



**Hillar Uudevald:** „Kogemus näitab, et millegagi ei tohi liialdada. Parima tulemuse annab eri meetodite pidev kombineerimine.”

# Minu arvutiajalugu Tartu kunstikoolis

**Hillar Uudevald**

Tartu kunstikooli ja H. Elleri nim Tartu muusikakooli õpetaja,  
Tartu kõrgema kunstikooli ja Tartu ülikooli õppejõud

**Tänapäeva arvutitele „tundub” graafiline programmeerimine primitiivse asjana, aga tegelikult võiks vahel A ja B juurde tagasi tulla küll.**

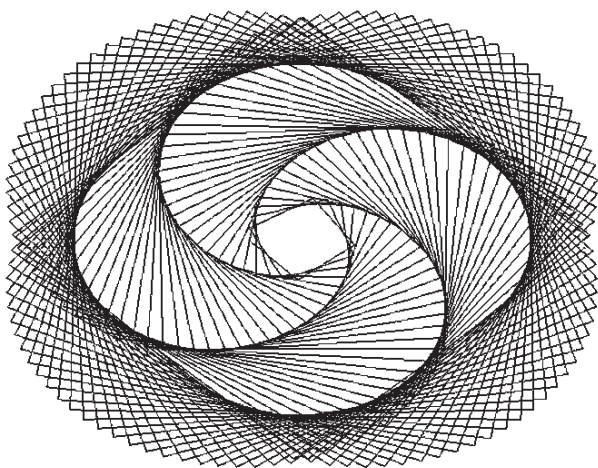
Kui ma 1992. aastal ülikooli viimase kursuse kõrvalt Tartu kunstikooli õpetajaks läksin, oli koolis üks Norra sõpradelt humanitaarabina saadud arvuti, mis oli raamatupidaja kasutada. Õpilased said kasutada ülikooli Yamaha klassi, kus „arvutitädiks” oli kunstikooli endine matemaatikaõpetaja, nii et arvutiõpetuse tunnid toimusid arvutite taga ja see ei olnud tollal üldse tavaline.

1993. aastal pärandas HTG kunstikoolile oma Yamahad ja siit algas ka nende järjekindlam kasutamine õppetöös. Laias laastus võib tolleaegse tegevuse jagada kolmeks osaks: *MSX-basic*’us programmeerimine; matemaatika raames elementaarfunktsioonide ja nende graafikute äraarvamise programmide kasutamine ning muidugi mängimine.

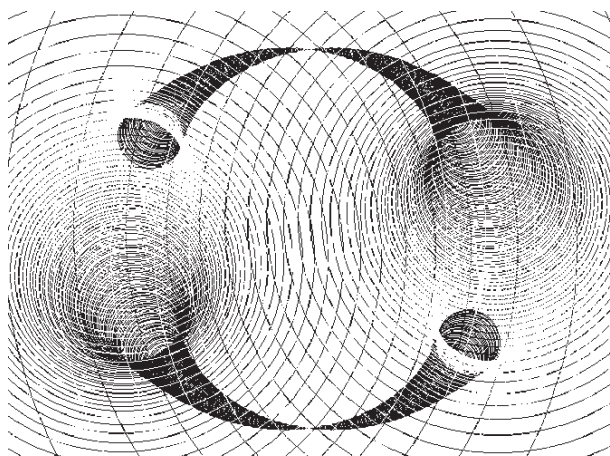
Õpetajana oli mul huvitav jälgida, kui imelikke radu käib kunstnike mõtlemine funktsioonide äraarvamise programme kasutades. Minu, matemaatikat rohkem oskava inimese jaoks oli asi paras müstika, mil kombel mõned õpilastest õigete vastusteni jõudsid, aga nad jõudsid päris edukalt. Kunstiõpilaste matemaatiline potentsiaal on üldse huvitav teema. Kooli võetakse neid noori ainult kunstiande põhjal ja sellest tekib olukord, kus matemaatikas keskumisi

õpilasi on suhteliselt vähe: üks seltskond on suhteliselt tugev, teised on kogu põhikooli jooksul näinud matemaatikast ja selle õpetajast ainult õudusunenägusid. Paljudel juhtudel on minu esimene ülesanne kõrvaldada paaniline hirm matemaatika ees ja siis võib asi päris ilusasti minema hakata. Kogu seltskonda koos õpetada on aga omamoodi kunst ja sellepärast tuleb rakendada selliseid meetodeid, et õppimine oleks huvitav ja hariv kõigi jaoks. Siin soovitan vahepealaks näidata matemaatikast filme või lõike nendest. Kindlasti tasub vaadata näiteks paljude preemiatega pärjatud filmi „Piinatud geenius” („A Beautiful Mind”) Nobeli preemia saanud matemaatikust John Nashist. Väga huvitavad on ka filmid väljamõeldud geeniustest, näiteks „Good Will Hunting”. Kõrgemate dimensioonide teemal on filmid „Kuup 2” („Cube 2”) ja animatsioon „Lapikmaa” („Flatland”), millest on artikkel ka aadressil <http://art.tartu.ee/~illi/dimdid.pdf>. „Ärge kaotage lootust” („Stand and Deliver”) on film legendaarsest matemaatikaõpetajast Jaime Escalantest.

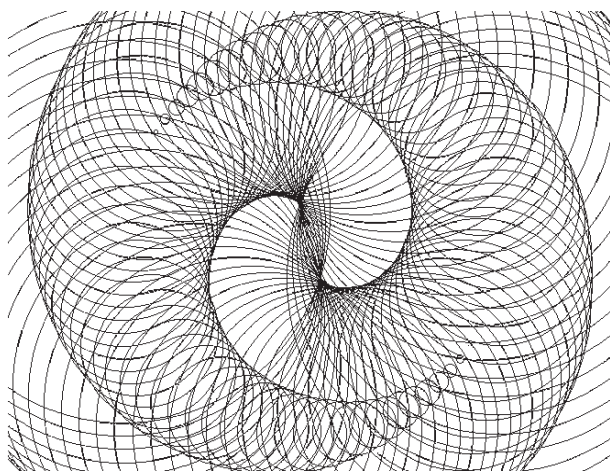
Nüüd kaugemalt ringkäigult „arvutiajaloo” juurde tagasi. Mis puutub mängudesse, siis nende jaoks oli meil õhtune (õine) aeg. Oli oma „fänniklubi”, mille liikmed meenutavad



Joonis 1. Epitrohoidi võrrandi abil saadud pilt „Spirograaf” (pika sammuga).



Joonis 2. Siin liiguvad ringjooned mööda ringjoont ja nende suurus on pandud sõltuma tangensfunktsioonist.



Joonis 3. Sellel pildil muutub ringide suurus vastavalt koosinusfunktsioonile.

vilistlaste kokkutulekul senini seda aega vaimustusega. Kõigil MSX-mängudest teadlikel lööb silm särava, kui öeldakse nimesid, nagu „Penguin Adventure”, „King’s Valley”, „Zanac” või „Knightmare”.

## Graafiline programmeerimine

Programmeerimise ülesanneteks olid enamasti graafilised tööd, aga mitte ainult. Kuna õpetasin (ja õpetan) ka Heino Elleri nim muusikakoolis, kasutasime kunstikooli arvuteid ka muusikaõpilastega ja nende programmeerimisülesanded olid seotud muusikaga. Omamoodi muusikaelamuse andis kontsert kõigi arvutitega korraga. Emaarvutist sai arvutid korraga sisse lülitada ja kui nende heli oli põhja keeratud, sai keset klassi seistes võimsa elamuse, mida siin täpselt kirjeldada on võimatu – seda peab ise kuulma.

Graafilise programmeerimise ülesanded olid vastavalt õpilaste potentsiaalile ja huvile suhteliselt erinevad. Oli väga põnevaid mängu ja mõjuvaid graafilisi asju, aga ka lihtsaid pilte. Seda sorti ülesandeid pole enam kahjuks teinud, sest praegune olukord seda ei soosi. Arvutiressurssi kasutatakse „targemateks” asjadeks. Tänapäeva arvutitele „tundub” nii primitiivsete asjadega tegelemine mõneti ajaraiskamisena, aga tegelikult võiks A ja B juurde tagasi tulla küll.

Mõned lihtsad näited graafilisest programmeerimisest. Laiemalt tuntud on hüpo- ja epitrohoidide võrrandite abil saadud pildid, nagu näiteks Tiigrihüppe projekti raames tehtud „Spirograaf”. Siingi on võimalik esteetilist mõõdet laiendada näiteks joonise sammu pikkusega varieerides. Nii saame mähispindade sarnaseid dekoratiivseid ornameente. Joonisel 1 on epitrohoidi võrrandi abil saadud pilt „pika sammuga”.

Edasi pakun olemuselt lihtsaid (ringjoontega mööda ringjoont) pilte ja nende algoritme *basic*’us.

```
FOR n = 1 TO 2888 STEP 3.145
X = 320 + 166 * SIN(n)
Y = 200 + 166 * COS(n)
CIRCLE (X, Y), ABS(22 * TAN(n)), 0
```

Joonisel 2 liiguvad ringjooned mööda ringjoont ja nende suurus on pandud sõltuma tangensfunktsioonist.

```
FOR n = 1 TO 555 STEP 3.1
X = 320 + 200 * SIN(n)
Y = 200 + 200 * COS(n)
CIRCLE (X, Y), n / 2, 0
```

Nüüd kasvab ringjoonte suurus lineaarselt.

Joonisel 3 muutub ringide suurus vastavalt koosinusfunktsioonile.

```
FOR n = 1 TO 444 STEP .44
X = 320 + n * SIN(n)
Y = 200 + n * COS(n)
CIRCLE (X, Y), 7 * ABS(COS(n)), 0
```

Nende ja teiste piltide kujunemist saab näha ka üle aastakümne tagasi tehtud ja hiljem veidi täiendatud programmis, mis asub aadressil <http://art.tartu.ee/~illi/kunstigeomeetria/koverad/illi.exe>.

### Järgmine etapp – 486

Siis jõudis kooli kolm 486-arvutit, modem, tindiprinter ja käsiskanner vastava tarkvaraga. Piltlikult öeldes toimus hüpe hoburakendilt reaktiivlennukisse, ilma vaheetappideta. Algas intensiivne õppimine ja toimusid koolitused. Huvitav on meenutada tõrkuvat UUCP e-posti, aga olime ikkagi juba Internetis. Kuna uusi arvuteid oli vaja hoolega valvata, seati nende jaoks sisse eraldi ruum – vanasse sõjalise õpetuse trellitatud relvaruumi põrandapinnaga umbes viis ruutmeetrit. Arvutitelt võeti, mis võtta andis, päeval ja öösel. Õppida tahtsid ju kõik, nii kolleegid kui ka õpilased.

Järgmine etapp oli projekti kirjutamine euroliidu raha taotlemiseks, et avada uus eriala, arvutigraafika. Siin minul enam jõudu ei jätkunud ja seda etappi hakkasid vedama juba teised inimesed. Siis järgnesid väga suured muutused. Kool sai uued, endise sõjatehase hooned, millest ühte paigutati arvutigraafika osakond koos tollal peaaegu „unelmate“ arvutiklassiga. Tänapäevases Tartu kõrgemas kunstikoolis on sellest osakonnast välja arenenud meedia ja reklaamikunsti osakond.

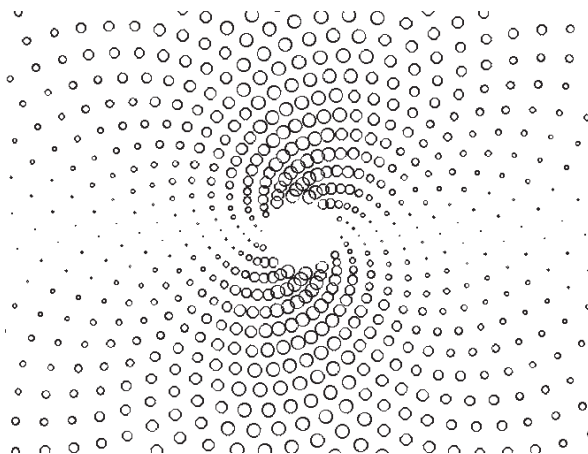
Edasi kaugesin õpetajatööst, andsin mõnda aega ainult kujutava geomeetria tunde ning olin direktor kuni äratundmiseni, et minu kutsumus on õpetada. Et administratiivtööst lahti rabelda, haarasin päästerõngana magistrantuuri. Magistritöö oli „Kunsti geomeetria“, millest osa on vormistatud lisaks pabervariandile ka html-kujul ja mida päris aktiivselt kasutatakse (<http://art.tartu.ee/~illi/avaleht.htm>). Sel teemal kirjutamisest olin mõelnud varemgi, sest materjali oli kogunenud palju, aga mul ei olnud mahti seda kokku panna. Nii sain ühildada magistritöö ja õppematerjalide koostamise.

### Õpiobjektid

Pärast magistriõpinguid oli mul jälle vaba aega, kuid mitte kauaks. Aasta olin kunstikooli direktori kt, siis kogunes mulle õpetaja-õppejõu tööd kokku kuues koolis ja jälle läks koormus veidi liiga suureks. Praeguseks on asi normaalsem.

Kogemus näitab, et millegagi ei tohi liialdada. Näiteks klassikaliste nn PowerPoint-tüüpi loengute tegemine muutub pikapeale igavaks ega täida oma eesmärki. Parima tulemuse annab eri meetodite pidev kombineerimine.

Viimastel aastatel on aktuaalseks saanud e-õpe. Selle raames läbisin „*flash*“ algõppe kursuse ja sain inspiratsiooni õpiobjektide tegemiseks. Idee oli teha kujutava geomeetria konstruktsioonide jaoks samm-sammulised seletused. Eesmärk oli see tunnis tahvile projitseerida ja



Joonis 4. Suuri ringe ja spiraale võib moodustuda väikestest ringikestest.



Kõige lihtsam on ruumi „kõveraks“ muuta muidugi läätse või kõverpeegli abil. Autor katseisikuna.

vajadusel lisaselgitusi anda. Kujundasid kõik konstruktsioonid kontrastsete ja mustvalgetena, et nad ka kehvades oludes hästi näha oleksid. Teine otstarve on neil veel – annavad hea võimaluse iseseisvalt järele õppida.

Märkasid, et pärast nende materjalide kasutusele võtmist paranes õpilaste tööde kvaliteet. Plaanis on õpiobjektidega jõudumööda jätkata. Olemasolevaid õpiobjekte saab näha aadressil <http://art.tartu.ee/~illi/opiobj.html>.

Kokkuvõtteks: arvutid on väga head õppevahendid, aga millegagi ei tohi liiale minna.