



**Aalto University**  
School of Electrical  
Engineering

# **ELEC-C7250 Stokastiset ilmiöt tietoliikenteessä**

5 op Syksy 2023

**Pasi Lassila**  
Informaatio- ja tietoliikennetekniikan laitos

# Henkilökunta ja esitiedot

- **Luennot:**
  - Pasi Lassila (Pasi.Lassila@aalto.fi)
  - Patric Östergård (Patric.Ostergard@aalto.fi)
- **Harjoitukset:**
  - Pääassistentit:  
Pasi Lassila  
Mikhail Ganzhinov (Mikhail.Ganzhinov@aalto.fi)
  - Tuntiassistentit:  
Juho Ylä-Outinen (Juho.Yla-outinen@aalto.fi)  
Rami Ghoniem (Rami.Ghoniem@aalto.fi)
- **Esitiedot:**
  - 1. vuoden matematiikat
  - MS-A0503 Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen perusteet
  - ELEC-C7110 Informaatioteknologian perusteet

# Kurssin tavoite

Tutustuttaa opiskelija tietoliikenteeseen liittyvien satunnaisilmiöiden mallintamiseen ja analyysiin

- **Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa**
  - 1) tietoverkkojen liikenteen mallintamisen periaatteet eri aikaskaaloissa,
  - 2) soveltaa Markovin prosesseja mallintamaan yksinkertaisten tietoliikennejärjestelmien ja tietokonelaitteistojen liikenneprosessia,
  - 3) analysoida näitä malleja systeemin suorituskyvyn arvioimiseksi,
  - 4) määritellä ja soveltaa informaatioteorian peruskäsitteitä (entropia, jne.)
  - 5) erotella häviöllistä ja häviötöntä tiedon pakkausta ja kuvata keskeisimpiä pakkausmenetelmiä,
  - 6) laskea yksinkertaisen tietoliikennekanavan kapasiteetin.

# Kurssimateriaali ja opetustapahtumat

- **Kurssin materiaali:**
    - Luentokalvot + demotehtävät
    - Materiaali englanniksi (Pasin osuus) ja suomeksi (Patricin osuus)
    - Materiaali kurssin MyCourses-sivulla
  - **Luennot (4 t/vko):**
    - Maanantai klo 10:15-12:00, sali U6
    - Keskiviikko klo 10:15-12:00, sali U3
  - **Harjoitukset (4+2 t/vko):**
    - Laskutupa #1: keskiviikko klo 14:15-16:00 sali U9
    - Laskutupa #2: perjantai klo 14:15-16:00 sali U9
    - Harjoitus: maanantai klo 14:15-16:00 sali U3 (1. kerta ma 30.10.)
-

# Laskuharjoituksista ja laskutuvista

- **Harjoitukset julkaistaan kurssin kotisivulla**
  - Saatavana noin viikko ennen tehtävien palautusta
  - 6 tehtäväkierrosta (joka viikko uudet tehtävät)
- **Laskuharjoitukset:**
  - Eivät pakollisia, mutta **erittäin suositeltavia**. Hyvää harjoitusta tenttiin!
  - Tehtävät palautetaan skannattuina ja yhtenä tiedostona MyCoursesiin **ennen laskuharjoituksen alkua maanantaisin klo 14:15**. Palautetut paperit arvioidaan ja pisteytetään.
  - Palautukset voivat olla suomeksi, englanniksi, ruotsiksi
  - Laskuharjoituksessa (maanantaina) assistentti näyttää malliratkaisut.
  - Elektronisia mallivastauksia ei jaeta.
  - **Huom! Luentojen demotehtävissä on vastaavia malliratkaisuja.**

# Vielä harjoituksista...

- **Laskutupa**

- Tuntiassistentit ovat paikalla auttamassa laskuissa!
- Laskutupa 2 kertaa viikossa: **ke 14:15-16:00 ja pe 14:15-16:00**
- Ei ilmoittautumispakkoa, voi osallistua vapaasti yhteen tai molempiin
- Keskiviikkona laskutuvassa on paikalla myös pääassistentti, joka käy läpi viikon tehtävät
- Kysymyksiä viikon laskutehtävistä voi myös tehdä kurssin Zulip-kanavalla: <https://elec-c7250-fall-2023.zulip.aalto.fi>

- **Viimeinen (eli 6.) laskuharjoituskierrros**

- Laskutuvat pidetään viikolla 48 normaalisti (ke ja pe)
- 6. harjoitus on viikolla 49 maanantaina 4.12. (vaikka tämä on jo tenttiviikko)
- Tentti on kuitenkin vasta to 7.12.

# Vielä harjoituksista...

- **Tehtävien arvioinnista**

- Laskarikierros: max 12 p
- Yhteensä max  $6 \cdot 12\text{p} = 72\text{ p}$

- **Laskaripisteet**

- Laskaripisteistä saa pisteitä tenttiin viereisen taulukon mukaisesti
- **Voimassa vuoden!**

- **Laskaripisteet ja tentti**

- Laskareista saaduilla tenttipisteillä voi korvata tentin alimman pistemäärän saaneen tehtävän
- Esimerkki: Jos saat yhdestä tenttitehtävästä 0 pistettä ja laskareista on 6 tenttipistettä, tentissä tuo 0 korvautuu 6:lla, joka nostaa arvosanaa jopa 2:lla.

Laskaripisteet	Tenttipisteet
0 ... 9	0
10 ... 19	1
20 ... 29	2
30 ... 39	3
40 ... 49	4
50 ... 59	5
60 ... 72	6

# Kurssin suorittaminen, arviointi

- **Suoritus:**
  - Läpäise tentti!
- **Tentti:**
  - to 7.12. klo 9-12 Sali TU2
  - 4 tehtävää, max. 24 pistettä
  - Muista laskareiden rooli!
  - 1 uusintatentti ma 27.2.

Tenttipisteet	Arvosana
0 ... 9	0
10 ... 12	1
13 ... 15	2
16 ... 18	3
19 ... 21	4
22 ... 24	5



# Kurssin aiheet

	Luento	Aihe	Luennoitsija
Vko 1-3	L1 (ma)	Tod.näköisyyslaskennan kertaus Stokastiset prosessit: johdanto	Pasi Lassila
	L2 (ke)	Markovin prosessit	Pasi Lassila
	L3 (ma)	Markovin ketjut	Pasi Lassila
	L4 (ke)	Liikenteen mallinnus	Pasi Lassila
	L5 (ma)	Estojärjestelmät	Pasi Lassila
	L6 (ke)	Jono- ja jakojärjestelmät	Pasi Lassila
Vko 4-6	L7 (ma)	Informaatio ja lähdekoodaus	Patric Östergård
	L8 (ke)	Entropia	Patric Östergård
	L9 (ma)	Pakkaamisen perusmenetelmät	Patric Östergård
	L10 (ke)	Pakkaaminen riippuvilla muuttujilla	Patric Östergård
	L11 (ma)	Kanavan kapasiteetti	Patric Östergård
	L12 (ke)	Jatkuvat kanavat ja verkot	Patric Östergård

# Kysymykset ja yhteydenotot

- Kysymyksiä kurssin sisällöstä ja muusta voi esittää luennolla milloin tahansa 😊
- Tule laskutupaan!
- Kysymyksiä voi myös tehdä kurssin Zulip-kanavalla: <https://elec-c7250-fall-2023.zulip.aalto.fi>
- Toki sähköpostiakin saa lähettää