

# Todennäköisyyslaskenta, syksy 2011

Petri Koistinen

7.9.2011

# Kurssin asema opetuksessa

- Tilastotieteen pääaineopiskelijoille pakollinen aineopintojen kurssi. (Voidaan sisällyttää myös perusopintoihin). Suositus: toisen vuoden syksyllä.
- Pakollinen niille tilastotieteen sivuaineopiskelijoille, jotka suorittavat aineopinnot.
- Pakollinen (kansan-)taloustieteen opiskelijoille (tilastotieteen sivuaineen osana).
- Muut?

# 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. 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.

- (Monisteen luvut 1-5:) tunnet ennestään jonkin verran todennäköisyyslaskentaa. Osaat laskea derivaattoja ja (helppoja) integraaleja.
- (Monisteen luvut 6-10:) Osaat laskea osittaisderivaattoja ja (helppoja) moninkertaisia integraaleja. Tiedät, miten lasketaan matriisi kertaa vektori.

- **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 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 välikokeella (laskuharjoitushyvitys) tai tentillä.

# Mitä kurssi vaatii sinulta

- Töitä joudut tekemään. Opetusta on 7 h viikossa  $\Rightarrow$  käytä tämän kurssin opiskeluun vähintään  $2 \times 7 \text{ h} = 14 \text{ h}$  viikossa.
- Laske ahkerasti laskuja. Samalla 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.



# Todennäköisyyden tulkintoja (jakso 1.1)

- K1: *Millä todennäköisyydellä saat kuutosen nopanheitossa?*
- K2: *Millä todennäköisyydellä Paavo Väyrynen voittaa seuraavat presidentinvaalit?*

Mitkä seuraavista todennäköisyyden tulkinnoista sopivat kysymyksiin K1 ja K2?

- Klassinen eli symmetrinen todennäköisyys.
- Todennäköisyyden frekvenssitulkinta.
- Subjekttiivinen todennäköisyys.