



# S-38.145

## Liikenneteorian perusteet (2 ov)

### Kevät 2002

Samuli Aalto  
Tietoverkkolaboratorio  
Teknillinen korkeakoulu

samuli.aalto@hut.fi  
<http://keskus.hut.fi/opetus/s38145/>

S-38.145 - Liikenneteorian perusteet - Kevät 2002

## Yleistä

- Kevään 2002 kurssi luennoidaan **suomeksi**
- **Kurssimateriaali:**
  - luennot opetusmonisteena, jonka voi tilata Editalta
  - luennot ja laskuharjoitukset näkyvillä myös verkkossa PDF-tiedostoina
    - luentojen tulostus verkosta vain omalla printterillä, **EI SIIS TKK:N**

<http://keskus.hut.fi/opetus/s38145/>

- **Opettajat:**
  - Luennot: *Samuli Aalto* ([samuli.aalto@hut.fi](mailto:samuli.aalto@hut.fi))
  - Harjoitukset: *Eemeli Kuumola* ([eemeli@tct.hut.fi](mailto:eemeli@tct.hut.fi))
  - Harjoitusten tarkastus:
    - *Riikka Susitaival*
    - *Johanna Antila*

## Luennot, harjoitukset ja kurssin suoritus

- **Luennot** (2 tuntia/viikko):
  - Maanantaisin klo 12-14 salissa S3 (13 kertaa)
    - Ensimmäinen kerta: 14.1.
    - Viimeinen kerta: 22.4.
- **Harjoitukset** (1 tunti/viikko):
  - Keskiviikkoisin klo 9-10 salissa S3 (13 kertaa)
    - Ensimmäinen kerta: 23.1.
    - Viimeinen kerta: 24.4.
  - Yksi palautettava kotitehtävä per viikko (lopun demonstraatioita)
- **Tentti:**
  - Torstaina 16.5. klo 16-19 saleissa S1 ja S4
- **Kurssin suoritus:**
  - Läpäise tentti
  - Tee lisäksi tarpeeksi kotitehtäviä (kevään 2002 aikana)

3

## Harjoituksista tarkemmin

- Viikottainen laskuharjoitus koostuu kolmesta tehtävästä
  - **kaksi demonstraatioluonteista tehtävää**, jonka harjoitusassistentti käy läpi harjoituksissa
  - **yksi kotitehtävä**, jonka vastaus on palautettava
    - tietoverkkolaboratorion ilmoitustaulun (G-siipi, 2. kerros) alla olevaan kurssin lokeroon ennen seuraavia harjoituksia tai
    - suoraan harjoitusassistentille seuraavien harjoitusten alussa
- Harjoitustehtävät jaetaan ainoastaan **sähköisesti** verkon kautta:

<http://keskus.hut.fi/opetus/s38145/k02/harjoitukset.shtml>

- Kotitehtävän arvostelu: **0,1,2 pistettä**
- Kurssin osasuorituksena vaaditaan, että annetuista kotitehtävistä
  - pitää saada vähintään **12 pistettä**, joista
  - vähintään **6 pistettä** pitää tulla loppupuolen **kotitehtävistä 7-12**
- Kotitehtävien pisteet voimassa **marraskuun 2002** loppuun asti

4

## Aikataulu

Viikko	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Luento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	---	---	12	13	---
Laskuharj.	---	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	---	11	12	13	---

## Opintojakson tavoite

- Ensimmäinen askel kohti

### tietoliikennejärjestelmissä esiintyvien liikenteellisten ongelmien käsittelyä

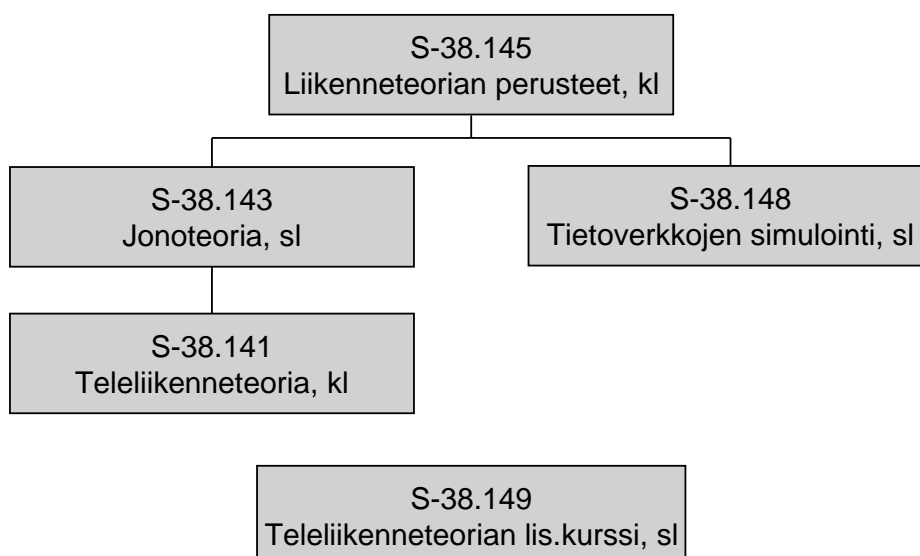
- Tavoitteena on **tutustuttaa** kuulijat
  - erilaisissa tietoliikenneverkoissa esiintyvien järjestelmien ja niissä välitettävän liikenteen **matemaattiseen mallintamiseen**,
  - ko. järjestelmien **suorituskykyanalyysiin** ja **mitoitukseen** (sisältäen tarvittavien matemaattisten apuneuvojen esittelyn)
  - erilaisiin **liikenteen hallintamenetelmiin** ja niiden analysointiin

## Ohjelmasuunnitelma

- 1 Johdanto
- 2 Mallinnus (1): Esimerkkejä eri järjestelmien mallintamisesta (osa 1)
- 3 Mallinnus (2): Esimerkkejä eri järjestelmien mallintamisesta (osa 2)
- 4 Mallinnus (3): Liikenteen mallinnus ja mittaus
- 5 Teoreettinen tausta (1): Todennäköisyyslaskennan kertausta
- 6 Teoreettinen tausta (2): Johdatus stokastisiin prosesseihin
- 7 Suorituskykyanalyysi (1): Menetysjärjestelmät
- 8 Suorituskykyanalyysi (2): Jonotusjärjestelmät
- 9 Suorituskykyanalyysi (3): Simulointi
- 10 Verkon suunnittelu ja mitoitus
- 11 Liikenteen hallinta (1): Liikenteen- ja ruuhkanhallinta ATM:ssä
- 12 Liikenteen hallinta (2): Liikenteen- ja ruuhkanhallinta Internetissä
- 13 Kertaus

7

## Teleliikenneteorian pää/sivuaine (1)



8

## Teleliikenneteorian pää/sivuaine (2)

- S-38.145 Liikenneteorian perusteet (kl) 2 ov
  - johdanto liikenneteoriaan ja sen sovelluksiin
- S-38.143 Jonoteoria (sl) 3 ov (L)
  - matemaattiset perusteet
- S-38.148 Tietoverkkojen simulointi (sl, joka toinen vuosi) 2 ov
  - simulointitekniikan perusteet
  - simulointiohjelmien luominen
  - simulointiohjelmistot
- S-38.141 Teleliikenneteoria (kl) 3 ov (L)
  - sovelluksia tietoliikennejärjestelmiin
  - edistynyttä jonoteorian aineistoa
- S-38.149 Teleliikenneteorian lisensiaattikurssi (sl) 3-10 ov (L,V)
  - seminaarimuotoinen, vaihtuva-aiheinen
  - syksy 2001: "Network Optimization", 4-6 ov

9

## Teleliikenneteorian pää/sivuaine (3)

- Tietoliikennejärjestelmätoimittajat (Nokia, Ericsson, Siemens,...)
  - järjestelmäsuunnittelun asiantuntijatehtävät
  - mitoitus, suorituskykyanalyysi
  - järjestelmien simulointi
  - liikenteenhallinnan toimintojen suunnittelu ja kehitys
  - uusien konseptien evaluointi
- Tietoliikenneoperaattorit (Sonera, Elisa, Telia, ...)
  - verkkosuunnittelu ja -mitoitus
  - liikenteenhallinnan ja reitityksen menetelmien kehitys ja evaluointi
  - liikennemittaukset ja -ennusteet, monitorointi
  - laskutusperusteiden luonti
- Tutkimus ja kehitys (TKK, VTT, NRC, ...)
  - matemaattiset menetelmät ja laskenta-algoritmit
  - simulointitekniikat
  - liikennemallit ja -mittaukset

10

## Miksi teleliikenneteoriaa kannattaa lukea?

- Tietoliikenneala kehittyy nopeasti
- Jatkuvasti tulee uusia verkkokonsepteja
- Järjestelmät monimutkaisia & -tuivia
  - tarve analyttiseen lähestymistapaan
- Liikenteellisten kysymysten järkevä ratkaisu on avainkysymyksiä
  - ATM-verkon liikenteen hallinta
  - reaaliaikaiset sovellukset Internet-verkossa
  - palvelun laatu Internet-verkossa
  - soluradiojärjestelmien kapasiteetin tehokas käyttö
- Matemaattisesti mielenkiintoisia ja vaikeita tehtäviä
- Todellisen liikenteen mittaus ja karakterisointi nopeissa verkoissa

**THE END**

