



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

MATC20, Matematik: Bildanalys, 7,5 högskolepoäng

Mathematics: Image Analysis, 7.5 credits

Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2016-04-04 och senast reviderad 2016-04-04. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2016-07-01, höstterminen 2016.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen i matematik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Matematik

Fördjupning

G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens huvudsakliga mål 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. Ett ytterligare mål är att förbereda studenten för fortsatta studier i t.ex. multispektral bildanalys eller statistisk bildanalys.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska 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
- beskriva och översiktligt förklara den matematiska teorin bakom några centrala bildbehandlingsalgoritmer (såväl deterministiska som stokastiska)
- beskriva de statistiska principerna som ligger till grund för maskininlärning.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- självständigt identifiera problem som kan lösas med bildtekniker samt kunna välja lämplig metod
- självständigt applicera grundläggande bildtekniker på industriellt och forskningsmässigt relevanta bildbehandlingsproblem
- med adekvat terminologi, väl strukturerat och logiskt sammanhängande redogöra för lösningen till ett bildanalysproblem.

Kursens innehåll

- *Matematiska grundbegrepp*: Bildtransformer, Diskret FourierTransform (DFT), Snabb FourierTransform (FFT).
- *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*: MAP (Maximum A Posteriori)-skattningar, simulering.
- *Mönsterigenkänning*: Klassificering, StödVektorMaskiner (SVM), PrincipalKomponentAnalys (PCA), inlärning.
- *Registrering*: Transformation, t.ex. genom omskalning eller rotation, och olika bilder till ett koordinatsystem så att motsvarande punkter i objekt hamnar över varandra.
- *Maskininlärning*: Inlärning, prövning, generalisering, hypotesrum

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar samt resurstid i datosal för hjälp med inlämningsuppgifter. Obligatoriska inlämningsuppgifter förekommer under kursens gång.

Kursens examination

Examination sker genom inlämningsuppgifter under kursens gång samt eventuellt en skriftlig hemtentamen med tillhörande muntlig tentamen i slutet av kursen.

Hemtentamen är obligatorisk för att erhålla betyget Väl godkänd och ges endast för de studenter som blivit godkända på inlämningsuppgifterna under kursens gång. Muntlig tentamen ges endast för dem som presterar tillräckligt väl på hemtentamen.

För studerande som ej godkänts på inlämningsuppgifterna under kursens gång erbjuds tillfälle att komplettera dessa efter, men i nära anslutning till, ordinarie hemtentamen. Kort därefter erbjuds ytterligare en hemtentamen med tillhörande muntlig tentamen för de studenter som inte godkänts vid ordinarie tentamen.

Provmoment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För betyget Godkänd krävs att alla inlämningsuppgifter blivit godkända. För betyget Väl godkänd krävs dessutom väl godkänd hemtentamen och till denna hörande muntlig tentamen. Slutbetyget bestäms av betyget på hemtentamen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs kunskaper motsvarande minst 60 högskolepoäng i matematik och numerisk analys inklusive kurserna MATB16 Lineär analys, 7,5 hp, MATB22 Lineär algebra 2, 7,5 hp, och NUMA01 Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp.

Övrigt

Kursen samläses med LTH-kursen FMAN20 Bildanalys, 7,5 hp, och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med denna, ej heller med FMA170 Bildanalys, 6hp.

Prov/moment för kursen MATC20, Matematik: Bildanalys

Gäller från H16

- 1601 Inlämningsuppgifter, 7,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 1602 Hemtentamen, 0,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 1603 Muntlig tentamen, 0,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd