

Kursplan för

Systemidentifiering System Identification

**FRTN35, 7,5 högskolepoäng, A
(Avancerad nivå)**

Gäller för: Läsåret 2020/21

Beslutad av: Programledning F/Pi

Beslutsdatum: 2020-04-01

Allmänna uppgifter

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursen syftar till att ge avancerade kunskaper och färdigheter i matematisk modellering utgående från mätdata med val av strukturell modell, parameterskattning, modellvalidering, prediktion, simulering och reglering.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna definiera grundläggande begrepp för system med flera in- och utsignaler;
- kunna översätta mellan olika flervariabla systembeskrivningar, särskilt tidsseriemodeller, transientsvar, överföringsmatriser och tillståndsbekrivningar;
- kunna beräkna dynamiska matematiska modeller för samband insignaler och utsignaler jämte störningsmodeller;
- förstå experimentvillkorens betydelse för noggrannhet och kvalitet hos den resulterande matematiska modellen;
- kunna modellapproximera (reducera) flervariabla matematiska modeller med föreskriven approximationskvalitet.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna formulera reglertekniska modeller för flervariabla system på form av tillståndsmo­dell, tidsseriemo­dell, transientsvar och överföringsfunktion;
- kunna beräkna dynamiska matematiska modeller från experimentella data omfattande insig­naler och utsig­naler;
- kunna validera en matematisk mo­dell relativt experimentdata genom statistisk analys, mo­dellapproximation och simulering;
- kunna översätta reglertekniska specifikationer till kravspecifikation på den matematiska modellen.

Värderingsförmåga och förhållningssätt
För godkänd kurs skall studenten

- förstå samband och begränsningar, då förenklade modeller används för att beskriva en komplex och flervariabel verklighet;
- från resultatet av systemidentifiering och matematisk modellering kunna dra slutsatser om rimlighet och kvalitet i mo­dell;
- kunna bedöma kvalitet på experimentdata;
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupp vid laborationer.

Kursinnehåll

Kursen är inte specifikt reglertekniskt inriktad utan torde ha intresse för breda kretsar. Identifiering är av intresse för alla som är verksamma med analys av experimentdata och matematiskt modellbygge. Arbetsmomenten brukar omfatta mätdatainsamling, signalbehandling, modellval, parameterskattning och validering. Främst behandlas fysikaliskt baserade modeller och dynamiska modeller formulerade såsom differentialekvationer, överföringsfunktioner och differensekvationer. Identifiering är av intresse inom reglertekniken, där matematiska modeller har en viktig roll som underlag för beslut, prediktion, reglering, simulering och optimering. Många dimensioneringsmetoder grundas på antaganden om att det finns överföringsfunktioner, som beskriver den reglerade processen. Att finna processens överföringsfunktion är här en identifieringsuppgift.

Föreläsningar: Transientanalys. Spektralmetoder. Frekvensanalys. Linjär regression. Interaktiva program. Modellparametriseringar. Prediktionsfelsesmetoder. Instrumentvariabelmetoder. Realtidsidentifiering. Rekursiva metoder. Tidskontinuerliga modeller. Identifiering av återkopplade system. Identifiering för regulatordesign. Modellbygge. Strukturbestämning. Modellvalidering. Experimentplanering. Modellreduktionsmetoder. Partitionerade modeller. 2D-metoder. Olinjära system. Underrumsmetoder. Laborationer: Frekvensanalys. Interaktiv identifiering. Identifiering för regulatordesign.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen (5 tim), godkänt projekt, tre inlämningsuppgifter, tre laborationer. Vid färre än fem anmälda kan omtentamina ges på muntlig form.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0117. **Benämning:** Inlämningsuppgift 1.

Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** UG.

Kod: 0217. **Benämning:** Inlämningsuppgift 2.

Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** UG.

Kod: 0317. **Benämning:** Inlämningsuppgift 3.

Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** UG.

Kod: 0417. **Benämning:** Tentamen.

Antal högskolepoäng: 5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Godkänd tentamen

Kod: 0517. **Benämning:** Laboration 1.

Antal högskolepoäng: 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända förberedelseuppgifter och godkänt deltagande i laboration

Kod: 0617. **Benämning:** Laboration 2.

Antal högskolepoäng: 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända förberedelseuppgifter och godkänt deltagande i laboration

Kod: 0717. **Benämning:** Laboration 3.

Antal högskolepoäng: 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända förberedelseuppgifter och godkänt deltagande i laboration

Kod: 0817. **Benämning:** Projekt.

Antal högskolepoäng: 1. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Skriftlig rapport och muntlig presentation

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FRTF05 Reglerteknik AK, FMSF10 Stationära stokastiska processer.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FRT041

Kurslitteratur

- Johansson R: System Modeling and Identification. Prentice Hall 1993. ISBN 0-13-482308-7.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Rolf Johansson, rolf.johansson@control.lth.se

Studierektor: Anton Cervin, anton.cervin@control.lth.se

Hemsida: <http://www.control.lth.se/course/FRTN35>