

Kursplan för

Signalseparation - oberoende komponenter

Signal Separation - Independent Components

BMEN15, 7,5 högskolepoäng, A
(Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2022/23

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning BME

Beslutsdatum: 2022-04-07

Allmänna uppgifter

Valfri för: BME5, C4, D4-ssr, E4-ss, E4-mt, E4-bg, F4, F4-ss, MWIR2, Pi4, MMSR2

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursen ger grundläggande kunskaper i statistisk signalbehandling och behandlar teorin kring oberoende och principiella komponenter samt hur dessa kan tillämpas inom området signalseparation. Det traditionella sättet att analysera, filtrera, komprimera och separera en kombination av signaler genom andra ordningens statistik (e.g. korrelationsbaserade metoder) utökas till att innehålla högre ordningens statistik (e.g. högre än andra ordningens moment). Detta leder till konceptet oberoende komponenter, i kontrast till okorrelerade komponenter.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna tillämpa teorin kring oberoende komponenter för modellering av signaler och system

- kunna tillämpa teorin kring oberoende komponenter för främst signalseparation och analys av signalkaraktäristik

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- ha goda färdigheter i att formulera problem för modellering av system av linjärkombinerade signaler
- ha goda färdigheter i att använda oberoende komponenter för separation av linjärkombinerade signaler

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- ha förmåga att ta del av litteratur och standardisering inom området

Kursinnehåll

Följande moment tas upp i kursen: linjär representation av flervariabeldata, stokastiska vektorer, statistiskt oberoende, högre ordningens moment, gradienter och optimering, algoritmer för optimering med och utan bivillkor, estimeringsteori inom signalseparation, minsta-kvadrat och maximumlikelihood metoder, informationsteori, entropi, kumulanter, definition av, samt likheter och skillnader mellan, principiella och oberoende komponenter, metoder för att finna de oberoende komponenterna (ICA), främst: ICA ur maximering av icke-Gaussianitet, ICA ur maximum likelihood estimering, ICA ur minimering av mutual information, ICA ur icke-linjör dekorrlering och icke-linjär PCA. Tillämpningsområden: akustisk signalseparation och avfaltung, utvinning av signalkaraktäristik ur fler-kanals data, artefaktidentifiering ur EEG och MEG, prediktion av tidsseriedata mha ICA.

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: Examination sker i form av sluttentamen samt genom delprov under kursens gång. Slutbetyg erhålls då tentamen inkl. delprov och laborationer är godkända.

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.

Delmoment

Kod: 0119. **Benämning:** Tentamen.

Antal högskolepoäng: 6. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen

Kod: 0219. **Benämning:** Laborationer.

Antal högskolepoäng: 1,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända laborationer

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: EITF75 Digital signalbehandling
ELLER EITA50 Signalbehandling i multimedia ELLER EITF15,
BMEF25 Signalbehandling - teori och tillämpningar ELLER
BMEA05 Signaler och system ELLER EITG10 Digital
signalbehandling och dess transformer

Begränsat antal platser: Nej

Kurslitteratur

- Aapo Hyvärinen, Juha Karhunen and Erkki Oja: Independent Component Analysis. John Wileys & Sons, Inc., 2001, ISBN: 0-471-40540-X.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Frida Sandberg, frida.sandberg@bme.lth.se

Hemsida: <http://bme.lth.se/education/courses/>

Övrig information: Vid färre än 16 deltagare kan kursen komma att ges med reducerad undervisning och större inslag av självstudier.