



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Bildanalys Image Analysis

FMAN20, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning F/Pi

Beslutsdatum: 2023-04-18

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Maskininläring, system och reglerteknik.

Huvudområde: Virtuellt verklighet och förstärkt verklighet.

Obligatorisk för: MMSR1, MVAR1

Valfri för: BME4-sbh, BME4-bdr, C5, D4-bg, E4-mt, E4-bg, F4, F4-bg, F4-bm, L5-gi, Pi4-biek, Pi4-bam

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Kursens huvudsyfte är att ge en grundläggande introduktion till teori och matematiska metoder inom bildanalys, i tillräcklig omfattning för att studenten skall kunna ta sig an industriella bildbehandlingsproblem. Vidare är syftet att få studenten att utveckla sin förmåga till problemlösning, både med och utan dator. Ett ytterligare syfte är att förbereda studenten för fortsatta studier i t ex datorseende, multispektral bildanalys och statistisk bildanalys.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna tydligt förklara och självständigt använda matematiska grundbegrepp inom bildanalys, speciellt med avseende på transformteori (både i rums- och frekvensplanet), bildförbättringsmetoder, komprimering och mönsterigenkänning.
- kunna beskriva och översiktligt förklara den matematiska teorin bakom några centrala bildbehandlingsalgoritmer (såväl deterministiska som stokastiska).
- ha förståelse för de statistiska principerna som ligger till grund för maskininläring.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- på ett ingenjörsmässigt sätt kunna använda programpaket på dator för att lösa bildanalysproblem.
- kunna självständigt applicera grundläggande bildtekniker på industriellt och forskningsmässigt relevanta bildbehandlingsproblem.
- med adekvat terminologi, väl strukturerat och logiskt sammanhängande kunna redogöra för lösningen till ett bildanalysproblem.

Kursinnehåll

Matematiska grundbegrepp: Bildtransformer, Diskret Fourier Transform, Fast Fourier Transform.

Bildförbättring: Grånivåtransformer, filtreringar.

Bildrestaurering: Filtreringar, inversa metoder.

Skalrumsteori: Kontinuerlig-diskret teori, interpolation.

Särdragsextraktion: Filtreringar, kant- och hörndetektion.

Segmentering: Graf-metoder, aktiva konturer, matematisk morfologi.

Bayesiansk bildbehandling: Maximum A Posteriori (MAP)-skattningar, simulering.

Mönsterigenkänning: Klassificering, SVM (StödVektorMaskin), PrincipalKomponentAnalys (PCA), inlärning.

Registrering

Maskininlärning: Inlärning, prövning, generalisering, hypotesrum

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Obligatoriska inlämningsuppgifter omfattande både teori och datorimplementeringar. Godkänt resultat på dessa räcker för godkänt på kursen. För överbetyg fordras godkänt resultat på en skrivning och en muntlig tentamen.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FMAF05 System och transformer eller liknande (t.ex. FMAF10 Tillämpad Matematik - Linjära system)

Begränsat antal platser: 145

Urvalskriterier: Inresande behöriga utbytesstudenter har företräde till 10 platser.

Rangordning bland sådana sökande görs av kursansvarig baserat på vilka relevanta kurser

de sökande läst. Bland de återstående sökande bestäms prioritetsordningen av antalet avklarade poäng inom programmet. Företräde ges till studenter på program som har kursen listad i läro- och timplanen. Bland sådana studenter ges platsgaranti till studenter på masterprogrammen i Maskininlärning, system och reglerteknik respektive i Virtuellt verklighet och förstärkt verklighet, för vilka kursen är obligatorisk.

Kursen överlappar följande kurser: FMA170, FMA172, MATC20

Kurslitteratur

- Szeliski, R.: Computer Vision, Algorithms and Applications. Springer, 2010, ISBN: 9781848829343. Det är möjligt att klara kursen utan att köpa boken, med användning av material på kurshemsidan.

Kontaktinfo och övrigt

Studierektor: Anders Holst, studierektor@math.lth.se

Kursadministratör: Studerandeexpeditionen, expedition@math.lth.se

Lärare: Magnus Oskarsson, Magnus.Oskarsson@math.lth.se

Hemsida: <https://canvas.education.lu.se/courses/20289>