

## REALTIDSSYSTEM

FRTN01

### Vad är ett realtidssystem?

Ett realtidssystem kännetecknas av det finns tidskrav som systemet måste uppfylla. Det är inte bara det resultat som systemet genererar som har betydelse utan också *tidpunkten* när resultatet genereras. De flesta realtidssystem är reglersystem, dvs de innehåller datorer som styr och reglerar någon process. Ett reglersystem måste arbeta periodiskt i en tidsskala som är anpassad till den reglerade processens tidsskala och samtidigt kunna reagera på yttre händelser, ofta inom en viss tidsrymd.

Två huvudtyper av realtidssystem är industriella processtysystem och inbyggda ("embedded") system. Exempel på det senare finns inom flygtillämpningar, autonoma farkoster, industrirobotar och konsumentelektronik.

### Kursen

Kursen går under VT Lp1-Lp2 och är på 10 högskolepoäng. Förkunskapskrav är Reglerteknik AK samt kunskaper i programmering, gärna Java. Kursen föreläses i regel på engelska.

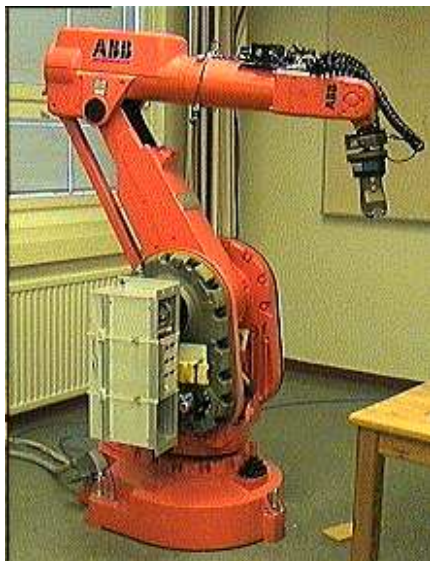


ABB Irb2000 robot som används i vissa projekt.

### Kursutvärdering

Kursen brukar få bra kritik på kursutvärderingarna. Nedan följer ett antal kommentarer från tidigare utvärderingar:

*"En av de bästa kurser jag läst på LTH."*

*"Denna kurs är en av de få jag kan rekommendera till andra utan några förbehåll."*

*"Att föreläsningarna hålls på engelska är ingen nackdel, utan snarare en fördel."*

### Mål

Kursens syfte är att presentera metoder för konstruktion och implementering av reglertekniska realtidssystem. Implementeringsdelen sker i projektform. Kursens målsättning är att du efter kursen skall kunna designa tidsdiskreta regulatorer och kunna implementera mindre datorbaserade reglersystem.

Ett annat sätt att se på kursen är att den lär ut hur du skall implementera de olika regulator typer som behandlas i våra övriga kurser.

### Innehåll

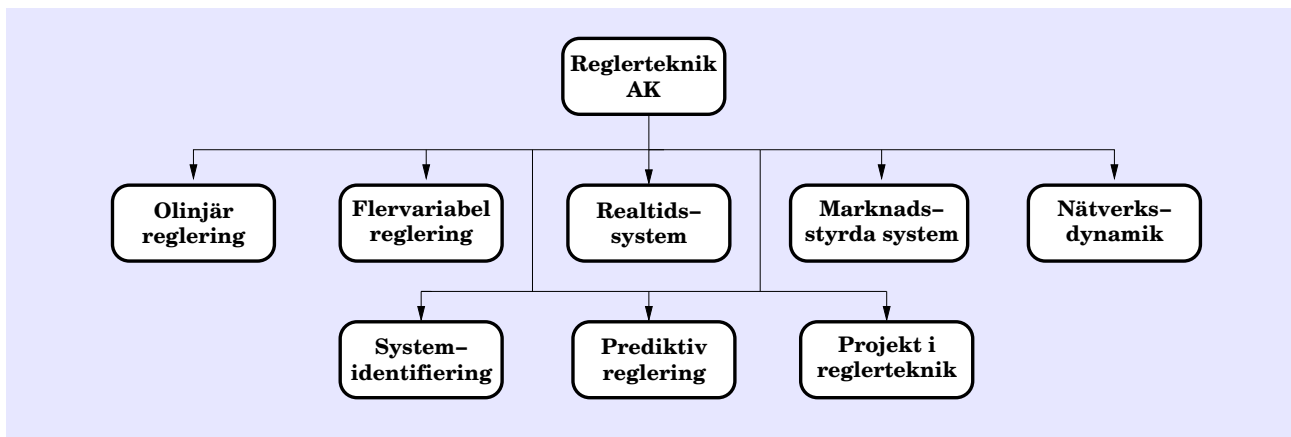
Kursens innehåll kan delas upp i två delar:

1. Realtidsprogrammering
2. Datorimplementering av reglersystem

Del 1 behandlar olika programmeringstekniska metoder för hantering av realtid, synkronisering och processkommunikation, realtidsspråk, realtidsoperativsystem, schemalägningssteori och formella metoder. Denna del av kursen överlappar delvis kursen Realtidsprogrammering. Del 2 i kursen behandlar samplade regulatorer, implementeringsaspekter av enkla regulatorer, sekvensstyrning, nätverkade regulatorer och börvärdeshantering.

### Projekt

Projektet görs under läsperiod VT LP2 i grupper om 2-4 teknologer. Den plattform som används är Linux/Intel alternativt ATMEL AVR mikroprocessorer. Den programmeringsmiljö som används är Java. Vissa projekt kan även göras i andra språk



Reglertekniks kurser

(C, C++). Varje år har du möjlighet att välja mellan cirka 30 olika projekt. Vissa projekt kräver mycket reglerteknikförkunskaper medan andra projekt är lämpade för de som är mer datorinriktade. De reglertekniska projekten består oftast av att någon typ av regulator implementeras för någon av våra labprocesser. Följande titlar är exempel på projekt som gjorts de senaste åren.

- Adaptiv reglering av en inverterad pendel
- PID controller with auto-tuning
- Real-time programming: Earliest deadline first scheduling
- Real-time programming: Priority ceiling protocol
- Sensorbaserad styrning av industrirobot
- Reglering över Bluetooth

För de som samtidigt läser kursen Prediktiv reglering finns möjligheten att slå ihop de båda projekten till ett något större projekt. I kursen ingår dels att antal datorövningar och dels ett antal räkneövningar. I kursen ingår också tre laborationer.

### Kursmaterial

Ett egenutvecklat kompendium, "Real-Time Control Systems", används. Detta kompletteras med ett



Labprocessen "Bommen". Syftet med processen är att reglera positionen på kulan.

kompendium om samplade reglersystem samt utdelade kopior på föreläsningmaterial, vilka också finns tillgängliga på kursens hemsida.

### Examensarbeten & arbetsmarknad

Civilingenjörer med inriktning mot reglerteknik och realtidssystem är mycket efterfrågade på arbetsmarknaden. Det är vanligt att teknologer som läst kursen fortsätter med examensarbeten antingen på institutionen eller i samarbete med någon industri i Sverige eller utomlands. Under de senaste åren har vi bl.a. haft examensarbeten tillsammans med ABB, Ericsson, Volvo TU, Scania och Axis.

### 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 Karl-Erik Årzén ([karlerik@control.lth.se](mailto:karlerik@control.lth.se) eller 222 87 82).

**Kursansvarig: Karl-Erik Årzén**

**Institutionen för Reglerteknik  
Lunds Tekniska Högskola**

**Box 118  
221 00 Lund**

**Tel: 046-222 87 82 E-post: [control@control.lth.se](mailto:control@control.lth.se)**

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