

# Datorkonstruktion

Programkurs

8 hp

Computer Hardware and Architecture

TSEA83

Gäller från:

**Fastställd av**

Programnämnden för data- och  
medieteknik, DM

**Fastställandedatum**

2017-01-25

## Huvudområde

Datateknik, Elektroteknik

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Fördjupningsnivå

G1X

## Kursen ges för

- Civilingenjör i datateknik

## Förkunskapskrav

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

## Rekommenderade förkunskaper

Digitalteknik, Datorteknik

## Lärandemål

Kursen avser att ge kunskaper om hur datorer fungerar och programmeras på lägsta nivå. Efter kursen ska du kunna:

- Förklara hur en enkel dator är uppbyggd, vilka komponenter som ingår och varför. Datorn ska ha stöd för flera adresseringsmoder, hoppinstruktioner och subrutiner.
- Göra beräkningar med binär aritmetik så att motsvarande aritmetiska instruktioner kan implementeras i en dator.
- Förklara arkitekturvariationer som pipelining, cacheminne och RISC.
- Förklara sambandet mellan mjukvara, hårdvara, systemprestanda och arkitektur.
- För att nå dessa mål används både assemblerprogrammering och mikroprogrammering.
- Konstruera en fungerande digital apparat, typiskt en enkel processor
- Formulera en kravspecifikation
- Presentera en strukturerad lösning i en designspecifikation
- Översätta hela konstruktionen till VHDL, som därefter simuleras.
- Implementera konstruktionen med programmerbar logik
- Felsöka med logikanalysator
- Dokumentera konstruktionen och ge en muntlig presentation.

## Kursinnehåll

- Datorarkitektur: Internt dataflöde i en datormodell. Instruktioner, instruktionsformat, adresseringsmoder, avbrott, cacheminne, pipelining, mikrokod.
- Minnen: Definitioner och begrepp. Minnestyper.
- Bussar: Definitioner och begrepp. Seriella/Parallella, DMA, prestanda.
- In- och utenheter, Mappning av in-/utenheter.
- Datorgrafik, en enkel grafikcontroller, VGA.
- Programmerbar logik. FPGA. VHDL för FPGA-syntes. Testbänkar och simulering. Konstruktionsmetodik och designexempel. Strukturering. Synkronism och synkronisering. Hasard. Komponenter: ROM, RAM, UART. Felsökning mha logikanalysator

## Undervisnings- och arbetsformer

Kursen består av föreläsningar, laborationer och ett projekt. Studenterna skall i grupper om 3 självständigt konstruera och bygga en digital apparat. Inför projektet introduceras studenterna till programmerbara kretsar och VHDL. I samband med detta utför studenterna 4 obligatoriska laborationer. Varje grupp väljer sedan en egen uppgift eller en uppgift ur en projektkatalog. Typiska projekt är: en enkel dator med grafikcontroller för TV-spel. Komponenter och instrument hålles tillgängliga i för kursdeltagarna åtkomliga lokaler under en läsperiod. Konstruktionsarbetet redovisas i en skriftlig rapport. Kursen avslutas med ett antal seminarier med obligatorisk närvaro där kursdeltagarna redovisar sina lösningar och konstruktioner.

## Examination

|      |                |      |      |
|------|----------------|------|------|
| PRA1 | Projektuppgift | 6 hp | U, G |
| LAB1 | Laborationer   | 2 hp | U, G |

På kursen ges betygen Underkänd/Godkänd

## Betygsskala

Tvågradig skala, U, G

## Övrig information

Påbyggnadskurser: Konstruktion av inbyggda DSP-processorer, Datorteknik - ett datorsystem på ett chip

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/edu/kurs/TSEA83/>

## Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 44 h

Rekommenderad självstudietid: 169 h

## Kurslitteratur

Hennessy,Patterson. Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface. (Morgan Kaufmann). Clements, Alan. The Principles of Computer Hardware. (Oxford University Press). Föreläsningsunderlag. Laborationshandledningar.

## 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 examinators

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 förstagångstenteras i mars och omtenteras i juni och i augusti
- kurser som ges Vt2 förstagångstenteras i maj och omtenteras i augusti och i oktober
- kurser som ges Ht1 förstagångstenteras i oktober och omtenteras 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).