

## DIGITAL REGLERING

FRT 020

### 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 så gott som all reglering idag görs med hjälp av datorer. Design av reglersystemet innebär att bestämma hur datorerna skall växelverka med den givna processen. Detta omfattar ofta flera moment som kräver djupare kunskaper än vad som lärs ut i grundkursen Reglerteknik AK.



Läshuvudet på en DVD-ROM-läsare är beroende av avancerad reglerteknik för såväl fokusering som spårföljning.

Den första fasen av designprocessen baseras i allt större utsträckning på matematiska modeller för analys och simulering. På så sätt minskas kostnaderna för dyra experiment. I denna fas utnyttjas metoder för analys och optimering av dynamiska system.

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

Vid reglering av snabba förlopp, såsom spårföljning i en DVD-ROM-läsare eller bromsverkan på ett bil-

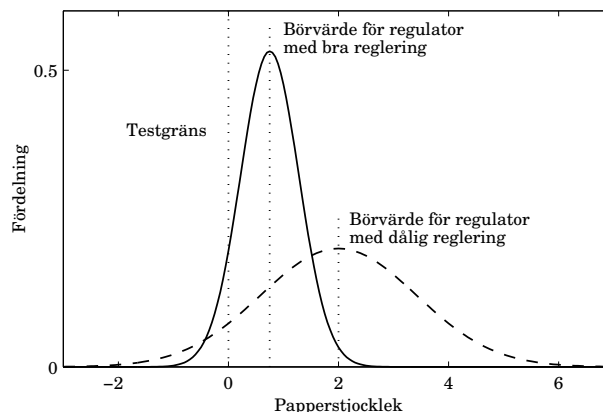
hjul (ABS), är det ofta nödvändigt att närmare studera samspelet mellan verklighetens kontinuerliga dynamik och datorns digitala värld. Mätvärdet avläses (samplas) vid diskreta tidpunkter och detta kan inte ske snabbare än att insamlade värden hinner bearbetas. I kursen studeras effekterna av sampling och vilka begränsningar på reglerprestanda som följer.

### Mål

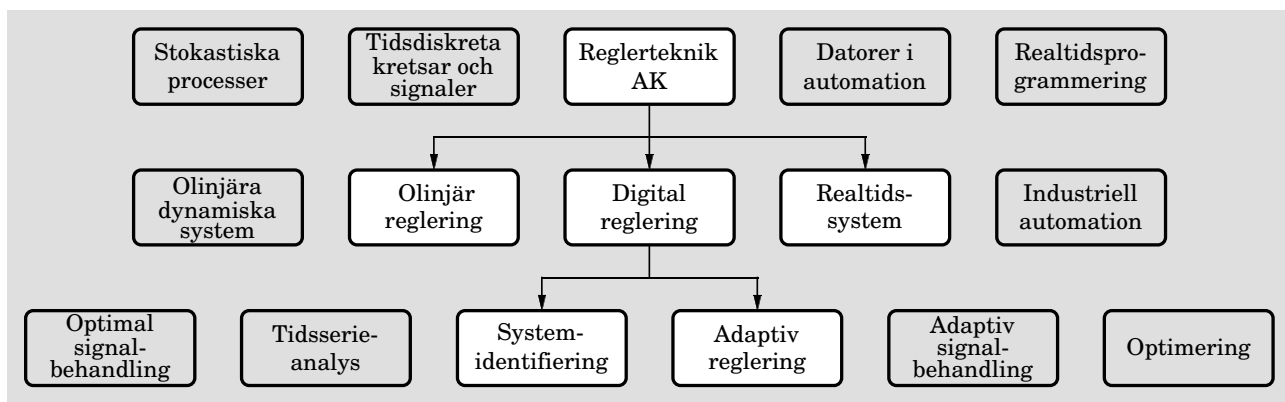
Målet med kursen är att deltagarna ska lära sig formulera och lösa avancerade reglertekniska designproblem. Därvid utnyttjas optimeringsmetoder baserade på linjära systemmodeller i såväl kontinuerlig som diskret tid. Ett viktigt syfte är att ge en förståelse för hur reglerprestanda begränsas av regulatorstruktur, tidsfördröjningar och samplingstider.

### Innehåll

Kursen *Digital reglering* är på 5 poäng. 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 och närliggande ämnen

*Digital reglering* har följande huvudmoment:

1. Analys av linjära reglersystem
2. Fundamentala begränsningar
3. Beskrivning av störningar
4. Optimering av regulatorer
5. Dimensionering av samplade system
6. Implementering av regulatorer

Förutom Reglerteknik AK krävs kunskaper i stokastiska processer, t.ex. från kursen Matematisk statistik AK för F, E och D. Kursen har på den systemteoretiska sidan kopplingar till kursen Tidsdiskreta kretsar och signaler.

## Fortsättningskurser

Vi har byggt upp en kedja med kurser i reglerteknik. I denna kedja finns det ett antal valfria fortsättningskurser om sammanlagt 24 poäng. Den som läser dessa kurser får en mycket bred reglerteknisk utbildning som håller en hög internationell klass. Kunskaperna är eftertraktade i industrin och flera områden ligger dessutom nära forskningsfronten.

Kursen *Digital reglering* är en bas för våra fortsättningskurser Systemidentifiering och Adaptiv reglering. Realtidssystem är en kompletterande kurs som behandlar realtids- och implementeringsaspekter för datorstyrda reglersystem.

## Kursmaterial

Kursen utnyttjar boken *Computer-Controlled Systems* av Karl Johan Åström och Björn Wittenmark, tredje upplagan, Prentice Hall, 1997. Denna bok används på många utländska universitet och är översatt till flera olika språk, bl.a. spanska och japanska. Föreläsninganteckningar och annat kursmaterial finns tillgängligt på kursens hemsida:

<http://www.control.lth.se/~kursdr>

Till exempel har vi utvecklat simuleringsmoduler

och pedagogiska hjälpmedel för att underlätta förståelsen av kursens teoretiska avsnitt.

## 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 i industrin, utomlands eller på institutionen. Bland industrier vi samarbetar med finns i regionen ABB Automation Products, Ericsson, Tetra Pak och Sydkraft. 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.html>

och i studiehandboken. Du får också gärna kontakta föreläsaren Anders Rantzer (2228778).

**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](mailto:control@control.lth.se)**

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