

# Sulautetut järjestelmät

Yhdistyksemme on tullut aikuisen ikään. Olemme kaksikymmentä vuotiaita. Tätä juhlimme toukokuun 12. päivänä lähes 70 jäsenemme voimin. Juhlat onnistuivat erinomaisesti, kuinkas muuten. Juhlapuheet pidettiin, kunniamerkit jaettiin, tanssiesityksiä seurattiin ja tietenkin nautittiin yhteinen ja lämminhenkinen ateria kollegojen, tai oikeammin ystävien kesken. Tästä annamme ansaitun kiitoksen järjestelytoimikunnalle, esiintyjille sekä kaikille osallistujille.

Juhlahumun oleellinen osa oli menneisyyden muistelu. Varsin tutuilta kuullostivat 60-luvun päivänpolttavat kysymykset. Hämmästyttävästi 70-luvunkin aatteet vaikuttivat kovin läheisiltä. Ihme ja kumma myös 80-luvulla pohdittiin aivan samoja asioita kuin nyt vuosituhatvuotisen vaihteen lähestyessä. Onko mikään muuttunut? Olisivatko jo muinaiset roomalaiset tehneet samoin kuin me? Palaammeko tekemään samat virheet aina vain uudelleen? Vaikka Systeemityöyhdistys on tutkinut, julistanut, kouluttanut, korjannut ja parantanut jo 20 vuoden ajan. Vaikka 15 vuotta vanha esitelmä voitaisiin tänään uudelleenpainaa, eikä kukaan huomaisi alkuperäistä julkaisupäivää, jos ei sitä erikseen lihavoitaisi. Niin samanlaiselta nykyhetki näyttää suhteessa menneeseen.

Vai oliko sittenkin merkittävämpää näkemämme kehitys? Nyt tietokoneita on joka paikassa aivan kirjaimellisesti. Hyvä jos kaupasta löytyy edes leivänpaahdinta, joka olisi toteutettu ilman pientä tietokonetta. Laskut maksetaan, lentokoneet lentävät ja tehtaat pyöriivät tietokoneen voimin. Ohjelmistot ovat ennen näkemättömän monipuolisia ja helppokäyttöisiä, ainakin jos vertaamme siihen vaihtoehtoon, että työt pitäisi tehdä ilman ohjelmia. Tuskin kykenisimme siihen enää. Oliko oikeassa visionääri, joka näkee takanamme upean menneisyyden ja edessämme vielä loistavamman tulevaisuuden? Vievätkö helikopterirobotit lapsemme päivähoitoon ja korvataanko liikennemerkkit kännykkään lähetettävillä viesteillä? Onko tuotantolinjojen päässä todellakin jo parempi tulevaisuus ja hintana vain 199?

Vastausta ei juhlassa annettu. Annettiin kysymys. Sitä kysymystä tarkastelemme tässä numerossa sulautettujen järjestelmien näkökulmasta.

Erityisen tärkeäksi sulautetut järjestelmät ovat tulleet aivan viime vuosikymmenenä, sillä niiden määrä ja sitä kautta taloudellinen merkitys on kasvanut räjähdysmäisesti. Eräs kaikkien tuntema sulautettu järjestelmä on kännykkä. Valtaosa siihen upotetusta tietotaidosta on ohjelmistoa ja uuden sukupolven puhelinten tullessa ohjelmiston osuus kasvaa entisestään. Maailman suurin sulautettu järjestelmä on televerkko. Lisäksi sulautettuja järjestelmiä on hississä, pesukoneessa, autossa, laivassa, sairaalan laitteissa, paperikoneessa, kodin lämmityksessä, kellossa, radiossa, televisiossa ja niin edelleen.

Sulautettujen järjestelmien systeemityöllä on erityispiirteensä. Lopputuloksen täytyy olla äärimmäisen luotettava. Teollisuudessa ei ole ensinkään tavatonta, että yksittäinen tietokone on ajettu alas viimeksi neljä vuotta sitten. Ydinvoimalan ohjausohjelmisto, joka kaatuisi edes kerran vuodessa tuntemattomaan virheeseen olisi täysin sietämätön. Sellaisia järjestelmiä suunniteltaessa on välineiden, menetelmien ja henkilöstön ammattitaidon oltava viimeisen päälle. Laaduttomuudella voi olla katastrofaaliset seuraukset. Samalla tarvitaan innovaatioita, niin että paperin laatu pysyy tasaisena, vaikka toimintaolosuhteet muuttuvat, niin että hissin käyttäjä on tyytyväinen, kun hissi osaakin olla aina oikeassa paikassa.

Toivon, että tämä teemanumero on sinulle kiintoisaa luettavaa, ja että olet kanssamme yhdistyksemme seuraavalla 20-vuotistaipaleella.

Jari Jokiniemi, Nokia Telecommunications Oy ja Sytykkeen johtokunnan jäsen

## SYSTEEMITYÖ 1/99

### Pääkirjoitus:

#### Sulautetut järjestelmät

Jari Jokiniemi..... 1

#### Sytykke täytti 20 vuotta

Jari Jokiniemi..... 2

#### Damatix XDi -automaatiojärjestelmä

Ari Kankaanperä ..... 4

#### Geneettiset algoritmit ohjausjärjestelmissä

Tapio Tyni ja Jari Ylinen..... 6

#### Systeemityön kehittyminen

Markus Rantapuu ..... 9

#### Aikasarjatietomalli mittaustietojen hallintaan

Antoni Wolski ..... 10

#### 3 + 1 UML-näkymää arkkitehtuuriin

Juha-Markus Aalto..... 12

#### Ohjelmiston luotettavuusarvioinnit

Hannu Harju..... 15

#### Sulautetun järjestelmän visuaalinen kehitys UML:llä

Hannu Lehikoinen..... 18

#### Oliot ja komponentit sulautettujen järjestelmien kehittämisessä

Heikki Honkela ..... 21

#### Ohjelmistoprosessien parantaminen Nokia-laajuisesti

Kari Känsälä ..... 23

#### 20-vuotisjuhlapuhe

Risto Linturi..... 27