



# Tieteellinen laskenta

## Mitä tieteellinen laskenta on ?

Tieteellinen laskenta (scientific computing) on yleisnimitys tavalle ratkaista tieteen ja tekniikan monimutkaisia ongelmia matemaattisten mallien avulla tietokoneella. Käytännössä kaikki tieteen ja huipputekniikan alat tarvitsevat tieteellistä laskentaa muodossa tai toisessa!

Tietotekniikan laitoksella alaa tutkitaan ja opetetaan rennossa ilmapiirissä, keskittyen erityisesti

- Matemaattiseen mallintamiseen (esim. Differentiaaliyhtälöt)
- Mallien numeerisen ratkaisemisen teoriaan ja algoritmeihin
- Mallien avulla tapahtuvaan optimointiin

## Kaiken takana on optimointi?

Mikä on lyhin polkupyöräreitti yliopistolle? Kuinka jakaa aika opiskelun, työn, harrastusten ja levon välillä?

Jokapäiväisestä elämästä löytyy runsaasti esimerkkejä ongelmista, joihin haetaan parasta mahdollista ratkaisua. Ne ratkotaan kuitenkin yleensä vain likimääräisesti kokemuksen tai arvauksen avulla. Monimutkaisia riippuvuussuhteita sisältävät ongelmat, joissa usein on myös kyse esimerkiksi suurista investoinneista tai ympäristöriskeistä, täytyy ratkaista matematiikkaa ja tietotekniikkaa hyödyntäen.

Usein laskennallisen mallintamisen perimmäinen tarkoitus on järjestelmän toiminnan tai resurssien kohdentamisen optimointi. Esimerkkeinä mainittakoon:

- Paperikoneen toiminnan mallintaminen ja rakenteen optimointi
  - Parempilaatuinen paperi
  - Vähäisempi veden ja energian kulutus
- Metsäkoneen kuormaimen rakenteen optimointi
  - Kevyempi, maaperälle ystävällisempi kone
  - Materiaalin tehokkaampi käyttö ja rakenteen parempi kestävyys

## Eikös tietokone hoida hommat ihan itsestään?

Jotta optimoinnin tulokset olisivat luotettavia, täytyy käytettyjen laskentamallien olla riittävän tarkkoja. Tarkat mallit puolestaan vaativat entistä tehokkaampia algoritmeja. Tarve ratkaista yhä vaativampia tehtäviä kasvaa "Mooren lakia" nopeammin! Tämä suuntautumisvaihtoehto antaa valmiudet vastata näihin haasteisiin.

## Mitä minun pitää opiskella ?

### Pääaineen opinnot

- Aineopintotasolle samat muiden suuntautumisvaihtoehtojen kanssa
- Maisteriopinnoissa tutkintoaan voi painottaa
  - ohjelmistotekniikan suuntaan (esim. tietokonegrafiikka ja animaatiot)
  - teollisuusmatematiikan suuntaan (numeerinen analyysi ja optimointi)

### Sivuaineiden opinnot

- matematiikan perusopinnot
- vapaaehtoiset sivuaineet (fysiikka, tilastotiede, taloustiede,...)

Opiskelun aikana ei kannata vältellä haastavilta tuntuvien asioiden opiskelua. Vahvasta teoreettisesta pohjasta on aina hyötyä myös työelämässä!

## Mikä minusta tulee isona ?

Suuntautumisvaihtoehto opettaa systemaattista ajattelutapaa ja yleistä ongelmanratkaisutaitoa. Näitä oppeja voi hyödyntää monenlaisissa tehtävissä. Sivuaaineiden valinta ohjaakin usein työelämään sitoutumista. Pro gradu -työ voi liittyä yrityksen tai tietotekniikan laitoksen tutkijoiden kanssa toteutettavaan projektiin.

Valmistuneet opiskelijat sijoittuvat yritysmaailman ja julkisen sektorin

- Koulutustehtäviin,
- Tutkimus- ja tuotekehitystehtäviin
- Johtotehtäviin