

Medicinsk bildanalys

Programkurs

6 hp

Medical Image Analysis

TBMI02

Gäller från: 2017 VT

Fastställd av

Programnämnden för elektroteknik, fysik
och matematik, EF

Fastställandedatum

2017-01-25

Huvudområde

Elektroteknik, Medicinsk teknik

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Fördjupningsnivå

A1X

Kursen ges för

- Civilingenjör i informationsteknologi
- Civilingenjör i datateknik
- Civilingenjör i medicinsk teknik
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik
- Biomedical Engineering, masterprogram
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik - internationell
- Civilingenjör 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

Väl inhämtade kunskaper i linjär algebra: baser, skalärprodukter, minstakvadratproblem, egenvärdesproblem och analys. Grundläggande signalbehandling motsvarande linjära system: sampling, faltning och Fouriertransform av envariabelsignaler. Grundläggande färdigheter i användning av Matlab rekommenderas.

Lärandemål

Kursen avser att fördjupa insikten i hur medicinska bilder, volymer och sekvenser genereras och analyseras för några av de mest frekventa avbildande systemen som används. Speciellt behandlas de tekniker och metoder som används vid undersökningar

med filteroptimering, beskrivning av lokala strukturer, adaptiv filtrering, segmentering och bildfusion med magnetisk resonanstomografi (MR). Efter fullgjord kurs ska du kunna:

- optimera multidimensionella filter m.a.p. spatiala och temporala egenskaper
- beräkna och använda lokala strukturbeskrivningar i bilder uttryckt i form av tensorer. för att styra en adaptiv filtrering.
- redogöra för och implementera segmenteringsmetoder som watershed, levelsets, region growing och aktiva konturer.
- redogöra för transformationsmodeller och likhetsmått för registrering/fusion av bilder. På egen hand kunna registrera enklare bilder.
- ingående beskriva multidimensionella signales beteende i Fourierdomänen.
- i detalj redogöra för hur MRI-data kan samlas in i k-rymden samt de problem som därvid kan uppstå.

Kursinnehåll

Avbildande system

Fysikaliska principer och bildrekonstruktionsmetoder för:

- Magnetresonanstomografi (MRI)

Analysmetoder:

- Multidimensionell Fourieranalys
- Lokal strukturanalys i 2D,3D och 4D (3D + tid)
- Estimering av rörelse
- Geometrisk bildanpassning
- Segmentering m h a adaptiva konturer och ytor.

Tillämpningar:

- Bildförbättring
- Funktionell magnetresonanstomografi (fMRI)
- Bildregistrering

Undervisnings- och arbetsformer

Kursen består av föreläsningar, lektioner, laborationer och ett miniprojekt. Laborationerna och miniprojektet utförs i grupper om 2 studenter.

Laborationerna redovisas muntligt i schemalagda labseminarier. Miniprojektet omfattar 3 schemalagda labtillfällen redovisas i en skriftlig rapport.

För att bli godkänd på laborationsdelen fodras att körbar matlabkod demonstreras för labhandledaren, deltagande i labseminarierna och en skriftlig rapport för miniprojektet.

Examination

TEN2 Skriftlig tentamen	U, 3, 4, 5	4 hp
LAB1 Laborationskurs med skriftlig rapportering av miniprojekt	U, G	2 hp

Betygsskala

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

Övrig information

Påbyggnadskurser: Multidimensionell signalanalys, Datorseende, Bildgenererande teknik inom medicinen, Neuronnät och lärande system

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 medicinsk teknik

Studierektor eller motsvarande

Linda Rattfält

Examinator

Hans Knutsson

Kurshemsida och andra länkar

Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 48 h
Rekommenderad självstudietid: 112 h

Kurslitteratur

Kompendium om MR, registrering och segmentering. A. Eklund, M. Andersson och H. Knutsson. IMT 2010. Utdelat material

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 webbförmulär, www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?f=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.

- 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 anmälningsperioden, 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.

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.