

# Datastrukturer, algoritmer och programmeringsparadigm

Programkurs

11 hp

Data Structures, Algorithms and Programming  
Paradigms

TDDD86

Gäller från: 2019 VT

**Fastställd av**  
Programnämnden för data- och  
medieteknik, DM

**Fastställandedatum**  
2018-08-31

## Huvudområde

Datateknik, Datavetenskap

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Fördjupningsnivå

G1X

## Kursen ges för

- Civilingenjörsprogram i datateknik
- Civilingenjörsprogram i mjukvaruteknik

## Förkunskapskrav

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

## Rekommenderade förkunskaper

Diskret matematik, Grundläggande funktionell, imperativ och objektorienterad programmering.

## Lärandemål

Kursens syfte är att ge studenten verktyg att självständigt kunna konstruera datorprogram som effektivt utnyttjar tid och minne. Dessutom ger kursen fördjupade kunskaper i programmering, särskilt procedurell och objektorienterad programmering i programspråket C++, samt en introduktion till programmeringsparadigm som ett bredare perspektiv på programmering. Efter genomgången kurs skall den studerande:

- ha god förmåga att analysera tids- och rumskomplexitet hos iterativa och enkla rekursiva algoritmer.
- kunna redogöra för och använda de vanligaste abstrakta datatyperna och sorteringsalgoritmerna.
- kunna implementera de vanligaste abstrakta datatyperna med olika datastrukturer och algoritmer.
- kunna beskriva etablerade metoder för design (och analys) av algoritmer i allmänhet.
- kunna implementera procedur- och objektorienterade program i programspråket C++.
- kunna använda olika komponenter från C++ standardbibliotek i kombination för att lösa icke-triviala beräkningsproblem.
- kunna beskriva de vanligaste programmeringsparadigmen.
- kunna tillämpa effektiva algoritmer för att bättre förstå samhälleliga problem kopplade till hållbar utveckling.

## Kursinnehåll

- Grundläggande begrepp
- Matematiska grunder för algoritmanalys
- Grundläggande abstrakta datatyper och datastrukturer, såsom listor, stackar, köer, sökträd, heapar, hashtabeller och grafer
- Resursanalys av algoritmer
- Strängalgoritmer
- Algoritmer för sortering och urval
- Grafalgoritmer
- Paradigmer för design av algoritmer (dynamisk programmering, giriga algoritmer, rekursiv nedbrytning, totalsökning)
- Procedurell programmering i C++ (variabler, konstanter, deklARATIONER, uttryck, satser, funktioner, grundläggande datatyper och datastrukturer)
- Pekare och dynamisk minneshantering i C++
- Klasser i C++ (deklaration, datamedlemmar och medlemsfunktioner, åtkomstspecifikation av klassmedlemmar, konstruktörer, destruktörer, arv, polymorfi, vänner)
- Användning av C++ standardbibliotek (in- och utmatning, tecken och stänghantering, containrar, iteratorer, algoritmer, funktionsobjekt, lambdauttryck)
- Mallar i C++
- Introduktion till programmeringsparadigm
- Introduktion till effektiva algoritmers betydelser för samhällets mål med en hållbar utveckling

## Undervisnings- och arbetsformer

Föreläsningar används för att presentera teori som sedan övas under laborationer. Föreläsningarna om datastrukturer och algoritmer introducerar nya koncept och håller en översiktlig nivå, varvid studenterna förväntas inhämta detaljkunskaperna genom läsning och övning i en kursspecifik version av det öppna, interaktiva, läromedlet OpenDSA. Kursen pågår hela höstterminen.

## Examination

UPG2	Inlämningsuppgift	1 hp	U, G
UPG1	Datorbaserade inlämningsuppgifter	2 hp	U, G
LAB1	Laborationskurs	5 hp	U, 3, 4, 5
DAT1	Datortentamen	3 hp	U, 3, 4, 5

UPG1 är instuderingsuppgifter i datastrukturer och algoritmer som utförs i en kursspecifik version av det öppna, interaktiva, läromedlet OpenDSA. Tentamen prövar studentens kunskaper om datastrukturer och algoritmer. Första delen av tentamen består av liknande uppgifter som i UPG1 och godkänt på den delen ger betyg 3 på tentamen. För högre betyg krävs lösta uppgifter på tentamens andra del.

Laborationskursen LAB1 övar och prövar studentens kunskaper och färdigheter i programmering i C++ och datastrukturer och algoritmer. Genom att utföra uppgifter utöver de obligatoriska i laborationskursen kan ett högre betyg än 3 erhållas på momentet.

Inlämningsuppgiften UPG2 övar och prövar studentens kunskaper och färdigheter i programmeringsparadigm.

Slutbetyget på kursen bestäms av det poängviktade medelbetyget av DAT1 och LAB1 avrundat till närmsta heltal.

## Betygsskala

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

## Övrig information

### Om undervisningspråk

Undervisningspråk visas på respektive kurstillfälle på fliken "Översikt".

- Observera att även om undervisningspråk är svenska kan delar av kursen ges på engelska.
- Om undervisningspråk är Svenska/Engelska kan kursen i sin helhet ges på engelska vid behov.
- Om undervisningspråk är Engelska ges kursen i sin helhet på engelska.

### Övrigt

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 datavetenskap

## Studierektor eller motsvarande

Ola Leifler

## Examinator

Ahmed Rezine

## Kurshemsida och andra länkar

<http://www.ida.liu.se/~TDDD86/>

## Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 90 h

Rekommenderad självstudietid: 203 h

## Kurslitteratur

### Böcker

Lippman, Lajolie, Moo, (2012) "*C++ Primer*" fifth edition

### Webbsidor

Kursspecifik version av OpenDSA.

### Kompendier

Laborationskompendium, stilguider för C++ och annat material finns på kursens webbsidor.

## 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 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 samt i lägre årskurs.

- 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.

### Regler för omprov

För regler för omprov vid andra examinationsformer än skriftliga tentamina och datortentamina hänvisas till LiU-föreskrifterna för examination och examinator,



<http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678>.

### **Plagiering**

Vid examination som innebär rapportskrivande och där studenten kan antas ha tillgång till andras källor (exempelvis vid självständiga arbeten, uppsatser etc) måste inlämnat material utformas i enlighet med god sed för källhänvisning (referenser eller citat med angivande av källa) vad gäller användning av andras text, bilder, idéer, data etc. Det ska även framgå ifall författaren återbrukat egen text, bilder, idéer, data etc från tidigare genomförd examination.

Underlåtelse att ange sådana källor kan betraktas som försök till vilseledande vid examination.

### **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 <https://www.student.liu.se/studenttjanster/lagar-regler-rattigheter?l=sv>.

### **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), hemtentamina (HEM).
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).