Kursplan för

Olinjär reglering och servosystem
Non-Linear Control and Servo Systems

FRTN05, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2017/18
Beslutad av: Programledning F/Pi
Beslutsdatum: 2017-04-06

Allmänna uppgifter

Valfri för: D4, E4-ra, F4, F4-r, M4-me, Pi4-ssr
Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Syftet med kursen är att lära sig känna igen viktiga olinjära reglerproblem, att behärska de viktigaste analysmetoderna för olinjära system samt att använda några praktiska verktyg för olinjär design.

Mål

Kunskap och förståelse
För godkänd kurs skall studenten

- kunna definiera grundläggande reglertekniska stabilitetsbegrepp
- ha insikt i grundläggande skillnader mellan olinjära och linjära dynamiska system
- kunna linjärisera olinjära dynamiska modeller kring jämviktspunkter och trajektorier
- kunna analysera inverkan av vanliga olinjäriteter i reglerkretsar (mättning, glapp, dödzon mm) samt hur man reglertekniskt skall kunna hantera dessa
- förstå stabilitetsanalys såsom Lyapunov teori, lågförstärkningssats och cirkelkriteriet och hur den tillämpas i

reglerdesign
- kunna översiktligt redogöra för moderna riktningar inom olinjär reglering

Färdighet och förmåga
För godkänd kurs skall studenten

- kunna matematiskt modellera och simulera enklare olinjära system.
- kunna analysera gränssvängningar med avseende på kvantitativa och kvalitativa egenskaper
- kunna designa regulatorer för enklare olinjära system utifrån modellbaserad olinjär reglering och reläåterkopplade system
- kunna lösa enklare optimeringsproblem och tolka lösningar i form av framkopplings- resp återkopplingslösningar
- praktiskt kunna tillämpa reglerdesign för verkliga olinjära processer under laborationer.
- kunna använda datorhjälpmedel för simulering och analys av olinjära system

Värderingsförmåga och förhållningssätt
För godkänd kurs skall studenten

- förstå samband och begränsningar då enkla modeller används för att beskriva komplexa dynamiska system
- kunna värdera dominerande olinjäriteter och dynamik
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupp vid laborationer.

Kursinnehåll

Alla verkliga reglersystem är olinjära. Ibland duger de linjära metoder som presenteras i våra andra kurser för att analysera och konstruera reglersystem även för olinjära processer men ofta kan man få bättre prestanda och större förståelse för systemet om man använder olinjära metoder. Kursen beskriver de vanligaste situationerna man ställs inför i praktiken samt de mest användbara metoderna.

Laborationer

Beskrivande funktionsanalys och regulatordesign med dödzonskompensering på en
lufttrottel för bilmotorer.
Energibaserad design av uppsving för en inverterad pendel.
Trajektoriegenerering via optimal regleringsansats för pendel på vagn.

Förläsningsinnehåll
Olinjära fenomen. Matematisk modellering av olinjära system. Jämviktspunkter. Linjärisering kring jämviktspunkter och trajektorier, Fasplansanalys, Stabilitetsteori omfattande Lyapunovmetoder, cirkelkriteriet, lågförstärkningssatsen samt passivitet, Datorhjälpmedel för simulering och analys, effekter av mättning, friktion, glapp och kvantisering i reglerkretsar, Beskrivande funktioner för analys av gränssvängningar, Högförstärkningsmetoder och reläåterkoppling, optimal reglering samt olinjära syntes- och designmetoder.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)
Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen (5 tim), tre laborationer. Vid färre än fem anmälningar kan en muntlig tentamen ges.

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: 0114. **Benämning:** Tentamen.
Antal högskolepoäng: 6. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Godkänd tentamen
Kod: 0214. **Benämning:** Laboration 1.
Antal högskolepoäng: 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända förberedelseuppgifter och godkänt genomförande av laborationen
Kod: 0314. **Benämning:** Laboration 2.
Antal högskolepoäng: 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända förberedelseuppgifter och godkänt genomförande av laborationen
Kod: 0414. **Benämning:** Laboration 3.
Antal högskolepoäng: 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända förberedelseuppgifter och godkänt genomförande av laborationen

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FRTF05 Reglerteknik AK.
Begränsat antal platser: Nej
Kursen överlappar följande kurser: FRT075

Kurslitteratur

- Fastställs senast 1 mån innan kursstart och tillkännages på kursens hemsida: www.control.lth.se/course/FRTN05/.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Professor Anders Rantzer, anders.rantzer@control.lth.se
Kursansvarig: Giacomo Como, Giacomo.Como@control.lth.se
Studierektor: Karl-Erik Årzén, karl-erik.arzen@control.lth.se
Hemsida:
http://www.control.lth.se/Education/EngineeringProgram/FRTN05.html