

OLINJÄR REGLERING OCH SERVOSYSTEM

FRTN05

Vad är olinjär reglerteknik?

Alla verkliga reglersystem är olinjära och man kommer ofta i kontakt med olinjära fysikaliska och tekniska fenomen såsom friktion, signalmättnings etc.

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. Styrning av mekaniska system utgör en viktig klass av tillämpningar, där olinjär reglerteknik behövs.

Automation av mekaniska system utgör en av de viktigaste trenderna i modern industri och motiveras av krav på kvalitets- och produktivitetsförbättringar. Denna automation förutsätter systematisk användning av sensorer, datorer och styrmekanismer.

Den underliggande informationsteknologin har reglertekniken som sin teoretiska bas, men dock inte alltid i den form den presenterats i Reglerteknik AK. För att analysera och dimensionera rörelsestyrning behöver vi, utöver den linjära systemteori som presenterats i Reglerteknik AK, metoder för



Ett exempel på tillämpning av ABBs industrirobotar i biltillverkning.

analys av olinjära dynamiska system. Denna utvidgning med utblickar mot mekanik, matematik och datalogi öppnar mot en värld av fenomen, som inte kan förklaras med linjär regler- och systemteori.

Kursen ger en god introduktion till simulering av olinjära dynamiska system och reglersystem. Den ger därmed ett bra komplement till andra kurser på LTH med inslag av modellbygge.

Mål

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

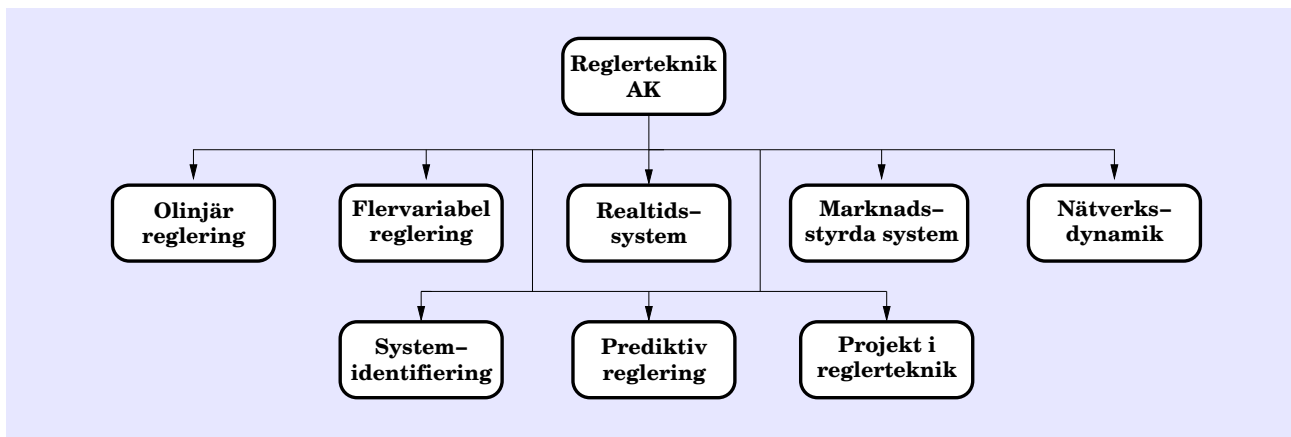
Innehåll

Kursen ges under HT Lp 2 och består av föreläsningar, övningar, laborationer och inlämningsuppgifter. Examination omfattar inlämningsuppgifter och skriftlig tentamen. Kursen ger 7.5 högskolepoäng och har både praktisk och teoretisk karaktär.

De teoretiska avsnitten omfattar en översikt över olinjära fenomen genom exempel från mekanik, elektroteknik och reglerteknik jämte matematiska modeller och grafiska representationer som fasplan.

Stor uppmärksamhet ägnas svängningar och begränsningar hos linjär teori att förklara förekomst av multipla jämviktpunkter, stabila svängningar, kaos och andra olinjära fenomen. Metoder för att eliminera oönskade sådana svängningar betingade exempelvis av friktion utgör en viktig reglerteknisk tillämpning.

Stabilitetsteorin innehåller både energiliknande metoder (Lyapunov) och insignal-utsignal-metoder med utvidgningar och tolkningar som passivitet. Vi presenterar också olika olinjära designmetoder och grunderna för optimal reglering.



Reglertekniks kurser.

Laborationer:

- Optimal reglering av en inverterad pendel
- Energibaserad uppkaststrategi och balansering av inverterad pendel
- Dödzonkompensering av luftventil för bilmotorstyrning

Kursmaterial

Föreläsningsanteckningar, övningshäfte och annat kursmaterial finns tillgängligt på kursens hemsida

<http://www.control.lth.se/course/FRTN05>.

Där finns det även finns hänvisningar till rekommenderad kurslitteratur.

Fortsättningskurser

Vi har byggt upp en stor bredd av valfria fortsättningskurser i reglerteknik. Den som läser dessa kurser får en mycket bred reglerteknisk utbildning som håller en hög internationell klass. Kunskaperna är eftertraktade i näringslivet och flera områden ligger dessutom nära forskningsfronten.

Kurserna *Olinjär reglering* och *Flervariabel reglering* kan ses som utvidgningar av Reglerteknik AK i två olika riktningar. Realtidssystem är en kompletterande kurs som behandlar realtids- och implementeringsaspekter för datorstyrda regler-system. Sambandet mellan modeller i diskret och kontinuerlig tid behandlas där. Kurserna *Systemidentifiering* och *Prediktiv reglering* har starka kopplingar till stokastiska processer, signalbehandling och optimering.

Examensarbeten & arbetsmarknad

Civilingenjörer med inriktning mot reglerteknik är mycket efterfrågade på arbetsmarknaden. Det är vanligt att teknologer som läst fortsättningskurser i reglerteknik fortsätter med examensarbeten, antingen på företag, utomlands eller på institutionen. Vi samarbetar med många högteknologiska företag

i regionen och har också goda internationella kontakter och kan hjälpa till att förmedla examensarbeten och studier utomlands.

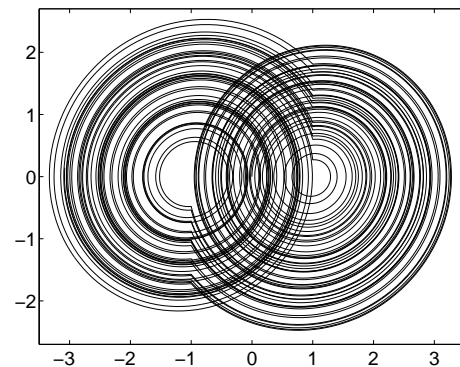
Mer information

Mer information om Institutionen för Reglerteknik och våra kurser hittar du via hemsidan

<http://www.control.lth.se/education/>

och i studiehandboken.

Kontakta gärna föreläsaren Anders Rantzer (anders.rantzer@control.lth.se).



Även ett enkelt reglersystem, såsom ett reläåterkopplat andra ordningens system, kan uppvisa kaotiskt beteende.

Kursansvarig: Anders Rantzer

**Institutionen för Reglerteknik
Lunds Tekniska Högskola**

Box 118

221 00 Lund

Tel: 046-222 87 80 E-post: control@control.lth.se

Fax: 046-13 81 18 <http://www.control.lth.se>