



Suuria yhtälöitä

Teknillisen korkeakoulun matematiikan laitoksen kirjastossa tehtiin suursiivous: uusille kirjoille täytyi saada lisää tilaa, joten aikansa eläneitä kirjoja siirrettiin varaston puolelle. Olin itsekin mukana tässä operaatiossa, ja eräs ensimmäisistä varastoon tuomitsemistani oli yhden kokonaisen hyllymetrin vienyt 26-osainen sarja ”Progress in Computers”. Sarjaa oli alettu julkaista v. 1960 ja viimeinen numero oli vuodelta 1985. Loppuiko siis tietokoneiden kehitys 1980-luvun puolivälissä? Ei tietenkään. Sarjan päättymisen syynä oli todennäköisesti se, että joko matematiikan laitoksella todettiin alan kehityksen seuraamisen kuuluvan jollekin muulle taholle, tai sitten julkaisijat totesivat, ettei sarjaa ole enää tarkoituksenmukaista julkaista vuosikirjan muodossa.

Joka tapauksessa kehitys viimeisten 20 vuoden aikana on ollut huimaavaa, sillä esimerkiksi NASAn 1980-luvun supertietokoneilla tekemät satelliittien ratalaskut voi nykyisin tehdä tavallisella kotitietokoneella, ainakin laskentatehon puolesta. Matemaatikoiden ja sovellusalojen tutkijoiden kannalta laskentatehon kasvu on muuttanut sekä ajattelu- ja toimintatapoja että tutkimuskohteita. Erityisen hyvin tämä kehitys näkyy suurten yhtälöryhmien ratkaisemisen kohdalla. Tekniseen yleissivistykseen kuuluu esimerkiksi tietää, ettei lentokoneiden aerodynamiikkaa suinkaan tutkita valmistamalla erilaisia malleja, vaan lähinnä tietokonea-

vusteisen suunnittelun kautta. Testattavan virtuaalisen koneen pinta jaetaan pieniin kolmioihin ja virtaukset rungon ympärillä selviävät, kun ratkaistaan yhtälöryhmä, jossa on pari miljoonaa tuntematonta ja saman verran yhtälöitä. Samanlaista numeerista aerodynamiikkaa on hyödyntänyt myös eräs tunnettu perunalastujen valmistaja, jonka ongelmana olivat valmistusprosessin aikana linjoilta hypähtelevät lastut. Lopulta perunalastujen muoto saatiin optimoitua valmistusprosessiin sopivaksi – ratkaisemalla supertietokoneen avulla lastun aerodynamiikkaa hallitsevat yhtälöt. Siis samaan tapaan kuin jumbo-jetin tapauksessa!

Ja lopuksi, ei sovi unohtaa internetin tunnetuinta haakuohjelmaa, joka perustuu yhtälöryhmien teoriaan. Verkkosivujen hierarkia voidaan nimittäin sisällyttää taulukkoon, jossa kullakin verkkosivulla on oma paikansa sekä pysty- että vaakasuunnassa. Sivulta A sivulle B johtava linkki ilmaistaan taulukon A:ta vastaavan rivin ja B:tä vastaavan sarakkeen leikkausruutuun asetetulla luvulla 1. Kun sitten käyttäjä kirjoittaa hakusanan ’Solmu’, niin ensimmäinen linkki johtaa Solmu-lehteen: tähän tulokseen hakupalvelun ylläpitäjät ovat päätyneet ratkaisemalla muutamaa viikkoa aikaisemmin taulukkoon liittyvän yhtälöryhmän, jossa yhtälöitä ja tuntemattomia on samaa kertaluokkaa kuin verkkosivuja maailmassa, ts. yli 4 miljardia¹.

Pekka Alestalo

Pääkirjoitus

¹Julkisia verkkosivuja oli tammikuussa 2005 n. 11,5 miljardia, mutta kaikkia niitä ei ole ym. taulukossa.