

Høgskolen i Buskerud. Finn Haugen (finn@techteach.no).

Deleksamen (vekt 30%) i emnet SESI3302 Systemidentifikasjon

Dato: 10.10 2006. Varighet: 1,5 timer.

Hjelpemidler: Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler. Kalkulator ikke tillatt.

Kontakt under eksamen: Finn Haugen (faglærer), tlf. 97019215.

1. (20% vekt) Kalmanfilterlikningene (unntatt likningene for beregning av Kalmanfilterforsterkningen) er som følger:

$$e(k) = y(k) - g[\bar{x}(k)] \quad (1)$$

$$\hat{x}(k) = \bar{x}(k) + Ke(k) \quad (2)$$

$$\bar{x}(k+1) = f[\hat{x}(k), u(k), \dots] \quad (3)$$

Navngi de enkelte størrelsene i uttrykkene ovenfor, og forklar kort hva de representerer. Hvilken av størrelsene benyttes som tilstandsestimat i forbindelse med f.eks. regulering?

2. (15%) List opp de 6 størrelsene en oppgi som inngangsparametre til en funksjon som beregner den stasjonære Kalmanfilterforsterkningen.
3. (10%) Målestøykovariansen R inngår i Kalmanfilteret. Hvordan kan en beregne eller anslå R for et gitt virkelig system? (Det forventes ikke at du angir det detaljerte uttrykket for denne beregningen.)
4. (20%) Gitt en prosess med følgende antatte modell:

$$\dot{z} + az = bu + cv \quad (4)$$

der u er pådrag og v er prosessforstyrrelse. Det antas at v er langsomt varierende (eller stort sett konstant). z kan måles. Skriv opp en tidskontinuerlig tilstandsrommodell tilsvarende (4) som kan danne utgangspunkt for Kalmanfilterestimering av v . Parametrene a , b og c antas å ha kjente verdier.

5. (20%) Diskretiser følgende tilstandsrommodell vha. Eulers forovermetode:

$$a\dot{x}_1 = bx_1x_2 + cu \quad (5)$$

$$\dot{x}_2 = 0 \quad (6)$$

Følgende er oppgitt:

$$\dot{z}(t_k) \approx \frac{z(t_{k+1}) - z(t_k)}{h} \quad (7)$$

6. (15%) Anta at du i et dataverktøy som f.eks. LabVIEW eller Matlab skal generere et random signal y som skal ha middelvei M og varians V . I verktøyet fins en signalgenerator som gir et randomsignal u som har middelvei 0 og varians 1. Hvordan kan du oppnå y fra u , dvs. angi y som en matematisk funksjon av u .