



Kursplan för läsåret 2008/2009
(Genererad 2008-07-17.)

REALTIDSSYSTEM

Real-Time Systems

FRTN01

Antal högskolepoäng: 10. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska. **Överlappar följande**

kurs/kurser: FRT031 och FRT031. **Valfri för:** C4, C4sst, D4, D4ps, D4sst, E4, E4ps, E4ra, F4, F4rs, I4, M4, M4me, N4, Pi4. **Kursansvarig:** Professor Karl-Erik Årzen, karl-erik.arzen@control.lth.se, Inst f reglerteknik. **Förutsatta förkunskaper:** EDA011/EDA016 Programmeringsteknik och FRT010 Reglerteknik AK. **Kan ställas in:** Vid mindre än 15 anmälda. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen (5 tim), tre laborationer. Vid färre än fem anmälda kan omtentamina ges på muntlig form. **Övrigt:** Det är en fördel om man tidigare har läst kursen Realtidsprogrammering (EDA040). Kursen får ej ingå i examen tillsammans med FRT031. **Hemsida:** <http://www.control.lth.se/course/FRTN01>.

Syfte

Syftet med kursen är att teknologen skall lära sig hur man designar och implementerar datorbaserade reglersystem.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna definiera grundläggande begrepp för realtidsystem
- förstå för och nackdelar med olika implementationsmetoder för realtidsystem
- förstå kommunikation och synkronisering med hjälp av semaforer, monitorer och meddelanden
- kunna redogöra för hur en realtidskärna är uppbyggd och fungerar
- kunna designa datorbaserade regulator genom diskretisering av kontinuerliga designar och genom sampling
- kunna beräkna samband mellan tidsdiskreta modeller i form av differensekvationer, transientsvar och pulsöverföringsfunktioner
- kunna beräkna datorbaserade regulatorer på tillståndsåterkopplingsform respektive PID form
- förstå hur tidsfördröjningar och jitter påverkar reglerprestanda
- vara bekant hur Grafcet, Petrinät och tillståndsmaskiner används för att implementera och analysera händelsestyrda reglersystem
- förstå problemställningar associerade med reglering över näterk

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna implementera mindre datorbaserade reglersystem med hjälp av konkurrent programmeringsmetoder
- kunna applicera grundläggande schemaläggningsteknik för realtidssystem
- kunna utveckla ett realtidssystem inom något område av kursen i projektform
- kunna presentera projekresultat och erfarenheter på muntlig och skriftlig form

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- förstå betydelsen av formella metoder för säkerhetskritiska realtidssystem
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupp inom projekt och vid laborationer.

Innehåll

Ett realtidssystem karaktäriseras av att det inte bara är beräkningens resultat som är av betydelse utan också tidpunkten när resultatet produceras. Datorer som används för styrning och reglering är ett bra exempel på realtidssystem eftersom de måste arbeta periodiskt i en tidskala anpassad till den reglerade processens tidskala och samtidigt kunna reagera på yttre händelser, ofta inom en viss tidsrymd. Två typer av exempel industriella styrsystem och dedicerade inbäddade (embedded) styrsystem för t.ex. flygtillämpningar, autonoma farkoster eller industrirobotar. Kursens syfte är att studera metoder för design och implementering av regertekniska realtidssystem. Implementeringsdelen sker i projektform.

Kursen innehåller följande moment: översikt av programmeringstekniska metoder för hantering av realtid inkl realtidsprimitiver för synkronisering och för garanti av ömsesidig uteslutning samt realtidskärnor och realtidsoperativsystem, datorrealisering av enkla regulatorer, diskretisering av kontinuerliga regulatorer, sampling av kontinuerliga system, insignal-utsignal modeller för tidsdiskreta system, sekvensstyrning med hjälp av Grafcet, schemaläggning, integrerad reglering och schemaläggning, implementationsaspekter, reglering över nätverk.

Litteratur

Årzén K-E: Real-Time Control Systems. Senaste upplagan. Förmedlas av institutionen + material som tillhandahålls av institutionen.