

FLERVARIABEL REGLERING

FRTN10

Design av reglersystem

Hur reglerar man en kemisk process, spårföljningen i en DVD-spelare eller bränsleinsprutningen i en bil? Systemen är mycket olika, men har ändå många gemensamma drag. Ett sådant drag är att komplexa samband ökar behovet av systematiska verktyg för modellering och optimering. För att klara detta behövs djupare kunskaper än vad som lärs ut i grundkursen Reglerteknik AK.



Låshuvudet i en DVD-spelare är beroende av avancerad reglerteknik för fokusering och spårföljning.

Design av reglersystem baseras i allt större utsträckning på matematiska modeller för analys och simulering. På så sätt minskas kostnaderna för dyra experiment. Till att börja med är det viktigt att välja relevanta variabler och specifikationer som kvantifierar syftet med regleringen.

Modellerna utnyttjas ofta i kombination med optimering. Ett exempel är problemet att reglera en pappersmaskin så att variationen i pappersarkets tjocklek minimeras. Detta är ett problem som kan lösas med metoderna i kursen *Flervariabel reglering*. Genom att minska tjockleksvariationen får man en bättre produkt, samtidigt som man sparar energi och miljön skonas.

För att uppnå optimala prestanda är det ofta nödvändigt att närmare studera samspelet mellan fle-

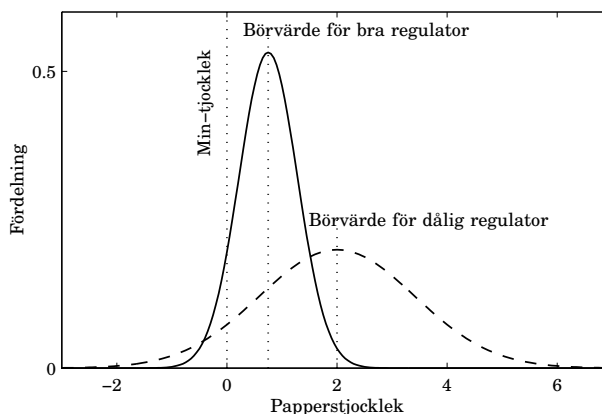
ra variabler. Exempelvis förutsätter snabb spårföljning i en DVD-spelare att fokusregleringen hinner med. På samma sätt kräver ett effektivt anti-sladdsystem i en bil att bromskraften samordnas mellan olika hjul. I kursen studeras system med flera in- och utsignaler och vad som sätter gränser för vilka reglerprestanda som kan uppnås.

Mål

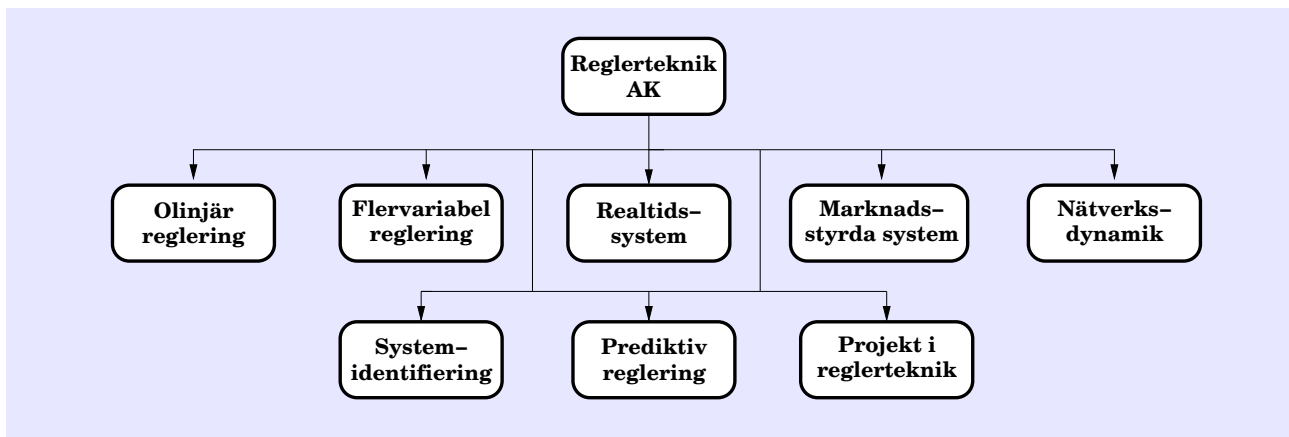
Målet med kursen är att deltagarna ska lära sig formulera och lösa avancerade reglertekniska designproblem. Därvid utnyttjas systematiska optimeringsmetoder baserade på flervariabla linjära systemmodeller. Ett viktigt syfte är att ge en förståelse för hur reglerprestanda begränsas av vilka mät- och styrsignaler som är tillgängliga, liksom av tidsfördröjningar, störningar och modellfel.

Innehåll

Kursen *Flervariabel reglering* är på 7.5 högskolepoäng och ges i HT LP1. Den är en direkt utvidgning av Reglerteknik AK och läses med fördel snarast efter denna kurs. Kursen betonar ett helhetsperspektiv omfattande såväl modellering och specifikationer, som experimentella test. Tyngdpunkten ligger dock på matematiska metoder för analys och syntes.



Genom att minimera variansen hos en processvariabel kan åtgången av råmaterial minskas.



Reglertekniks kurser

Kursen *Flervariabel reglering* har följande huvudmoment:

1. Analys av linjära flervariabla reglersystem
2. Fundamentala begränsningar
3. Linjär-kvadratisk optimering av regulatorer
4. Konvex optimering av regulatorer

Förutom Reglerteknik AK utnyttjas kunskaper i linjär algebra samt och komplex och linjär analys.

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

Kursmaterial

Kursen utnyttjar boken *Reglerteori — Flervariabla och olinjära metoder*, 2:a uppl, av Torkel Glad och Lennart Ljung, Studentlitteratur, 2003. En engelsk upplaga av denna bok finns utgiven av Taylor & Francis. Föreläsningsanteckningar och annat kursmaterial finns tillgängliga på kursens hemsida:

<http://www.control.lth.se/course/FRTN10>

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. Bland företag vi samarbetar med finns i regionen ABB, Ericsson, Axis, Perstorp, Tetra Pak, Haldex och Eon. Vi 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. Du får också gärna kontakta föreläsaren Anton Cervin (tel: 046-222 44 75, e-post: anton@control.lth.se).

Kursansvarig: Anton Cervin (2016)

**Institutionen för Reglerteknik
Lunds Tekniska Högskola
Box 118
221 00 Lund**

Tel: 046-222 87 82 E-post: control@control.lth.se

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