

Inseneri kohustus on – projekteerida usaldust

Arvutimaailm. Nr.7/8, 17. august, 2011

Elame unikaalses hetkes, kus mitte kunagi varem pole inseneri roll olnud nii suur kui see on täna. 98% kõikidest arvutitest on peidus meie silmade eest, muutes aga samas targaks ja intelligentseks kogu tehiskeskonna meie ümber. See keskkond on aga alles loomisel, kusjuures tehnoloogia poolt avatud võimalused on piiramatud. Inseneri missiooniks on kasutada neid võimalusi ja luua parem maailm.

Kui palju maksab üks koodirida?

Elektroonikast ja arvutitest on saanud innovatsiooni vedur. Näiteks auto puhul kuulub tervelt 90% uuendustest infotehnoloogiale. Auto koguhinnast moodustab 40% elektroonika koos sinna juurde kuuluva tarkvaraga. Sellest omakorda 60% läheb tarkvara arenduseks ja 40% moodustab riistvara hinna. Ühe koodirea kirjutamine tarkvara loomisel maksab USA sardsüsteemide tööstuses 15-40 dollarit, vastutusrikkamatel aladel, näiteks kaitsetööstuses 100 ja kosmoselaevade puhul koguni 1000 dollarit. Mida raskemad võivad olla vigade tagajärjed, seda suurem on vastutus. Näiteks, rike Toyota pidurisüsteemis, mis seisnes hetkelises süsteemi tundetuses hüdraulika ja elektroonika ümberlülitumisel, põhjustas firmale 2 miljardit dollarit majanduskahju ja ligi 5 miljoni auto tagasiostu. Firma aktsiad kukkusid päevaga 22%. Viie aastaga on USAs kahjum arvutivigadest kasvanud viis (!) korda, ulatudes 60 miljardi dollarini aastas. Need on põhjused, miks kuni 70% projekteerimiskuludest arvutite riist- ja tarkvara puhul läheb verifitseerimisele, vigade otsimisele ja testimisele ehk siis usalduse tõstmisele.

Inseneri kategooriline imperatiiv

Arvutid aga muutuvad üha keerukamaks. Moore'i seaduse asemel toimib juba uus Moore² seadus, mis väidab, et iga kahe aasta jooksul kahekordistub protsessorite ehk tuumade arv kiibis. Mida keerukamaks muutuvad süsteemid, seda tõenäosemad on ka vead projekteerimisel ja tõrked süsteemide kasutamisel. "Iga seitsmenda koodirea kirjutamisel teeb tarkvarainsener vea," võttis kokku kunagine tarkvaraguru Dijkstra. Insenerile aga ei andestata vigu. 99% tema tööst on olnud see, mille eest ühiskond tänab, ülejäänud 1% tähendab inseneri süüd inimkonna ees. Täna inseneri kategooriline imperatiiv on tema töö usaldatavus.

Meid ümbritsev keskkond on täis arvuteid, kes inimesi teenindavad. Teenindamise võimalustel pole aga piire, nii nagu muinasjutuski: havi käsul, minu soovil. Havi rollis on arvutipõhised sardsüsteemid ja nende loomine olekski tänapäeval kõige vahetum teaduse ja tehnoloogia väljund – lõpmatu innovatiivsuse allikas. Uuenduste loomise vahendiks on aga tarkvara, ehk õppinud ja haritud inimese ajupotentsiaal. Hallollust Eestis jätkuks, kui vaid haridus õiget rada käiks. Arvutite valdkonnas on tark- ja riistvara piirid ähmastumas. Rekonfigureeritavate FPGA-tehnoloogiate puhul on programmeeritavad mõlemad – nii tark- kui ka riistvara. Puuduva nanoelektronika tööstuse asemel on meil parem ja odavam võimalus – programmeerida ise just niisugust riistvara nagu soovime.

Vastused väljakutsetele

Täna väljakutsetele on ATI vastanud oma tegevusega nii õppe- kui ka teadustöös. **Peeter Ellervee** juhtimisel on saadud edu digitaalsüsteemide modelleerimise ja sünteesi valdkonnas. FPGA-põhisel riistvaral realiseeritud simulaator võimaldas saavutada kuni 200-kordset kiirusevõitu tarkvaralahendustega võrreldes. Süsteemide verifitseerimise valdkonda juhib edukalt **Jaan Raik**, kes programmeeris unikaalse hierarhilise testigeneraatori **DECIDER**, mille analoogid kommertsturul puuduvad. Meie diagnostikatarckvara **Turbo-Tester** on litsenseeritud rohkem kui 100 laboris 45 eri riigis ja seda kasutatakse paljudes ülikoolides inseneriõppes. Ülikiire testialüsaatori programmeeris **Sergei Devadze**, mis ületab mitmeid kordi professionaalseid analooge maailmaturul. **Artur Jutmani** juhtimisel

koostöös saksa firmaga Göpel Electronic automatiseeritakse testprogrammide sünteesi elektroonikaplaatide jaoks. Täna käib see töö kogu maailmas ikka veel käsitsi. Meie teaduskompetentsi on regulaarselt kasutanud Eesti firmad Ericsson, Elcoteq ja TTÜ spin-off Testonica Lab.

Edukalt toimub rahvusvaheline koostöö meie poolt koordineeritava europrojekti DIAMOND raames, mida juhib Jaan Raik, ning kus meie partneriteks on IBM ja Ericsson. Projekti eesmärgiks on luua tarkvara digitaalsüsteemide disainivigade automaatseks parandamiseks. Instituudis on välja arendatud meetod, mis võimaldab süsteemide kirjeldustes tekkinud vigu teisendada automaatselt kujule, mida on võimalik juba kergesti lokaliseerida ja parandada. Tulemused töötavad murrangut süsteemide projekteerimistsükli kiirendamisel, kus kitsaskohaks on alati "maadlemine" vigadega.

Kasutamata potentsiaal

Meie uurimistöö rakendusportfell koosneb tarkvaratööriistade prototüüpidest, mis võimaldavad muuta efektiivsemaks digitaalsüsteemide projekteerimisprotsessi. Eesmärk on olnud küll kaugem ja ambitsioonikam – tõsta projekteerimisfirmade konkurentsivõimet. Kuid selleks oleks vaja paremat koostööd tööstusega. Seni on ATI oma loomingulises töös orienteerunud eeskätt tippteadusele ja otsinud rakendusi saadud tulemustele *post factum*. Puudu on jäänud seejuures tegeliku turu uuringutest ja ülesandepüstitustest koostöös turgu valdavate firmadega. Kontaktides tööstusega peitub võti ka selleks, et kõrgharidus käiks ühte jalga reaalse elu ja tööturu vajadustega. Tudengite kursuse ja lõputööd võiksid tulla tööstusest, tippinseneride juhendamisel. Tasuta lõunaid ei ole, ettevõtted peaksid ka oma ressursid mängu panema, et saada endale vajalikku täiendust. Riik aga võiks seda protsessi stimuleerida. Kuna tarkvarale taandatud töö nõuab üksnes ajuresse, ja mitte kallist nanotehnoloogia tööstust, siis IT-alane kõrgharidus peaks olema Eesti tähtsaim prioriteet, seda enam, et sellest sõltub ka mistahes muu teaduse või elu valdkond. Aga parimaks küberkaitseks ühel väikesel maal oleks IT-alane iseseisev kompetents ja sellest tulenev riiklik sõltumatus.

Raimund Ubar

Tallinna Tehnikaülikool