

# Todennäköisyyslaskenta, syksy 2014

Jukka Kohonen

1.9.2014

# Todennäköisyyslaskennan kurssin asema opetuksessa

- Tilastotieteen pääaineopiskelijoille pakollinen aineopintojen kurssi. (Voidaan sisällyttää myös perusopintoihin). Suositus: toisen vuoden syksyllä.
- Pakollinen niille tilastotieteen sivuaineopiskelijoille, jotka suorittavat aineopinnot.
- Pakollinen taloustieteen opiskelijoille (tilastotieteen sivuaineen osana).
- Pakollinen kurssi vakuutus- ja finanssimatematiikan linjalla matematiikan koulutusohjelmassa.

# Mitä on todennäköisyyslaskenta?

- Epävarmojen tapahtumien mallintamista ja hallitsemista varten kehitettyä matematiikkaa.
- Lasketaan todennäköisyyksiä, odotusarvoja yms. Työkaluja ovat esim. satunnaismuuttujan pistetodennäköisyysfunktio tai sen tiheysfunktio.
- **Miksi se on tärkeää tilastotieteen kannalta:**  
todennäköisyyslaskenta on se kieli, jolla tilastollisen päättelyn periaatteet ilmaistaan.

# Tn-laskenta vs. johdatus tn-laskentaan

Tämä kurssi on jatkoa keväisin luennoitavaan kurssiin *Johdatus todennäköisyyslaskentaan*.

Nyt:

- Syvennetään tietämystä yhden muuttujan tn-laskennasta.
- Opitaan enemmän **laskentatyökaluja**. Johdantokurssilla “hankalina” sivuutettuja asioita opitaan nyt laskemaan.
- Tutustutaan **monen muuttujan** todennäköisyyslaskentaan erityisesti periodissa II. Tämä on mm. tilastotieteessä olennaisen tärkeää.

# Tn-laskenta vs. tn-teoria

- Tn-laskennassa käytetään alkeellisia keinoja: esim. käytetään satunnaismuuttujan pistetodennäköisyysfunktioita tai sen tiheysfunktioita. (Tn-teoriassa puhuttaisiin Radonin–Nikodymin derivaatasta jonkin jakaumaa dominoivan  $\sigma$ -äärellisen mitan suhteen.)
- “Alkeellinen” ei tarkoita sitä, että kaikki laskut olisivat helppoja. Se tarkoittaa sitä, että ei käytetä mitta- ja integroimisteorian käsitteistöä (esim. sigma-algebra, Lebesguen integraali). Niitä varten: *Todennäköisyysteoria*.
- Tällä kurssilla joudutaan tietyissä kohdissa oikomaan matemaattisen täsmällisyyden vaatimuksista.
- Tällä kurssilla on enintään  $n$  kappaletta satunnaismuuttujia. Äärettömän monta satunnaismuuttujaa: *Stokastiset prosessit*, *Stokastinen analyysi* ym. kurssit.

- (Periodi I:) tunnet ennestään jonkin verran todennäköisyyslaskentaa (*Johdatus todennäköisyyslaskentaan* tai vastaavat tiedot). Osaat laskea derivaattoja ja (helppoja) integraaleja.
- (Periodi II:) Osaat laskea osittaisderivaatan, etkä mene paniikkiin, kun näet moninkertaisen integraalin. Tiedät, miten lasketaan matriisi kertaa vektori.

# Oppimistavoitteita

- **Lähestyt oppimistavoitteita** (arvosana 1/5): Osaat laskea suuren osan sen kaltaisista todennäköisyyslaskennan perustehtävistä, joita on käsitelty luennoilla ja harjoituksissa. Tunnet keskeisimmät määritelmät.
- **Saavutat oppimistavoitteet** (arvosana 5/5): Osaat laskea — usealla erilaisella tavalla — sellaisia (helpohkoja) laskuja, joissa joudut yhdistelemään erilaisia todennäköisyyslaskennan tietoja ja tekniikoita. Tunnet käsitteet ja osaat ne itse määritellä.
- **Syvennät oppimistavoitteita** (esim. muilla kursseilla): osaat todistaa lauseita; ymmärrät kuinka todennäköisyyslaskentaa käytetään tilastollisessa päättelyssä; ymmärrät kuinka todennäköisyyslaskenta niveltyy todennäköisyysteoriaan.

- Luentoja 5 h / viikko. Luennot perustuvat kurssimonisteeseen, jonka löydät kurssin kotisivulta.
- Laskuharjoituksia 2 h / viikko.
- Mikään näistä ei ole pakollinen.
- Suoritus joko kahdella kurssikokeella (laskuharjoitushyvyitys ja lunttilappu) tai erilliskokeella.
  - Kurssikokeet 24.10. ja 19.12.
  - Seuraavat erilliskokeet 30.10.2014, 22.1.2015, ...
  - Jos et pääse kurssikokeisiin: Laskuharjoitushyvyitys on myös ensimmäisessä kurssin jälkeisessä erilliskokeessa 22.1.2015.



# Mitä kurssi vaatii sinulta

- Varmista, että esitietosi ovat kunnossa! Jos nämä ovat hatarasti hallussa, varaudu siihen, että joudut käyttämään ylimääräistä työtä niiden kertaukseen kurssin aikana.
- Joudut tekemään töitä! Opetusta on 7 h viikossa  $\Rightarrow$  käytä tämän kurssin opiskeluun  $2 \times 7 \text{ h} = 14 \text{ h}$  viikossa (karkea arvio).
- Laske ahkerasti laskuja. Lue kurssimonistetta, ja pyri ymmärtämään, kuinka teoriaa sovelletaan laskuissa.
- Älä opettele kaavoja ulkoa. Yritä ymmärtää, kuinka ne seuraavat joistakin fundamentaalisimmista määritelmistä tai tuloksista.
- Jos toimit näin, voit tulla kurssikokeisiin (tai tenttiin) jo kevyen kertauksen jälkeen.