) - 0.6y(t-1) - 0.3y(t-2) = 0.7u(t-1) + 0.3u(t-2) + e(t),$$

missä $e(t)$ on valkoista kohinaa varianssilla 1. Systeemin sisäänmeno on valkoista kohinaa niinkään varianssilla 1.

- a) Estimoi mallien

$$y(t) - a_1y(t-1) - a_2y(t-2) = bu(t-1) + e(t)$$

sekä

$$y(t) - a_1y(t-1) - a_2y(t-2) = bu(t-2) + e(t)$$

parametrit. Miten mallin poikkeaminen todellisuudesta (joka nyt siis tunnetaan vain pedagogista syistä) näkyy residuaalien autokorrelaatioissa sekä ohjausten ja residuaalien ristikorrelaatioissa? Selitä tulos.

b) Estimoi mallien

$$y(t) = b_1u(t-1) + b_2u(t-2) + e(t)$$

sekä

$$y(t) - a_1y(t-1) = b_1u(t-1) + b_2u(t-2) + e(t)$$

parametrit. Miten mallin poikkeaminen todellisuudesta näkyy nyt residuaalien autokorrelaatioissa sekä ohjausten ja residuaalien ristikorrelaatioissa? Selitä tulos.

c) Estimoi mallien

$$y(t) - a_1y(t-1) - a_2y(t-2) - a_3y(t-3) = b_1u(t-1) + b_2u(t-2) + e(t)$$

sekä

$$y(t) - a_1y(t-1) - a_2y(t-2) = b_1u(t-1) + b_2u(t-2) + b_3u(t-3) + e(t)$$

parametrit ja tarkastele parametrien tilastollista merkitsevyyttä. Selitä tulos.

d) Tarkastele jokaisessa kohdassa myös annetun mallirakenteen ja oikean mallirakenteen taajuusvasteiden eroja kun parametrit estimoidaan datasta. Miten c-kohdan yliparametrisointi näkyy taajuusvasteessa?

3. Tarkastellaan tiedoston las11t3data.mat dataa. Tehtävänäsi on määrätä prosessia kuvaavan lineaarisen mallin kertaluku seuraavilla menetelmillä
 - a) Hankel-matriisitekniikka ja painofunktion autokorrelaatiomatriisiin perustuva kertaluvun arviointi
 - b) Tulomomenttimatriisiin testaaminen

4. Tarkastellaan tiedoston las11t4data.mat dataa (sama kuin edellisessä tehtävässä, mutta lisätyllä kohinalla). Estimoi valitsemasi mallin parametrit tavallisella pienimmän neliösumman keinolla. Validoi malli tekemällä seuraavat testit:
 - a) Parametrien kovarianssimatriisi
 - b) Simulointi
 - c) Residuaalien tarkastelu