

# S-38.145

## Liikenneteorian perusteet (2 ov) K-98

Samuli Aalto  
Teletekniikan laboratorio  
Teknillinen korkeakoulu

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

preface.ppt



S-38.145 Liikenneteorian perusteet K-98

### Opintojakson puitteet

- luennot (2 h/viikko)
  - to 8-10 salissa S2 alkaen 22.1.98 (13 kertaa)
  - Samuli Aalto
    - [samuli.aalto@hut.fi](mailto:samuli.aalto@hut.fi), 451 2483
- laskuharjoitukset (1 h/viikko)
  - to 10-11 salissa alkaen 12.2.98 (12 kertaa)
  - Pasi Lassila
    - [pasi.lassila@hut.fi](mailto:pasi.lassila@hut.fi), 451 2439
- tentti
  - ti 19.5. klo 9-12 salit S4,S1\*
- oppimateriaali
  - kalvot
- kurssin suoritus
  - hyväksytty tenttisuoritus **sekä**
  - vähintään 30% periaatteessa oikein ratkaistua laskuharjoitustehtävää
  - lisäpisteet: 45% 1 piste, 60% 2 pistettä, 75% 3 pistettä, 90% 4 pistettä.

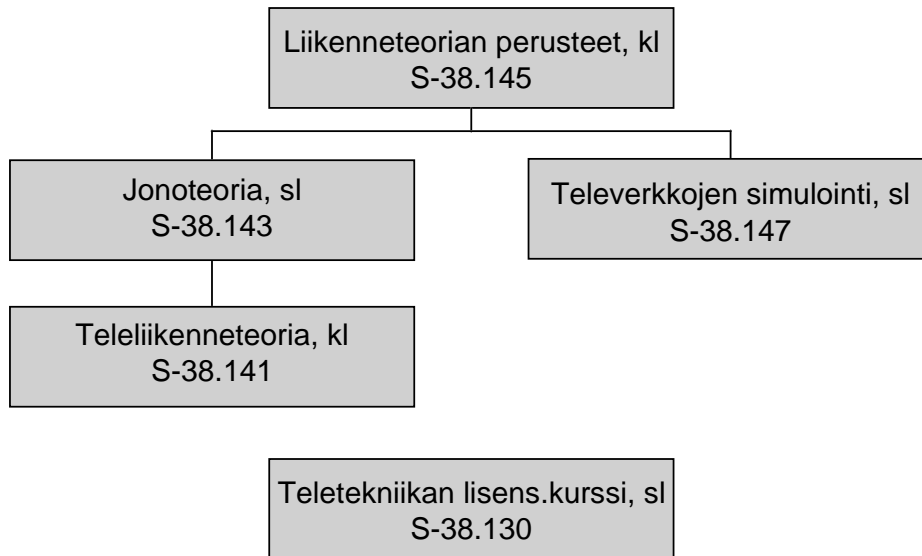
## Aikataulu

vko	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
pvm	22 01	29 01	05 02	12 02	19 02	26 02	05 03	12 03	19 03	26 03	02 04	09 04	16 04	23 04	30 04	07 05
Int	1	2	3	4	5	6	---	---	7	8	9	---	10	11	12	13
lh	---	---	---	1	2	3	4	5	6	7	8	---	9	10	11	12

## Opintojakson asema

- **S-38.145 Liikenneteorian perusteet** on
  - pakollinen pääaineen opintojakso tietoliikenne- ja tietojenkäsittelytekniikan opintosuunnalla **liikenneteoreettisen polun** valinneille
- Kyseessä on **uusi kurssi**, joka tulee toimimaan johdantona kursseille
  - S-38.143 Jonoteoria, sl
  - S-38.147 Televerkkojen simulointi, sl
  - S-38.141 Teleliikenneteoria, kl
- Esitietoina edellytetään opintojakso
  - Mat-2.090 Sovellettu todennäköisyyslasku A

### Liikenneteoreettinen polku (1)



### Liikenneteoreettinen polku (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-38.147 Tietoliikennejärjestelmien simulointi (sl) 2 ov
  - simulointitekniikan perusteet
  - simulointiohjelmien luominen
  - simulointiohjelmistot
- S-38.141 Teleliikenneteoria (kl) 3 ov (L)
  - sovelluksia tietoliikennejärjestelmiin
  - edistynyttä jonoteorian aineistoa
- S-38.130 Teletekniikan lisensiaattikurssi (sl) 3-10 ov
  - seminaarimuotoinen
  - vaihtuva-aiheinen
  - 1997: multirate loss systems, 4-6 ov

### **Liikenneteoreettinen polku (3): Kenelle?**

- Tietoliikennejärjestelmätoimittajat (Nokia, Ericsson, Siemens, Tellabs, ...)
  - järjestelmäsuunnittelun asiantuntijatehtävät
  - mitoitus, suorituskykyanalyysi
  - järjestelmien simulointi
  - liikenteenhallinnan toimintojen suunnittelu ja kehitys
  - uusien konseptien evaluointi
- Tietoliikenneoperaattorit (Tele, HPY, 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
  - laskenta-algoritmit
  - simulointitekniikat
  - liikennemallit
  - liikennemittaukset

### **Liikenneteoreettinen polku (4): Miksi?**

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

## Opintojakson tavoitteet

- Tavoitteena on **tutustuttaa** kuulija
  - 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 (luennoittain)

- 1 Johdanto
- 2 Esimerkkejä eri järjestelmien mallintamisesta
- 3 Liikenteen mallinnus ja mittaus
- 4 Suorituskykyanalyysi (1): Todennäk.lask. ja stok. prosessien kertausta
- 5 Suorituskykyanalyysi (2): Menetysjärjestelmät
- 6 Suorituskykyanalyysi (3): Jonotusjärjestelmät
- 7 Suorituskykyanalyysi (4): Simulointi
- 8 Liikenteen hallinta(1): Resurssien hallinta, CAC, UPC, palvelun laatu
- 9 Liikenteen hallinta(2): Reititys
- 10 Liikenteen hallinta(3): Vuon ohjaus, ruuhkan hallinta, skedulointi
- 11 Verkon suunnittelu ja mitoitus
- 12 Veloitus
- 13 Kertaus