

# Datorteknik och realtidssystem

Programkurs

6 hp

Computer Engineering and Real-time Systems

TSEA81

Gäller från: 2017 VT

**Fastställd av**

Programnämnden för elektroteknik,  
fysik och matematik, EF

**Fastställandedatum**

2017-01-25

## Huvudområde

Datateknik, Elektroteknik

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Fördjupningsnivå

A1X

## Kursen ges för

- Civilingenjör i industriell ekonomi - internationell
- Civilingenjör i industriell ekonomi
- Civilingenjör i maskinteknik
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik - internationell
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik
- Civilingenjör i elektronikdesign

## Förkunskapskrav

OBS! Tillträdeskrav för icke programstudenter omfattar vanligen också tillträdeskrav för programmet och ev. tröskelkrav för progression inom programmet, eller motsvarande.

## Rekommenderade förkunskaper

Datorteknik, Programmering och datastrukturer. Utöver dessa kurser behöver du även ha grundläggande kunskaper i programmering i språket C. (Vanligtvis räcker det med att du har använt C i exempelvis kandidatprojektet i Elektronik.)

## Lärandemål

Att utveckla en förståelse för sambandet mellan hårdvara och mjukvara i datorsystem med parallella aktiviteter och tidskrav, samt utveckla grundläggande färdigheter för att integrera programvara som använder sig av ett realtidsoperativsystem. Efter genomförd kurs skall studenten kunna:

- exemplifiera sambandet mellan hårdvara och programvara för hantering av parallella aktiviteter och tidskrav
- förklara egenskaper hos program med parallella aktiviteter
- redogöra för uppbyggnaden, samt exemplifiera implementationen, av en realtidskärna
- sammanfatta hur datorns underliggande arkitektur och instruktionsrepertoar påverkar implementationen av ett realtidsoperativsystem
- konstruera och implementera programvara med parallella aktiviteter och tidskrav
- använda ett realtidsoperativsystem
- redovisa grundläggande färdigheter inom integration av programvara och ett realtidsoperativsystem för en specifik datorarkitektur

## Kursinnehåll

Introduktion till realtidssystem, parallella aktiviteter och tidskrav, parallella aktiviteter på en processor, avbrottsstyrda system, foreground/background system, processer och trådar, realtidsoperativsystem, gemensamma resurser, ömsesidig uteslutning, semaforer, händelsevariabler, meddelandebaserade system, uppbyggnad och implementation av realtidskärna, implementation av processbyte, hårdvarustöd för parallella aktiviteter, avbrott och undantag, user mode och supervisor mode i en processor, minnesskydd, virtuell adressering, exempel på realtidsoperativsystem, exempel på industriella tillämpningar

## Undervisnings- och arbetsformer

Kursen innehåller föreläsningar, inlämningsuppgifter, samt laborationer. Kursens inlämningsuppgifter och laborationer bildar en sammanhållen serie, där en sekvens av inlämningsuppgifter ger studenten grundläggande kompetens inom konstruktion och implementation av realtidssystem med användning av ett realtidsoperativsystem. Inlämningsuppgifterna utförs självständigt, med stöd i form av lektionsbunden handledning och examination. Ett urval av inlämningsuppgifterna examineras även med en skriftlig rapport. Inlämningsuppgifterna exekveras på en PC med Windows eller Linux.

Kursens laborationer använder extern hårdvara i form av ett inbyggt system. En första laboration behandlar integration och driftsättning av ett realtidsoperativsystem i ett inbyggt system, samt verifiering av applikation utvecklad under inlämningsuppgifterna. En avslutande laboration illustrerar, med samma hårdvara, en större tillämpning, där kursens kunskaper används och sätts i ett sammanhang, t.ex. med användning av Linux i ett inbyggt system.

Kursen använder programspråket C.

## Examination

LAB1	Inlämningsuppgifter och laborationer	4 hp	U, G
TEN1	skriftlig tentamen	2 hp	U, 3, 4, 5

## Betygsskala

Fyrgradig skala, LiU, U, 3, 4, 5

## Övrig information

Kursen bedrivs på ett sådant sätt att både mäns och kvinnors erfarenhet och kunskaper synliggörs och utvecklas.

Planering och genomförande av kurs skall utgå från kursplanens formuleringar. Den kursvärdering som ingår i kursen skall därför genomföras med kursplanen som utgångspunkt.

## Institution

Institutionen för systemteknik

## Studierektor eller motsvarande

Tomas Svensson

## Examinator

Anders Nilsson

## Kurshemsida och andra länkar

<http://www.isy.liu.se/en/edu/kurs/TSEA81/>

## Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 40 h

Rekommenderad självstudietid: 120 h

## Kurslitteratur

### Kompletterande litteratur

#### Böcker

Dahl, Ola, (2004) *Realtidsprogrammering*

Studentlitteratur

Sloss, A., Symes, D., Wright, C., (2004) *ARM System Developer's Guide: Designing and Optimizing System Software,*

Referenslitteratur

## Generella bestämmelser

### Kursplan

För varje kurs finns en kursplan. I kursplanen anges kursens mål och innehåll samt de särskilda förkunskaper som erfordras för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig undervisningen.

### Schemaläggning

Schemaläggning av kurser görs efter, för kursen, beslutad blockindelning. För kurser med mindre än fem deltagare, och flertalet projektkurser läggs inget centralt schema.

### Avbrott på kurs

Enligt rektors beslut om regler för registrering, avregistrering samt resultatrapportering (Dnr LiU-2015-01241) skall avbrott i studier registreras i Ladok. Alla studenter som inte deltar i kurs man registrerat sig på är alltså skyldiga att anmäla avbrottet så att kursregistreringen kan tas bort. Avanmälan från kurs görs via webbformulär, [www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?l=sv](http://www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?l=sv).

### Inställd kurs

Kurser med få deltagare (< 10) kan ställas in eller organiseras på annat sätt än vad som är angivet i kursplanen. Om kurs skall ställas in eller avvikelser från kursplanen skall ske prövas och beslutas detta av programnämnden.

### Föreskrifter rörande examination och examinator

Se särskilt beslut i regelsamlingen:  
<http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678>

### Examination

#### Tentamen

Skriftlig och muntlig tentamen ges minst tre gånger årligen; en gång omedelbart efter kursens slut, en gång i augustiperioden samt vanligtvis i en av omtentamensperioderna. Annan placering beslutas av programnämnden.

Principer för tentamensschemat för kurser som följer läsperioderna:

- kurser som ges Vt1 förstagångstentureras i mars och omtentureras i juni och i augusti
- kurser som ges Vt2 förstagångstentureras i maj och omtentureras i augusti och i oktober
- kurser som ges Ht1 förstagångstentureras i oktober och omtentureras i januari

och augusti

- kurser som ges Ht2 förstagångstenteras i januari och omtenteras i påsk och i augusti

Tentamensschemat utgår från blockindelningen men avvikelser kan förekomma främst för kurser som samläses/samtenteras av flera program.

- För kurser som av programnämnden beslutats vara vartannatårskurser ges tentamina 3 gånger endast under det år kursen ges.
- För kurser som flyttas eller ställs in så att de ej ges under något eller några år ges tentamina 3 gånger under det närmast följande året med tentamenstillfällena motsvarande dem som gällde före flyttningen av kursen.
- Har undervisningen upphört i en kurs ges under det närmast följande året tre tentamina samtidigt som tentamen ges i eventuell ersättningskurs, alternativt i samband med andra omtentamina. Dessutom ges tentamen ytterligare en gång under det därpå följande året om inte programnämnden föreskriver annat.
- Om en kurs ges i flera perioder under året (för program eller vid skilda tillfällen för olika program) beslutar programnämnden/programnämnderna gemensamt om placeringen av och antalet omtentamina.

#### Anmälan till tentamen

För deltagande i tentamina krävs att den studerande gjort förhandsanmälan i Studentportalen under anmälningssperioden, dvs tidigast 30 dagar och senast 10 dagar före tentamensdagen. Anvisad sal meddelas fyra dagar före tentamensdagen via e-post. Studerande, som inte förhandsanmält sitt deltagande riskerar att avvisas om plats inte finns inom ramen för tillgängliga skrivningsplatser.

Teckenförklaring till tentaansmälningssystemet:

- \*\* markerar att tentan ges för näst sista gången
- \* markerar att tentan ges för sista gången

#### Ordningsföreskrifter för studerande vid tentamensskrivningar

Se särskilt beslut i regelsamlingen: <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622682>

#### Plussning

Vid Tekniska högskolan vid LiU har studerande rätt att genomgå förnyat prov för högre betyg på skriftliga tentamina samt datortentamina, dvs samtliga provmoment med kod TEN och DAT. På övriga examinationsmoment ges inte möjlighet till plussning, om inget annat anges i kursplan.

#### Andra examinationsformer

För regler för omprov vid andra examinationsformer än skriftliga tentamina hänvisas till LiU-föreskrifterna för examination och examinator, <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678>.

### Försök till vilseledande

Vid grundad misstanke om att en student försökt vilseleda vid examination eller när en studieprestation ska bedömas ska enligt Högskoleförordningens 10 kapitel examinator anmäla det vidare till universitetets disciplinnämnd. Möjliga konsekvenser för den studerande är en avstängning från studierna eller en varning. För mer information se [www.liu.se/disciplinnamnden](http://www.liu.se/disciplinnamnden).

### Betyg

Företrädesvis skall betygen underkänd (U), godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) och med beröm godkänd (5) användas. Kurser som styrs av tekniska fakultetsstyrelsen fastställt tentamensschema skall därvid särskilt beaktas.

1. Kurser med skriftlig tentamen skall ge betygen (U, 3, 4, 5).
2. Kurser med stor del tillämpningsinriktade moment såsom laborationer, projekt eller grupparbeten får ges betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

### Examinationsmoment

1. Skriftlig tentamen (TEN) skall ge betyg (U, 3, 4, 5).
2. Examensarbete samt självständigt arbete ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).
3. Examinationsmoment som kan ge betygen underkänd (U) eller godkänd (G) är laboration (LAB), projekt (PRA), kontrollskrivning (KTR), muntlig tentamen (MUN), datortentamen (DAT), uppgift (UPG).
4. Övriga examinationsmoment där examinationen uppfylls framför allt genom aktiv närvaro som annat (ANN), basgrupp (BAS) eller moment (MOM) ger betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

Rapportering av den studerandes examinationsresultat sker på respektive institution.

### Regler

Universitetet är en statlig myndighet vars verksamhet regleras av lagar och förordningar, exempelvis Högskolelagen och Högskoleförordningen. Förutom lagar och förordningar styrs verksamheten av ett antal styrdokument. I Linköpings universitets egna regelverk samlas gällande beslut av regelkaraktär som fattats av universitetsstyrelse, rektor samt fakultets- och områdesstyrelser.

LiU:s regelsamling angående utbildning på grund- och avancerad nivå nås på [http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning\\_pa\\_grund-\\_och\\_avancerad\\_niva](http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning_pa_grund-_och_avancerad_niva).