

Inseneri ja tehnoloogia võidujooksust nanomeeterdistsil

ehk tehnoloogia valitsemisest ja usaldamisest

Raimund Ubar

Achilleus teadupärast kilpkonna kätte ei saanud. Sama dilemma ees on aga täna tehnoloogia, mis pürib inimesest targema tehismaailma suunas. Seni ollakse veendumusel, et intelligentseks masin ei saa kunagi. Seda on ka lihtne põhjendada, toetudes suurima arvu puudumise põhimõttele. Aga ometi on sellel, et USA ühe aasta teadusproduktiooniks on 2 petabaiti ja Hiina uue superarvuti töökiiruseks on 2 petafloppi ühes sekundis, sümboolne tähendus. Ja kas vajamegi masinalt just inimintelligentsi?



Inimese edu põhineb neljandal kirjaoskusel, milleks on oskus arvutitarkuse abil uut tarkust sünteesida. Kuid see võib ka inimesele Achilleuse kannaks saada. Sest nii loovutatakse trumbid tehnoloogiale, mis oma kiirenevas progressioonis võib meid punkti viia, kus tulevik on ettearvamatu. Ühes sellises me "katseliselt" juba olemegi, sest Internetiga seotud uut elu kvaliteeti ei osanud me 15 aastat tagasi küll ette näha.

Innovatsiooni mootoriks on täna kahtlemata elektroonika. Eile rääkisime mikrost, täna on popp nano, aga ka nanodistsilt on elektroonika juba võtnud pea kõik, mis võimalik. Füüsika piirid on nüüd ees ja Moore'i seadus peatumas. Vahepurdi on teinud aga disainiteadus, kehtestades uue moodsama Moore seaduse, mis transistoride asemel räägib tuumadest protsessorites.

Veel mõni aeg tagasi kõndisid inimene ja tehnoloogia käsikäes, insener valitses transistore, oskas neid kiipi paigutada ja kontrollida nende usaldatavust. Eilne romantika on asendunud stressi ja võidujooksuga. Disainerid püsivad

küll vapralt tehnoloogia kannul, leiutades "nippe" nagu riist- ja tarkvara koosdisain, äri intellektuaalomandiga, süsteemid kiibis, võrgud ja koguni laboratooriumid kiibis, mitmiktuumprotsessorid, kuni uusima moeni 3D-arhitektuurideni välja... Sellega seonduv massiivse paralleelsuse võimalus on aga peavalu valmistamas tarkvara loojatele, kes pole veel uuteks väljakutseteks valmis. Punast laternat aga hoiavad "usaldusinsenerid", need kes peavad tagama tehnoloogia usaldatavuse, et see ei pörutaks ülisuurel kiirusel kraavi.

On legend sellest, kuidas tuli käibele sõna "debug", mis on ka eestistatud. See oli koiliblika (*bug* – ingl) süü, kes oma õnnetu maandumisega lühistas arvutirelee 1945. a. Harvardi Ülikoolis. Tookord oli see naerukoht, aga arvutite tähtsuse suurenedes kasvas ka tõsidus. USA kahjum arvutivigadest on 60 miljardit dollarit aastas. Pidurisüsteemi rike Toyota autodes tähendas 4,5 miljoni auto tagasiostu.

Kõikidest meie ümber olevatest arvutitest on vaid 2% need, mis seisavad me laual või on peidetud õlakotti. Ülejäänud 98% on autodes, mobiiltelefonides, vannitoas... Mobiile on maailmas 5 miljardit, ühes autos on kuni 100 mikroprotsessorit. Arvuti on muutumas nähtamatuks, pugemas meie riietesse ja naha alla. Oleme arvuti-sõltlased, kuid märkame oma sõltuvust alles siis, kui tehnika tõrgub.

Elektroonikatööstuse maht maailmas on 1400 miljardit dollarit. 50% sardsüsteemide arenduskuludest läheb arvutitarkvarale, näiteks Euroopas 1600 miljardit eurot aastas. Projekteerimise kuludest 50–70% nii riist- kui tarkvara puhul läheb aga vigade otsimisele ja kõrvaldamisele. Eksimine on inimlik, aga tõeliselt kõige ärarikkumiseks on vaja arvutit. Polnuks arvutit, polnuks ka Toyotal piduriprobleemi.

Eelkirjeldatu foonil tuleb juttu sellest, kuidas kujundada elektroonika kvaliteeti, mis asi on riistvara test, kuidas graafiteooria tõrjus kõrvale Boole'i algebra, kuidas hakkama saada ühtaegu nii keerukuse kui ka määramatusega, kuidas on võimalik panna kiipe ise ennast testima... Keskele ja lõppu tuleb vahepalasid sellest, mida TTÜ Arvutitehnika instituudis ja tippkeskuses CEBE viimastel aegadel on ära tehtud.