



SF2956 Topologisk dataanalys

7,5 hp

Topological Data Analysis

Fastställande

Kursplan för SF2956 gäller från och med VT17

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Matematik

Särskild behörighet

Kurser i linjär algebra, en- och flervariabelanalys, numeriska metoder, matematisk statistik, sannolikhetsteori, moderna metoder för statistisk inläring.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

I den här kursen presenteras topologiska konstruktioner av stabila signaturer (s.k. streckkoder) av datamängder och hur dessa signaturer kan användas för att extrahera information ur utfall av olika hierarkiska klustringsalgoritmer. Dessa metoder används även som förbehandling för att transformera komplexa data till objekt som kan vara lämpliga för statistisk analys. Vi visar hur dessa metoder kan vara användbara för att visualisera olika aspekter av data. En del av kursen ägnas åt hur man kan extrahera homologier ur data, baserat på enkla komplex. Kursen innehåller både teoretiska och praktiska aspekter inom topologisk dataanalys. Datorbaserade projekt kommer integreras i kursen.

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna:

- förklara begreppen metriskt rum och ultrametriskt rum
- visualisera ultrametriska rum som dendrogram
- extrahera streckkoder ur dendrogram
- beräkna flaskhalsavstånd mellan streckkoder
- använda streckkoder för att identifiera homologiska egenskaper i data
- känna till grundläggande metoder för att extrahera homologier baserat på enkla komplex
- känna till stabilitetsegenskaper i klassiska hierarkiska klustringsalgoritmer

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten kunna

- använda de presenterade metoder, som hierarkisk klustring och streckkoder för olika homologigrupper för att visualisera egenskaper för olika typer av data

Kursinnehåll

Kursen behandlar följande ämnen:

- Kleinbergs teorem om omöjlighet av klustring,
- metriska rum och dendrogram
- klassiska hierarkiska klustringsalgoritmer
- begrepp inom enkla komplex
- transformation av data till enkla komplex via Čech och Vietoris-Rips konstruktioner
- extrahera homologier av data baserat på enkla komplex
- moduler, streckkoder och visualisering av egenskaper hos data

Kursupplägg

Föreläsningar, presentationer och dataanalys

Kurslitteratur

Böcker, artiklar och föreläsningssanteckningar som presenteras på kursens hemsida.

Examination

- TEN1 - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, 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.

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

Skriftlig tentamen.

Övriga krav för slutbetyg

Godkänd skriftlig tentamen.

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.