

SF1901: Sannolikhetsteori och statistik

VT 2017

Kontaktinformation:

Pierre Nyquist

Institutionen för matematik

Kontor: Rum 3432, Lindstedtsv. 25

Epost: pierren@kth.se

Björn Olof Skytt; bos@math.kth.se

Otto Rydén; oryden@kth.se

Björn Widing; bwiding@kth.se

Hanna Fredenklo Jansson; hfj@kth.se



Vad handlar den här kursen om?

Vad handlar den här kursen om?

“The new breed of statisticians ... use powerful computers and sophisticated mathematical models to hunt for meaningful patterns and insights in vast troves of data. The applications are as diverse as improving Internet search and online advertising, culling gene sequencing information for cancer research and analyzing sensor and location data to optimize the handling of food shipments.”

(New York Times, Aug. 2009)

- I Sannolikhetsteorins grunder.
- II Diskreta och kontinuerliga stokastiska variabler.
- III Funktioner av stokastiska variabler.
- IV Väntevärde, varians och kovarians.
- V Normalfördelningen.
- VI Centrala gränsvärdessatsen.
- VII Beskrivande statistik.
- VIII Punktskattningar och dess egenskaper.
 - IX Maximum likelihood.
 - X Konfidensintervall.
 - XI Hypotesprövning.
 - XII ξ^2 -test.
- XIII Linjär regression.



Kurser och ämnen där sannolikhetssteori och (matematisk) statistik har en central roll:

- Finansiell matematik, riskhantering ...
- Statistisk fysik, kvantmekanik, matematisk fysik ...
- Informationsteori (telekommunikation, data- & rymdteknik ...)
- Maskininlärning, “algoritmer” ...
- ...

Kurser och ämnen där sannolikhetsteori och (matematisk) statistik har en central roll:

- Finansiell matematik, riskhantering ...
- Statistisk fysik, kvantmekanik, matematisk fysik ...
- Informationsteori (telekommunikation, data- & rymdteknik ...)
- Maskininlärning, “algoritmer” ...
- ...

Som forskningsämne:

- Sannolikhetsteori ett framstående forskningsämne inom matematik.
- Sannolikhetsteoretiker har tilldelats Fields-medaljen tre av de fyra senaste utdelningarna.
- Sverige har en stolt tradition: Cramér, Grenander, Kallenberg, Jagers, Johansson, Häggström, Janson ...







"The best thing about being a statistician is that you get to play in everyone's backyard"
(John Tukey, American mathematician (1915–2000))

Kursinformation

Lärandemål

Vid kursens slut ska du kunna:

- definiera och förklara grundläggande begrepp inom sannolikhetsteorin.
- beskriva standardmodeller och redogöra för tillämpbarheten för dessa i givna exempel.
- förklara och använda maximum-likelihoodmetoden och minsta-kvadratmetoden för att utveckla punktskattningar av diverse storheter.
- värdera och jämföra skattningar, bland annat med hänsyn till egenskaper såsom väntevärdesriktighet och effektivitet.
- kvantifiera osäkerheten i punktskattningar, till exempel med felfortplantningsformler och konfidensintervall.
- analysera hur mätosäkerhet påverkar slutsatser och kvantifiera risker och felsannolikheter i statistisk hypotesprövning.

Exempel: Överföring av information.

Vid överföring av 1'or och 0'or via en kommunikationskanal kommer den mottagna följderna inte vara densamma som den skickade - en viss sannolikhet för att varje specifik bit förstörs.

Önskvärt att uppnå så liten felsannolikhet som möjligt.

Exempel: Överföring av information.

Vid överföring av 1'or och 0'or via en kommunikationskanal kommer den mottagna följderna inte vara densamma som den skickade - en viss sannolikhet för att varje specifik bit förstörs.

Önskvärt att uppnå så liten felsannolikhet som möjligt.

En möjlig lösning: Överför 3 kopior av varje bit, använd "majoritetsbeslut".
Motsvarande överföringskvot: $1/3$.

Kan vi skicka information med godtyckligt låg felsannolikhet men med överföringskvot > 0 ? [Shannon (1948)].

Kursinformation

OH: Ons 13:00-14:30, .

Hemsida: <http://www.math.kth.se/matstat/gru/sf1901/F/>. All information kring kursen återfinns här. Uppdateras efterhand med information om föreläsningar och övningar.

Förkunskaper: Grundläggande differential- och integralkalkyl.

Kursinformation, först.

Föreläsningar kommer bestå av presentation på tavlan samt inslag av presentation på dator (simuleringar och dylikt). Övningar kommer ffa vara presentation av lösningar - framför eventuella önskemål om räknestugor!

Kursbok är "Sannolikhetsteori och statistikteori med tillämpningar" av Blom et al. Förslag på övningar utöver de som återfinns i boken finns på kurshemsidan.

Övningar i E (flest tillfällen), V, Q, D, M.

- Bos - Sal "1"
- Otto - Sal "2" (i morgon: Pierre)
- Björn - Sal "3"
- Hanna - Sal "4"

Examination

Betyget baseras på en skriftlig tentamen, med möjligheter till bonuspoäng visa en KS och datorlaborationer.

Tentamen:

- Sluttentamen: 08:00-13:00, Tisdag 14:e mars.
- Kontrollskrivning: 10:00-12:00, Onsdag 8:e februari.
- För frågor rörande det administrativa (registrering och dylikt) kontakta Matematikexpeditionen.

Datorlaborationer:

- En (frivillig) datorlaboration samt demonstrationsföreläsning - 4 resp. 2 bonuspoäng.
- För att få redovisa laborationen krävs godkänt på förberedelseuppgifter.
- Max två studenter får redovisa tillsammans.

Schema

Totalt är det 30 schemalagda tillfällen (skrivningar och laborationer ej inräknade), varav 15 föreläsningar och 15 övningar. Viktiga datum:

- Vecka 4
 - Ons 8/2: KS.
- Vecka 7
 - Fre 3/3: Datorlaboration.
- Vecka 8: **Inga föreläsningar/övningar.**
- Vecka 9
 - Tis 14/3: **Tentamen, 08:00-13:00.**

Efter pausen: Sannolighetsteorins grunder.

Frågor: Skicka epost till mig eller övningsassistenter, eller kom förbi mitt kontor (Ons 13:00-14:30 eller avtalad tid).