

P2P-laskenta

hierarkiasta tiimeihin

Laskentatekniikan ja tietoliikenteen kehittyessä avautuu uusia mahdollisuuksia myös IT-tiedekunnan tutkimukselle. Yksi kiinnostavimmista tutkimuskohteista on tietoliikenneverkkojen vikasietoinen hajautettu laskenta, P2P-laskenta.

Sulautettujen järjestelmien professori **Jarkko Vuoren** mukaan P2P-laskenta (peer to peer computing) on eri koneiden yhteisö ja niiden hallinta.

– Idea on siinä, että on olemassa laskentalaitteita, esimerkiksi robotteja, joiden kesken työt jaetaan. Nykyään laskennan jakaa yleensä keskuskone, mutta uudessa mallissa yhteisön laitteet viestivät ja jakavat tehtävät keskenään. Vuori vertaa mallia työorganisaatioon, jossa puhutaan nykyisin soluista ja tiimeistä. Kyseessä on siis laskentalaitteiden tiimi.

Lähtökohtana on ollut tarve löytää vikasietoinen järjestelmä. Nykyisessä mallissa heikkous on juuri siinä, että keskuskone jakaa tehtävät eri koneille. Sen vioittuessa halvaantuu koko järjestelmä. Aivan kuten organisaatioissa, laskennassakin ollaan siirtymässä hierarkkisesta mallista demokraattiseen malliin.

– Jos karismaattinen johtaja jossain firmassa kuolee, niin se firmahan voi mennä nurin. P2P-laskennassa pyritäänkin siis siihen, että laskentatehtävä ei ole yhdessä pisteessä, vaan se jaetaan monelle, Vuori havainnollistaa. Hajautettua laskentaa on ollut ennenkin, mutta ei ilman keskuskonetta. Ensimmäinen konferenssi P2P-laskennasta pidettiin vasta vuosi sitten.

Oppia mehiläisistä ja ihmisistä

IT-tiedekunnassa tutkitaan itse hajautusta ja sitä, miten se tehdään. Miten eri yksiköt viestivät keskenään, miten ne tulevat tietoisiksi toisistaan ja millä tavoin tehtävät jaetaan. Kyseessä on matemaattinen optimointiongelma.

– Jos laitteet ovat tiivistä toiminnassa keskenään, se vaatii tehokkaita tiedonsiirtoyhteydet. Jos niitä ei ole, on vaikeampi koordinoita, miten tehtävät jaetaan. Täytyy ottaa myös huomioon, että joku voi hakkeroida jär-

jestelmää, Vuori kertoo.

Tässä vaiheessa tutkimustyötä mietitään eri vaihtoehtoja yhteisöjen tekniseksi toteutukseksi. Tarkastelussa ovat muun muassa ihmiset, työyhteisöt sekä mehiläispesät ja se, miten tieto siirtyy ja tehtävät jaetaan tasarvoisessa pesässä. Vuoren mukaan ideoita voisi ehkä ’pölliä’ mehiläisiltä tähän konseptiin.

Tutkimus on Agoran ja IT-tiedekunnan tyyliin sopivasti poikkitieteellinen. Yhteistyötä tehdään muun muassa psykologian laitoksen kanssa. Vuoren mukaan ongelma voidaan formuloida matemaattisesti, mutta ratkaiseminen on niin vaikeaa, että sitä ei voi tehdä nopeasti. Siksi on hyvä löytää likimääräisiä ratkaisuja, joita ihmisjärjestelmät ovat.

– Ihmiset eivät ratko ongelmia pelkästään älyllisesti optimoimalla, vaan myös vaistonvaraisesti, Vuori kertoo.

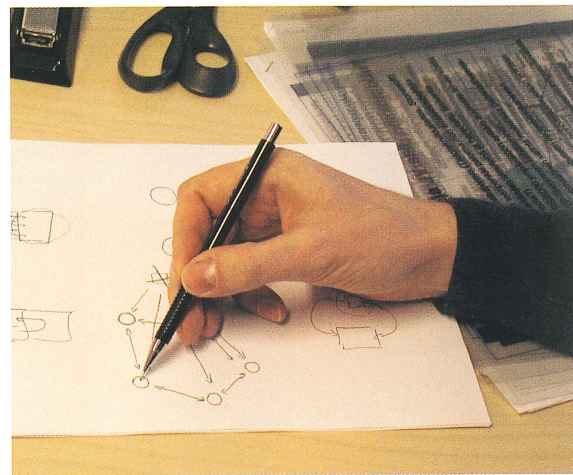
P2P-piratismia

Laskentamallia voivat Vuoren mukaan hyödyntää kaikki. P2P-laskennasta on tehty muun muassa sotilasovellutuksia ja yritykset ovat kiinnostuneita siitä sen viansietokykyisyyden takia. P2P-tekniikkaa voidaan käyttää myös tietojen hajautettuun tallentamiseen. Silloin hajautettu tieto löytyy nopeasti läheltä ja yhden tallennuspaikan vioittuessa kaikki tieto ei häviä. Malli käy myös musiikin tai elokuvien tallentamiseen ja monimutkaisten laskentojen suorittamiseen. Sen avulla voidaan esimerkiksi nopeuttaa suurten tietoliikenneverkkojen simulaatioita, jotka muuten ovat erittäin ai-

kaavieviä operaatioita. P2P-laskennalle on mahdollista tulevaisuudessa myös mobiilisuus.

– Voisi hyvin ajatella, että jossain vaiheessa, kun yksittäisen kännykän laskentateho kasvaa, jokaisella ihmisellä on ikään kuin pieni laskentalaitte mukanaan. Nehän voivat muodostaa keskenään P2P-laskentaverkon, Vuori visioi.

Kännykän muistikapasiteettia hyödyntäen voitaisiin informaatiota hajauttaa eri kännyköihin ja pyytää toisesta kännykästä esimerkiksi säätietoa. Tavallaan näistä kännyköistä muodostuisi yhteisö, joka varastoisii kokemuk-



Maria El Said

sen ja tiedon kirjaston tavoin. Yksi vaihtoehto mobiilisuudesta voisi olla musiikkiserveri, jossa ihmiset voisivat varastoida musiikkia ja lainata sitä toisilleen. P2P-laskennassa tiedon hajaantuessa, vastuuta ei löydetä eikä tiedetä kuka konetta hallitsee, ja missä. Silloin oikeudelliset toimet eivät siihen päde. Tällaisesta mallista ei tosin muusikko hyödy.

– Mitä tahansa keksintöä voidaan käyttää väärin, Vuori toteaa.

Maijastiina Rouhiainen