

## Tietojenkäsittelytieteen esittely Syksy 2004



koordinaattori: Tiina Niklander  
assistentti: Marja Huovinen

## Yleiskatsaus

- Mitä on tietojenkäsittelytiede?
- Tietojenkäsittelytiede meillä
- Organisaatioita
- Alan keskeisiä palkintoja
- Kurssin rakenne, suoritus ja sisältö

## Kurssin tavoitteena

on antaa joitakin vastauksia mm. seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä tietojenkäsittely on tieteenä
- Millaisia aiheita tutkitaan
- Mitä sovelluksia tutkimuksella on
- Millaisia menetelmiä ja taitoja tarvitaan
- Mitä meillä tutkitaan

## Kurssin rakenne

- Luennot sekä ma 12.15-14 että ke 16.15-18
- 12 esitystä
- Professoreja ja nuorempia tieteenharjoittajia
- Eri osa-alueilta
- *Vain osa* laitoksen laajasta tutkimuskirjosta ehditään käsitellä

## Kurssin suoritus

- Aktiivinen osallistuminen luennoille
- Oppimispäiväkirjan täyttäminen
  - vähintään 9 hyväksytyä
- Palautus **luentopäivänä**
  - Joko heti luentojen jälkeen Auditoriossa
  - tai suoraan kurssin assistentille Marja Huoviselle, huone C217
- Ei tenttiä

## Mitä tietojenkäsittelytiede on? <sup>1/4</sup>

- HY opinto-opas:
  - Tietojenkäsittelytieteen tutkimuskohteena ovat ne algoritmeihin perustuvat menetelmät ja prosessit, joilla informaatiota kuvataan ja muunnetaan: niiden teoria, analyysi, suunnittelu, toteuttaminen ja soveltaminen. Tällaiset menetelmät voidaan ohjelmoida tietokoneohjelmiksi, jotka kone pystyy suorittamaan "automaattisesti". Tietojenkäsittelytieteen peruskysymys on: Mitä voidaan automatisoida ja miten tämä tapahtuu tehokkaasti?

## Mitä tietojenkäsittelytiede on? 2/4

- Turun yliopisto: opinto-opas
  - Tietojenkäsittelytiede on menetelmätiede, joka kehittää menetelmiä tiedon esittämiseen, tallentamiseen ja siirtämiseen sekä sen rakenteen tutkimiseen ja muokkaamiseen. Tietojärjestelmätieteen tutkimuskohteena ovat laajemmat järjestelmäkokonaisuudet, joissa ihmisen toiminnan osuus on mukana.

## Mitä tietojenkäsittelytiede on? 3/4

- Tampereen yliopisto: opinto-opas
  - Tietojenkäsittelyoppi on tieteenala, joka tutkii tietojenkäsittelyyn liittyviä kysymyksiä, kuten tiedon esityksen ja käsittelyn periaatteita ja välineistöä, ohjelmointia, sekä tietojärjestelmiä ja niiden suunnittelua. Alan ammattilaiselta vaaditaan kykyä täsmälliseen ajatteluun ja loogiseen päättelyyn.

## Mitä tietojenkäsittelytiede on? 4/4

- Kuopion yliopisto: opinto-opas
  - Tietojenkäsittelytiede on menetelmätiede, joka tutkii tiedon esittämistä, tiedon käsittelyn menetelmiä, tietojärjestelmiä sekä tietokoneita ja niiden hyväksikäyttöä. On tärkeä ymmärtää, että tietojenkäsittelytiede ei ole vain laitteiden ja ohjelmistojen käyttöä eri sovellusalueilla, vaan menetelmätiede, joka on keskeisiltä osiltaan sovelluksista riippumaton ja varsin abstrakti.

## Tietojenkäsittelytiede Helsingin yliopistossa (v.2003)

- Oma laitos ja oppiaine
- 13 professoria, yli 50 muuta opettajaa
- 56 tutkijaa ja tutkimusapulaista
- yli 2000 kirjoillaolevaa opiskelijaa
- syksyllä 2004 aloittaa n. 190 uutta opiskelijaa
- lähes 20000 opintoviikkoa (ov) vuosittain
- 60 gradua ja maisterin (FM) tutkintoa,
- 7 tohtoria (FT) ja 2 lisensiaattia (FL)

## Tietojenkäsittelytiede Helsingin yliopistossa

- Tietojenkäsittelyn suuntautumisvaihtoehto (sv)
  - Algoritmien erikoistumislinja
  - Älykkäiden järjestelmien el
  - Ohjelmistotekniikan el
  - Hajautettujen järjestelmien ja tietoliikenteen el
  - Informaatiojärjestelmien el
- Sovelletun tietojenkäsittelyn sv
- Opettajan sv
- Tietokonematemaatikon sv
- Bioinformatiikan ja laskennallisen biologian sv

## TKTL:n koulutuksen ja tutkimuksen keskeiset alat

- Algoritmitutkimus, erityisesti merkkijonomenetelmät ja laskennallisen biologian sovellukset
- Oppivat ja älykkäät järjestelmät ja niiden monitieteiset sovellukset
- Tietoliikenne ja hajautetut järjestelmät, erityisesti liikkuvan tietojenkäsittelyn infrastruktuuri
- Ohjelmistotekniikka ja ohjelmistoarkkitehtuurit
- Suurten ja monimutkaisten tietovarastojen analysointi ja hallinta, tiedon louhinta
- Uus mediasovellusten tekniikat, dokumenttien hallinta

## Tietojenkäsittelytieteen tutkimus

- Huippututkimusyksikkö vuosiksi 2002-2007 tutkimusryhmä From Data to Knowledge (FDK)
- HIIT (Helsinki Institute for Information Technology) ja sen perustutkimusyksikkö HIIT/BRU
- Tutkijakouluja
  - HeCSE (Helsinki Graduate School in Computer Science and Engineering)
  - ComBi (Graduate School in Computational Biology, Bioinformatics, and Biometry)
  - KiT (Kieliteknologian valtakunnallinen tutkijakoulu)

## Joitakin tunnettuja suomalaisia tkt-tutkijoita

- Akateemikot
  - Teuvo Kohonen (TKK)
  - Arto Salomaa (TY)
- Akatemiaprofessorit (tällä hetkellä)
  - Ralph-Johan Back (ÅA) formaalit menetelmät
  - Kalervo Järvelin (TaY) tiedon tallennus ja haku
  - Kimmo Kaski (TKK) laskennallinen tekniikka
  - Heikki Mannila (HY&TKK) tiedonlouhinta
  - Erkki Oja (TKK) neuroverkot
  - Mikko Sams (TKK) kognitiivinen teknologia

## Kotimaisia organisaatioita

- Tietotekniikan liitto (TTL)
  - www-sivut: <http://www.tt-tori.fi/>
  - Valtakunnallinen yhdistysten yhteistyöjärjestö
- Tietojenkäsittelytieteen seura
  - www-sivut: <http://www.funet.fi/org/tkts/>
  - TTL:n jäsenyhdistys

## Kansainvälisiä organisaatioita

- ACM (Association for Computing Machinery) is an international scientific and educational organization dedicated to advancing the arts, sciences, and applications of information technology. <http://www.acm.org/>
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, inc.) mm. Computing Society <http://www.ieee.org/>
- IFIP (International Federation for Information Processing) <http://www.ifip.org/>
  - TTL (Tietotekniikan liitto) on jäsen

## Palkintoja: A.M.Turing Award

- **A.M.Turing Award (ACM)** myönnetään vuosittain yhdelle henkilölle huomattavista tietojenkäsittelyalan teknisistä ansioista. Palkinto on jaettu jo vuodesta 1966 lähtien.
- Vuoden 2003 palkinto: Alan Kay  
*For pioneering many of the ideas at the root of contemporary object-oriented programming languages, leading the team that developed Smalltalk, and for fundamental contributions to personal computing.*

## Palkintoja: Rolf Nevanlinna Prize

- Myönnetään joka neljäs vuosi huomattavista tietojenkäsittelytieteen matemaattisista ansioista. Palkinto on jaettu vuodesta 1982 alkaen ja sen rahoittaa Helsingin yliopisto.
- Vuoden 2002 palkinnon sai Madhu Sudan
- IMU:n tarkennus palkinnon määritelmälle: "Outstanding contributions in Mathematical Aspects of Information Science, including:
  - All mathematical aspects of computer science, e.g. complexity theory, logic of programming languages, machine models, cryptography.
  - Scientific computing, numerical analysis and optimization.
  - Information theory, signal processing, control theory and the modeling of intelligence."

## Palkintoja: Gödel Prize

- **Gödel Prize** (EATCS, European Association for Theoretical Computer Science ja SIGACT) myönnetään vuosittain huomattavista julkaisuista teoreettisen tietojenkäsittelytieteen alalla. Palkinto on jaettu vuodesta 1993 lähtien. (<http://www.eatcs.org/Activities/awards.html>)
- Vuoden 2004 palkinto:
  - Maurice Herlihy, Nir Shavit, Michael Saks, and Fotios Zaharoglou
  - Luovutettiin Turussa 14.7.2004 ICALP04-konferenssin yhteydessä

## Gödel Prize 2004

Artikkelit:

- "The Topological Structure of Asynchronous Computation" by Maurice Herlihy and Nir Shavit, Journal of the ACM, Vol. 46 (1999), 858-923, and
- "Wait-Free k-Set Agreement Is Impossible: The Topology of Public Knowledge" by Michael Saks and Fotios Zaharoglou, SIAM J. on Computing, Vol. 29 (2000), 1449-1483.
- The problem attacked is the complete understanding of asynchronous wait-free deterministic computation in the basic shared memory model. These papers demonstrate that one can avoid the inherent difficulty of analyzing a dynamic model, transforming it into a static one by associating computational tasks with simplicial complexes and translating the question of existence of a wait-free protocol into (distinct but related) topological questions.

## Palkintoja: Grace Murray Hopper Award

- **Grace Murray Hopper Award** (ACM) jaetaan vuosittain nuorelle tietojenkäsittelijälle yhdestä merkittävästä teknisestä tai käytännöllisestä ratkaisusta. Palkinnon saajan on täytynyt olla korkeintaan 35-vuotias ratkaisun julkistamisen aikaan.
- Ensimmäisen palkittu (1971): Donald Knuth (kirjan julkaisu vuonna 1968)
- Vuoden 2003 palkinto: Stephen W. Keckler (prosessorien suorituskykyä parantavan teknologian skaalautuvuusanalyysistä)

## Millennium teknologiapalkinto

- Tasavallan presidentti Tarja Halonen luovutti historian ensimmäisen Millennium-teknologiapalkinnon 15.6.2004 **Tim Berners-Lelle** ansioista internetin www-palvelun kehittäjänä
- Berners-Lee keksi World Wide Webin ja luovutti sen korvauksetta rajattomaan käyttöön
- [www.technologyawards.org](http://www.technologyawards.org)

## Esitykset (1/2)

- 13.9. Teemu Kerola: *Tietojenkäsittelyn historiaa*
- 15.9. Jyrki Kivinen: *Algoritmitutkimus: helppoja, vaikeita ja mahdottomia ongelmia*
- 20.9. Hannu Toivonen: *Tiedon louhintaa informaatiojärjestelmistä*
- 22.9. Petteri Sevon: *Tiedonlouhinta sairausgeenien paikannuksessa*
- 27.9. Inkeri Verkamo: *Ohjelmistotekniikka - tiedettä vai tekniikkaa?*
- 29.9. Samuel Kaski: *Bioinformatiikkaa ja koneoppimista*

## Esitykset (2/2)

- 4.10. Eero Hyvönen: *Semanttinen verkko*
- 6.10. Helena Ahonen-Myka: *Kieliteknologia*
- 11.10. Kimmo Raatikainen: *Onko käyttöjärjestelmissä vielä tutkimushaasteita?*
- 13.10. Lea Kutvonen: *Yrityspalveluiden / sovellusten yhteistoiminta Internetissä – ohjelmistotekniikkaa vai tietoliikennettä?*
- 18.10. Petri Myllymäki: *Älykkäät ja tekoälykkäät järjestelmät*
- 20.10. To be announced