

Todennäköisyyslaskenta II (57705), syksy 2016

Petteri Piironen

4.9.2016

Todennäköisyyslaskennan II -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. tn-teoria

- Tn-laskennassa käytetään alkeellisia keinoja: esim. käytetään satunnaismuuttujan pistetodennäköisyysfunktiota tai sen tiheysfunktiota. (Tn-teoriassa tiheysfunktion olemassaoloon käytetään enemmän työtä ja se esitettäisiin Radonin–Nikodymin derivaattana jonkin jakaumaa dominoivan σ -äärellisen mitan suhteen.)
- “Alkeellinen” ei tarkoita sitä, että kaikki laskut olisivat helppoja. Se tarkoittaa sitä, että emme käytetä mitta- ja integroimisteorian käsitteistöä (esim. sigma-algebra, Lebesguen integraali). Niitä varten: *Todennäköisyysteoria I ja II*.
- 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 (*Todennäköisyyslaskenta I* tai vastaavat tiedot). Osaat laskea derivaattoja ja (helppoja) integraaleja.
- (Periodi II:) Vaikka sivulla sabluunatekstissä oli *vaatimus*, niin tärkeintä on, että osaat laskea osittaisderivaatan, etkä mene paniikkiin, kun näet moninkertaisen integraalin. Tiedät, miten lasketaan matriisi kertaa matriisi / 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 — 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.

Kurssin rakenne

- Luentoja 4 h / viikko. Luennot perustuvat kurssimonisteeseen, jonka löydät kurssin kotisivulta. Ensimmäisen osa vastaa läheisesti ensimmäistä periodia ja toinen toista periodia.
- Laskuharjoituksia 2 h / viikko.
- Mikään näistä ei ole pakollinen.
- Suoritus joko kahdella kurssikokeella (laskuharjoitushyvitys 0-7 pistettä ja lunttilappu) tai erilliskokeella.
 - Kurssikokeet 28.10. ja 20.12.
 - Seuraavat erilliskokeet 21.9.2016, 1.2.2017, 12.4.2017
 - Jos et pääse kurssikokeisiin: Laskuharjoitushyvitys (sopivasti skaalattuna) on myös ensimmäisessä kurssin jälkeisessä erilliskokeessa 1.2.2017.

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. Mutta elä huolestu, apu on aina lähellä!
- Joudut tekemään töitä! Opetusta on 4+2 h viikossa \Rightarrow käytä tämän kurssin opiskeluun $2 \times 6 \text{ h} = 12 \text{ h}$ 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 perusmääritelmistä tai perustuloksista.
- Jos toimit näin, voit tulla kurssikokeisiin (tai erilliskokeeseen) jo kevyen kertauksen jälkeen.

- Apu on aina lähellä. Kurssin asioista voi keskustella anonyymisti kurssin Presemossa
<http://presemo.helsinki.fi/ppluento>
- minä ja laskuharjoitusten pitäjät vastailevat kysymyksiin (odotusarvoisesti muutaman tunnin viiveellä) ja antavat neuvoja.
- myös toiset opiskelijat usein vastailevat kysymyksiin eli aktiivisuus kannattaa!
- Kotisivua päivitän jatkuvasti ja lisään lisämateriaalia, esimerkkejä, liitutaulutekstejä ja muuta sinne. Seuraa siis kotisivua ja presemoa aktiivisesti.

Kurssin sisältö pääpiirteittäin

- Aloitamme kielestä ja pääajatuksista
- Sitten esittelemme satunnaismuuttujan ja tarkastelemme sitä pääajatuksista lähtien
- Seuraavaksi lisäämme ”kierroksia” ja tarkastelemme samoja kysymyksiä kahdelle satunnaismuuttujalle samanaikaisesti
- Lopuksi tarkastelemme samoja kysymyksiä äärellisen monelle satunnaismuuttujalle samanaikaisesti
- Ja aina palaamme uudelleen pääajatuksiin :)