



FSK3522 Kvantitativ databehandling och analys för mikroskopi 7,5 hp

Quantitative Data Analysis and Processing for Microscopy

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FSK3522 gäller från och med HT18

Betygsskala

G

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Antagen till forskarstudier i fysik, biologisk fysik eller relaterat ämne.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Studenten skall, efter fullgången kurs, kunna (med fokus på ljusmikroskopidata)

- Förklara och använda den matematiska grunden för intensitetsbaserade transformeringar och spatiell filtrering i upp till fyra dimensioner.
- Implementera lösningar baserat på denna kunskap i Matlab, ImageJ, Imaris eller liknande verktyg, så väl som använda de inbyggda metoderna.
- Förklara och använda den matematiska grunden för beräkning (filtrering och analys) i frekvensrymden (fouriermetoder) i upp till fyra dimensioner, så väl som avfaltung.
- Frekvensrymden (fouriermetoder) i upp till fyra dimensioner, så väl som avfaltung.
- Implementera lösningar baserat på denna kunskap i beräkningsverktygen, såväl som använda de inbyggda metoderna.
- Ta hänsyn till effekterna av val av färgrymd samt göra matematiskt korrekta färgbaserade transformationer och segmenteringar
- Förklara och använda några enklare algoritmer för bildkompression
- Förklara och använda enkla och sammansatta morfologiska operationer och implementera lösningar baserade på dessa i beräkningsverktygen.
- Förklara och använda de matematiska grunderna för bildsegmentering.
- Implementera lösningar baserat på denna kunskap i beräkningsverktygen, så väl som använda de inbyggda metoderna.
- Känna till fördelarna och utmaningarna med att jobba med superupplöst data (STORM, PALM, SIM, STED) och de matematiska grunderna för deras bild(re) konstruktionsalgoritmer
- Extrahera relevant data från behandlade bilder och genomföra matematisk/numerisk analys på densamma; inklusive icke-linjär regression, enkla optimeringsproblem och anpassning till partiella differentialekvationer.
- Bygga, motivera och dokumentera ett GUI i Matlab, ImageJ eller liknande miljö för att lösa en specifik flerstegad bildbehandlings- och -analysuppgift (projektarbete)

Kursinnehåll

Kursen fokuserar på de grundläggande matematiska principerna och implementationerna av bilddata-behandling, bilddata-analys och dataextrahering med fokus på mikroskopbilder. Kursen täcker intensitets- och färgbaserad transformering och segmentering, fouriermetoder för både filtrering och dataanalys och morfologiska operationer. Studenten väntas kunna både analytiskt lösa relaterade problem och självständigt kunna välja och implementera metoder för att lösa en "riktig" uppgift.

Kursupplägg

Kursen byggs upp på 12 seminarieövningar där de teoretiska delarna behandlas parallellt med litteraturen. Den praktiska delen av kursen består av två övningsuppgifter samt ett större projektarbete. Projektarbetet skall vara relaterat till studentens eget forskningsprojekt och behandla mikroskopmätdata.

Kurslitteratur

RC Gonzalez & RE Woods, Digital Image Processing, 3rd ed (ISBN-13:978-0-13-505267-9)
Bioimage Data Analysis, edt Kota Miura, ePub ISBN: 978-3-527-80094-0
Handout "Analyzing fluorescence microscopy images with ImageJ", by Peter Bankhead

Examination

- INL1 - Inlämningsuppgift, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- INL2 - Inlämningsuppgift, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- PRO1 - Projektarbete, 4,5 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Examination sker genom godkända övningsuppgifter och godkänt projektarbete. Projektarbetet presenteras vid ett seminarium.

Övriga krav för slutbetyg

Klarat av följande: Inlämningsuppgift 1, Inlämningsuppgift 2 och Projektarbete

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.