

# Datorseende

Programkurs

12 hp

Computer Vision

TSBB15

Gäller från: 2019 VT

**Fastställd av**

Programnämnden för elektroteknik,  
fysik och matematik, EF

**Fastställandedatum**

2018-08-31

**Gavs sista gången**

VT 2022

**Ersätts av**

TSBB33 och TSBB34

## Huvudområde

Datateknik, Elektroteknik

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Fördjupningsnivå

A1X

## Kursen ges för

- Civilingenjör i datateknik
- Civilingenjör i informationsteknologi
- Civilingenjör i medicinsk teknik
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik - internationell
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik

## Förkunskapskrav

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

## Rekommenderade förkunskaper

Sannolikhetslära, skattningsteori, minstakvadrat-metoden, partiella differentialekvationer, ramteori, 1D & 2D linjär systemteori (deterministisk och stokastisk).

Från t.ex. Multidimensionell signalanalys: Projektiva rum, homogena representationer av 2D och 3D geometri, grundläggande kameraavbildning, kamerakalibrering och epipolargeometri. Grundläggande bildbehandling: tröskelsättning, segmentering, kantdetektering. Användning av Python eller Matlab.

## Lärandemål

Efter kursen förväntas deltagarna kunna redogöra för problem och algoritmer som används inom följande datorseende- och bildbehandlingsuppgifter:

- följning av region i bild
- triangulering av stereobilder
- skattning av optiskt flöde
- detektering av olika bildegenskaper
- matchning av bildegenskaper
- graf och trädstrukturer och andra bildrepresentationer
- generativa bildmodeller
- segmentering av bildregioner
- bildförbättring
- felsökning och visualisering

Dessa områden är relevanta för tillämpningarna 3D-rekonstruktion, skattning av kameraposition, objekt-detektering, rörelseestimering, visualisering och kvalitetskontroll inom området 3D-seende, följning av objekt i bildsekvenser, vetenskaplig och industriell bildanalys.

## Kursinnehåll

Beräkningsmetoder som ansluter till de olika tillämpningar som nämns under lärandemål ovan. För varje tillämpning introduceras flera standardmetoder och nödvändig matematik kompletteras. Alternativa metoder och liknande forskningsämnen berörs.

## Undervisnings- och arbetsformer

Kursen består av två delar som presenteras parallellt. Den ena, mer teoretiska, delen består av ett större antal föreläsningar och laborationer vilka presenterar och illustrerar grundläggande metoder inom datorseende. Denna del avslutas med en skriftlig examination. Den andra (praktiska) delen inleds med en introduktion till två tillämpade problemområden: 3D-rekonstruktion samt följning av objekt i bildsekvenser. Därefter sker fördjupningsarbeten i små projekt under handledning. Deltagarna delas in i mindre grupper som var och en genomför båda dessa praktiska projekt, vilka ska demonstrera ett flertal metoder från den teoretiska delen av kursen. Resultaten från varje projekt presenteras muntligt vid seminarier och dokumenteras i en rapport. Handledning av projekt ges bara under kursens gång. Projekten avslutas med en analys- och reflektionsfas.

## Examination

PRA2	Skriftlig och muntlig presentation av projekt 2	3 hp	U, 3, 4, 5
PRA1	Skriftlig och muntlig presentation av projekt 1	3 hp	U, 3, 4, 5
LAB1	Laborationer	3 hp	U, G
KTR1	Frivillig kontrollskrivning	0 hp	U, G
TEN1	Skriftlig tentamen	3 hp	U, 3, 4, 5

Kursen har en skriftlig examination som täcker teori och metoder som introduceras på föreläsningarna. Vart och ett av de två projekten kräver implementering, rapportskrivande och en presentation för att godkännas. Projekten godkänns antingen direkt med betyg 4, eller om det först underkänns, med betyg 3 efter komplettering. För betyg 5 krävs, utöver detta, ett individuellt eller gruppbaserat arbete enligt anvisning på kursens web-sida. Kursen ger ett totalt betyg som är ett viktat medelvärde av betyget från den skriftliga examinationen och de två projekten. Den frivilliga kontrollskrivningen täcker den halva av kursen som har presenterats fram till ungefär halva kurstiden. Godkänt resultat på kontrollskrivningen gäller ett år från kontrollskrivningsdatumet, och ger då bonuspoäng på den skriftliga tentamen TEN1, om motsvarande del av TEN1 hoppas över.

## Betygsskala

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

## Kurslitteratur

R. Szeliski: Computer Vision, Algorithms and Applications

Klas Nordberg: Introduction to Representations and Estimation in Geometry.

Manuskript från ISY.

Extramaterial delas ut eller görs tillgängligt på kursens hemsida.

## Övrig information

Påbyggnadskurser: Bilder och grafik - projektkurs, Examensarbete

### Om undervisningsspråk

Undervisningsspråk visas på respektive kurstillfälle på fliken "Översikt".

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

## Studierektor eller motsvarande

Lasse Alfredsson

## Examinator

Per-Erik Forssén

## Kurshemsida och andra länkar

<http://www.cvl.isy.liu.se/education/undergraduate/tsbb15>

## Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 96 h

Rekommenderad självstudietid: 224 h

## Kurslitteratur

### Böcker

Richard Szeliski, (2011) *Computer Vision: Algorithms and Applications* Springer  
ISBN: 978-1-84882-935-0  
<http://szeliski.org/Book/>

### Kompendier

Klas Nordberg, Introduction to Representations and Estimation in Geometry  
ISY-kompendium

### Övrigt

Kompletterande material delas ut eller tillgängliggörs på kursens web-sida.

## 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 tentamenstillfällen 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).