

Sumea logiikka - portti pehmeään tietotekniikkaan

Dosentti Vesa A. Niskasen luennointitaitoa on kuvailtu ylistävin attribuutein, joten odotin uteliaana, miten hän 20.3.96 johdattelee Hetkyn ITU-kerholaiset sumean logiikan portista sisään. Olin myös huolissani, uppoaako vaikea tieteellinen aihe kerholaisiin illalla työpäivän jälkeen.

Vesa Niskasen aloitus epäilytti: Englanninkieliset kalvot tai matemaattiset differentiaaliyhtälöt eivät ole kerhoiltojen tavanomaista antia, ja jaettujen monisteiden teksti oli paikoin luvattoman pientä.

Mutta teoreettisen alkulämmittelyn jälkeen Vesa Niskanen pääsi asiaan, selittämään esimerkkien valossa, miksi ja miten sumea logiikka päihittää perinteisen logiikan monissa käytännön sovelluksissa. Vesa Niskanen tarkasteli aiheitaan paitsi tieteen norsunluutornista myös ruohonjuuritasolta, käytännön elämästä. Hän tarjosi yleisölleen monipuolisen keitoksen vakavaa tieteellistä asiaa höystettynä kutkuttavan hauskoilla havainnollistuksilla, ja ITU-kerholaiset seurasivat esitystä keskittyneinä ja kiinnostuneina - ATK-instituutin luentosalin vetoisuudesta huolimatta.

Pystyssä seisova keppi

Vesa Niskanen näytti viivoittimella, miten pystyssä seisova keppi kaatuu, ja mihin suuntaan kättä liikutetaan, jotta kaatuminen estetään. Lapsikin ymmärtää, että jos kämmenen päällä seisova keppi kaatuu kovaa vauhtia vasemmalle, käsi vieään nopeasti vasemmalle, ja jos keppi kaatuu hitaasti oikealle, kättä liikutetaan oikealle. Samoja sääntöjä käytetään sumeassa logiikassa, jossa päättely ei ole eksaktin tarkkaa, mutta johtaa käytännössä usein parempaan lopputulokseen kuin perinteinen menettely, jossa päättely saattaisi vaatia numeronmurskausta varten supertietokoneen.

Sumea logiikka käyttää siis käytännön elämästä tuttuja käsittelysääntöjä vaikeiden matemaattisten funktioiden sijaan, käsittelysääntöjä, joita ihmislapsikin ymmärtää.

Vanha vai nuori?

Perinteinen kaksiarvologiikka ei osaa ottaa huomioon asteittaista vaihtelua. Tyypillinen esimerkki tästä on asetelma vanha - nuori: Missä on raja, jonka ylittänyt ihminen on vanha? Koska ihminen voi sanoa, että eilen olin nuori, mutta tänään vanha? Tai tunti sitten olin nuori, mutta nyt olen vanha? Sumea logiikka suppeassa merkityksessä on moniarvologiikkaa, ja osaa käsitellä asteittaista vaihtelua. Ei ole olemassa vain kahta arvoa nuori - vanha, vaan lukuisa joukko arvoja näiden väliltä. "Eihän elämäkään ole mustavalkoista vaan harmaan eri sävyjä", totesi Vesa Niskanen.

Perinteisessä joukko-opissa elementti kuuluu joko joukkoon tai sen komplementtiin, mutta sumeassa joukko-opissa elementit voivat kuulua osittain sekä joukkoon että sen komplementtiin. Tätähän arkikielessä kuvataan sanoilla "hieman" ja "jonkin verran".

Esimerkiksi sanotaan ”X on jonkin verran mustasukkainen Y:lle Z:sta” tai ”Jos työttömyys nousee hieman, inflaatio kasvaa jonkin verran.”

Sumea päättely

Perinteisissä sääntöpohjaisissa systeemeissä tarvitaan yleensä heti alkajaisiksi useita satoja sääntöjä ennenkuin mitään toimintaa voidaan edes ajatella. Sumea logiikka pudottaa sääntöjen määrän murto-osaan perinteisestä. Sumeassa systeemissä on tavallisesti enimmillään muutama kymmenen sääntöä. Siksi sumean systeemin komponentit ovat halvemmat ja rakennusprosessi lyhyempi kuin perinteistä logiikkaa noudattavan systeemin.

Sumeassa systeemissä johtopäätökseksi valitaan painotettu keskiarvo säännöistä, jotka osuvat lähimmäksi syöttöarvoa. Näinhän ihminen itsekin asiat päättelee, esimerkiksi miettiessään ravintolassa juomarahan suuruutta, jos siihen vaikuttavat sekä palvelu että ruuan laatu.

Sumeita esimerkkejä

Vesa Niskanen luetteli monia esimerkkejä sumeista systeemeistä: sumea pölynimuri, joka päättelee imutehon imuroitavan pinnan likaisuuden perusteella, pyykinpesukone, joka säätelee veden annostelun pyykin määrän mukaan, lämmityslaitteen sumealla logiikalla toimiva termostaatti, joka pitää huoneilman lämmön tasaisempana kuin perinteinen termostaatti. Niin! Ja tietysti Vesa Niskanen mainitsi sumealla logiikalla toimivan auton, jollaista hän käyttää itsekin. Tilaisuuden jälkeen hän demonstroi sumeaa autoaan parille ITU-kerhon isännistön jäsenelle, joille tarjosi kyydin ATK-instituutista kaupungille.

Eija Kalliala