

Mikroprotsessor Tehnikaülikoolist transistori 50. sünnipäevaks

Raimund Ubar

Jõulu eelõhtul, 23. detsembril saab transistor, tänase infotehnoloogia ehituskivi, 50. aastaseks. Seda sündmust tähistavana võis vaadelda novembri keskel Tallinna Purjespordikeskuses toimunud rahvusvahelist konverentsi "Norchip 1997", kus esinesid 10 riigi teadlased ettekannetega uusimatest tulemustest elektroonika-, arvutustehnika ja telekommunikatsiooni valdkondades. Konverents toimus Tallinnas tunnustamaks Eestis tehtava teadustöö taset ja rahvusvahelist mainet. Viimase tõenduseks oli tervelt viis ettekannet TTÜ arvutitehnika instituudist.

Eriti väärib äramärkimist TTÜ magistrandi Jüri Põldre esitatud ettekanne esimesest Eesti ülikeerukast integraalskeemist, mis hiljuti valmis TTÜ ja Küberneetika Instituudi koostööna. Põidlasuurune ligi miljon transistori sisaldav mikroskeem ületab keerukuselt personaalarvutites kasutatava protsessori Intel 80386. Seade võimaldab salastatud sidepidamist läbi avalike infokanalite ja peaks huvi pakkuma nii laiale tarbijaskonnale (politsei, kaitseväge, pangad, mobiiltelefonide kasutajad) kui ka Eesti tööstusele perspektiivse toote näol.

Nimetatud saavutus on tunnistuseks kompetentsusest infotehnoloogia riistvara projekteerimise alal, milleni on jõutud arvutitehnika instituudis visa ja pikaajase läbimurdena lausa tühjast kohast tänasesse kõrgtehnoloogilisse Euroopasse. Viimase viie aasta jooksul on instituut osalenud tervelt 7 europrojekti programide ESPRIT, COPERNICUS, TEMPUS jt. raames, mis on võimaldanud nii väljaõpet rohkem kui 50 tudengile ja õppejõule Lääne juhtivates teadusasutustes kui ka professionaalse projekteerimiskeskonna rajamist instituudi juures.

Keskkond on unikaalne terves Eestis ja pakub reaalselt võimalust innovatiivse tehnika loomiseks – tehisintellekti viimiseks igapäeva ellu "miniajudena" ehk "tarkade putukatena" traditsiooniliste kopsakate arvutite asemel, konkureerimaks Euroopa kõrgtehnoloogia eesliinidel. Selleks pole tarvis omada kallist tehnoloogiat Eestimaal, piisab väljaõppinud inseneridest ja töövahenditest – arvutiprogrammidest. Nii näiteks TTÜ arvutitehnika instituudis töötab ühes arvutis programm, mis asendab eelmise kümnendi tüüpilise 300-st insenerist, konstruktorist, keemikust, mehaanikust, monteerijast, ökonoomikust ja raamatupidajast koosneva elektroonika konstrueerimisbüroo. Ka see programm on keeruline ja kallis, makstes umbes 100 korda enam kui arvuti ise, aga ta on juba Eestis olemas ja on ka noori inimesi, kellele see tarkvara kuuletub.

Just selle tarkvaraga loodigi see ülikeerukas mikroprotsessor. Skeemi kood (numbrite ja tähtede rida) saadeti interneti kanalite kaudu ühte tehasesse Euroopas, kust mõne aja pärast tuli tavalise posti teel valmis mikroskeemide partii tagasi Eestisse. See ongi üks väike näide globaliseeruvast ja koopereeruvast maailmast, kus iga riik peab omale võimalikult tulutoovamad ökoloogilised niššid üles leidma. Mikroskeeme valmistav tehase on kallis, mikroskeemi valmistaminegi seal on seetõttu kallis, aga veel kallim on see numbrite rida, mille panid kokku paar eestlast ja saatsid tehasesse Euroopas. Veel kallim seetõttu, et selle numbrite rea taga on haridus, teadmised ja kogemus.

Mikroskeem üksinda pole veel kaup kui niisugune, see tuleks kohandada mehaaniliselt (või elektriliselt) konkreetse kohaga (esemega), mida on vaja muuta “intelligentseks”, olgu see auto süütemehanism, pesupesemismasina nivooregulaator või mobiiltelefon. Niisuguse toote (korpuse või plaadi) valmistamiseks oleks vaja töökoda või tootmisliini, milliseid meil Eestis juba on ja üha juurde tekib... Elegantse näitena võiks mainida tehast Elcoteq, mis tõsi küll toodab esialgu vaid Läänes projekteeritud kaupa ja seetõttu jätab Eestisse mitte tootest saadava kogukasumi vaid üksnes pisikese osa sellest - tootmisest tekkiva palgaraha. Aga ka palgatöökohad on olulised, ja neid tekib juurde niivõrd, kuivõrd tekib Eestis loomisvõimelisi insenere.

Väikeses 5-7 inimesest koosnevas elektroonikatooteid valmistavas firmas ei ole mikroskeemide disaini labori rajamine otstarbekas, kuna projekteerimistarkvara litsentsid on liiga kallid ja nende tulemusliku kasutamise juurde viiv tee pikk ja okkiline. Seoses sellega on maailmas levinud nn. *design house*'id, ehk projekteerimiskontorid, kel on olemas otsekontaktid mikroskeemide tootjatega. Niisuguste kontorite kaudu saavad elektroonikatooteid valmistavad firmad kasutada teenuseid konkreetsete mikroskeemide saamiseks ning seejuures tunduvalt odavamalt, kui ise ostes ning õppides kasutama projekteerimise tööriistu. Enamasti on sellised kontorid loodud ülikoolide juurde, kus on piisavalt kogemusi ja küllalt aega uueneva teabega sammu käia.

Eestis on niisuguse projekteerimiskontori funktsioone haaramas spetsiaalne labor Disaini ja Testi Keskuse näol TTÜ arvutitehnika instituudis (<http://www.pld.ttu.ee/design>), kus loodigi ülalnimetatud ülikeerukas mikrokiip. Labor on tuntuks saanud ja tema teenuseid on kasutatud ka Soomes ja Rootsis. Koostöös firmaga Fincitec OY projekteeriti krüptoprotsessor, mida kasutatakse praegu Euroopa kiirteede maksustamissüsteemis. On teostatud ka projekte, mille väljund on programmeeritavas loogikas.

Tehisintellekti tungimisel igapäeva ellu muutub inimene üha sõltuvamaks arvutustehnika töökindlusest. Seetõttu selle tehnika projekteerimine peab käima käsikäes testimisega ja vigade diagnoosimisega. Disaini ja Testi Keskus kujutab selles mõttes terviklikku ühendust, kuna oma arendus- ja teadustegevuses katab mõlemat aspekti – nii projekteerimist kui diagnostikat. Noortest magistrandidest ja doktorandidest koosnev diagnostika uurimisgrupp (Jaan Raik, Gert Jervan, Antti Markus, Priidu Paomets jt.) on allkirjutanu juhendamisel saanud üsna kõrge rahvusvahelise tunnustuse, millest räägivad rohked publikatsioonid ja ettepanekud koostööks, rääkimata käsil olevatest rahvusvahelistest projektidest. Grupi poolt loodud diagnostikatarckvara on leidnud kasutust mitmetes ülikoolides raja taga, inseneride täienduskoolitusel ja teaduseksperimentide läbiviimisel.

Kuna töö ülikoolis eeldab teadustulemuste saamist, mille tase vastaks maailma standarditele, siis uuringute temaatikat laboris kipub paraku määrama see, mis on tähtis maailmateaduses, kuid mitte Eestis... Miks ei võiks aga diplomiprojekteerimise teemad laboris olla Eesti-lähedasemad ja teenida meie elektroonikaettevõtete huve? Labor oleks kindlasti huvitatud sellest, et seal leiduv tehnoloogiline potentsiaal moodsate projekteerimisvahendite näol, oskused ning kogemus ja noorte hakkajate tudengite huvi ja energia leiaksid maksimaalse rakenduse Eesti ettevõtluses.

Raimund Ubar
Eesti TA akadeemik