

TPEDI ARVUTUSGRUPI TÖÖST JA PERSPEKTIIVIDEST

26.04.82

H. Tammet

Arvutusgrupi teaduslik juhendaja

Tänase ettekandega ei kaasne otsuse projekti ega ettepanekuid arvutusgrupi töö parendamiseks. See ei tähenda, et arvutusgrupi tegevus edeneks ideaalselt ja poleks tarvis suunamist ning abi. Arvutusgrupi tegevuses on kerkinud probleeme, mis põhjustavad rahulolematust ja nõutust. Need probleemid osutuvad aga nii keerukateks, et me ei oska ise teha ettepanekuid abi osutamiseks. Kirjeldades meie edu ja ebaedu, loodan, et Nõukogu suudab täna räägitava üle järele mõeldes leida probleemide lahenduse poole viivaid teid. Seepärast peaks me sama küsimuse juurde teine kord tagasi pöörduma, siis aga juba konkreetsete ettepanekute tasemel. Täna aga on kavas ainult informatsioon.

Kõigepealt arvutusgrupi üldistest ülesannetest. Arvutusgrupp peaks olema baasiks järgmisele:

1. Programmeerimisõpetus (üliõpilastele).
2. Teaduslik andmetöötlus (õppejõududele).
3. Andmetöötlusõpetus (üliõpilastele).
4. Algoritmikultuuri arendamine.

Esimene ülesanne on õppeplaanidega fikseeritud ainult MF eriala jaoks. Teine ülesanne on hästi tuntud ega vaja selgitamist. Kolmas ülesanne on problemaatiline: õppeplaanid ei nõua, sisuline vajadus on aga ilmne. Peab aga ütlema, et õppeplaanid ei keela selle vajaduse rahuldamist, sest kõigis neis on ette nähtud hulk meie eneste äranägemisel jaotatavaid erikursusi ja valik-kursusi. See tähendab, et andmetöötlusõpetuse vähesus või puudumine on meie endi otsuste tulemus.

Neljandat ülesannet meie arvutusgrupp ei täida ja see ülesanne on meile võõras. Seepärast mõni sõna selgituseks.

Inimese tegevus koosneb analüüsivast tegevusest ja täidesaatvast ehk operatsioonilisest tegevusest. Kultuuri arengulugu jälgides võib täheldada analüüsiva tegevuse arengut selle formaliseerimise suunas, arengu lõppetapiks on analüüsiva tegevuse matematiseerimine. Siinjuures kasutatav aparatuur on ammu tuntud, selleks on hulgateoreetilised mudelid, võrrandid, statistilised

mudelid jne. Operatsioonilise tegevuse formaliseerimine on kultuuri arengus hoopis uuem nähtus. Operatsioonilise tegevuse matemaatilisteks mudeliteks on algoritmid ehk programmid. Algoritmõpetas hakkas intensiivselt arenema alles pärast elektronarvutite tekkimist. Vahel võib kuulda arutlusi teemal: kas pedagoogika on teadus või mitte. Pedagoogika teaduslikkuse kahtluse alla seadmine lähtub asjaolust, et pedagoogika ei asu analüüsivate teaduste jaoks iseloomulikul formaliseerumise tasemel. Asi on selles, et pedagoogika suunab põhitähelepanu operatsioonilisele tegevusele. Pedagoogika kui teaduse matemaatiliseks baasiks sobib seetõttu ainult algoritmõpetus, mis on aga liiga uus selleks, et olla ära kasutatud.

Programmeerimine on teiste sõnadega öeldes masina õpetamine. Masin on inimesest lihtsam ja seepärast on programmeerimine lihtsam kui inimese õpetamine. Tänu lihtsusele saavad siin alati ja koheselt ilmsiks kõik õpetamisel tehtavad vead. Programmeeritav masin on operatsioonilise mõtlemise süsteemi ja loogika objektiivne ja halastamatu kontrolör. Paljud algaja õpetaja vead inimese õpetamisel on äärmuselt samad kui algaja programmeerija vead masina õpetamisel. Viimased on aga kindlalt avastatavad ja lihtsalt analüüsitavad. Programmeerimiseõpetus on täidesaatva tegevuse üldiste meetodite kool. Ka siis kui meil veel ei ole teaduslikke paralleele masina õpetamise ja inimese õpetamise vahel, õpetab programmeerimiseõpetuskursus ehk algoritmikultuur üliõpilast ja õppejõudu täitma neid tegevuse loogilisuse ja süstemaatilisuse nõudeid, mis on aluseks pedagoogitööle.

Primitiivsel tehnilisel baasil põhineva masinõppe piiratus on hästi teada. Viimastel aastatel on aga õpitud tootma mikroprotsessoreid, need on kümnerublalised võimsad universaalarvutid. Mikroprotsessorite kasutuselevõtt annab lootust tõsta lähemas tulevikus masinõppe kvalitatiivselt uuele tasemele. Siis aga hakatakse õpetajalt juba otse nõudma kõrget algoritmikultuuri.

Seepärast ongi arvutusgrupi ülesannete hulgas nimetatud neljandat, seni täitmata ülesannet.

Instituudi arvutusgrupp alustas tegevust 1971.a., tehniliseks baasiks väikese võimsusega insenertehnilisteks arvutusteks mõeldud arvuti NAIRI-2. 1975.a. saime juurde teise sama tüüpi

arvuti. Arvutusgrupi poolteiseisikuline tehniline personal ei suuda kahte arvutit korraga töökorras hoida. Viimastel aastatel töötame faktiliselt ühe arvutiga. Teise arvuti töökorda seadmiseks pole me otsustavaid samme astunud, miks, see selgub ettekanne lõpul.

NAIRI-2 sobib hästi üliõpilaste programmeerimisõpetuse tarvis. Tehase tarkvarakomplektiga piirdudes muuks ta ei kõlba. Seepärast asusime kohe oma jõududega instituudi töödeks vajalikku tarkvara looma. 1975.a. sai valmis statistilise analüüsi süsteem, mis võimaldab edukalt analüüsida väikese ja keskmise mahuga andmestikke ja ei jää statistikameetodite valiku poolest maha suurtel arvutitel kasutatavatest süsteemidest. Kasutajaskonna ette valmistamiseks peeti 1975.a. sügisel õppejõududele 10 loengut statistilisest andmetöötlustest arvuti NAIRI-2 abil. Loengute keskmine külalastavus oli 78,2 kuulajat. 1976.a. ilmus PTUI kirjastamisel süsteemi käsiraamat mahuga üle 200 lk. Järgmistel aastatel koostati süsteemi dubleeriv versioon, milles kasutatakse venekeelseid selgitavaid tekste. Meie arvutusgrupis töödeldud statistikaandmestike arv süsteemi kasutamise kolmel esimesel aastal võrdlevalt samas ajavahemikus TRÜ statistikasüsteemi abil töödeldud andmestike arvuga on esitatud tabelis 1.

Tabel 1

1975-1977 töödeldud statistikaandmestike arv

	TPedI	TRÜ
väikesed andmestikud	54	99
keskmised ja suured andmestikud	122	113

Statistilise analüüsi süsteemiga pea võrdset kasutamist on leidnud teine meie koostatud programmisüsteem: kinemaatiline analüüs. See süsteem on aga spetsiifiline ja rakendatav ainult kitsas kehakultuurialaste uurimistöde ringis.

Me ei jäänud rahule ka arvuti tehasekomplekti kuuluva programmeerimisõpetuse tarkvaraga. Koostöös TRÜ-ga täiendasime oluliselt algoritmide vormistamise keelt ja realiseerisime täiendatud keele kasutamiseks vajaliku translaatori. Sellega tõusis

NAIRI-2 kui õppearvuti väärtus. Üldhariduskooli programmeerimisõpetuse eksperimentide jaoks koostasime erilise programmeerimiskeele ATS koos translaatoriga meie arvutile. Nende tööde tulemused tegime üliõpilastele kättesaadavaks 1979.a. trükitud õppematerjalis "Arvuti NAIRI-2 tarkvara". Leidsime võimaluse rakendada arvuti õppetöö teenistusse ka väljaspool algoritmiõpetust. Selleks koostasime programmi, mida nimetatakse ülesandegeneraatoriks. Ülesandegeneraatori abil saab sünteesida reaalsainete õpetamise tarvis individuaalset ~~õppematerjali~~ harjutusi. Ka ülesandegeneraatori kasutamine on tehtud huvilistele kättesaadavaks trükitud õppematerjali abil.

Meil on üks arvuti tagasihoidlikult koormatuna töös ja teine, uuem, tagavaraks. Meil on tarkvara ja selle kasutajatele adresseeritud trükised. Meie arvutusgrupi koosseis on kolm professionaalset matemaatikut-programmist, kellel on nii oskusi kui aega osutada uurimisgruppidele abi statistiliste uurimisülesannete püstitamisel, statistikaandmetike formeerimisel ja ka programmeerimistööd nõudvate eriülesannete lahendamisel. Nad võivad osutada abi ka õppetöös programmeerimisõpetuse praktika läbi viimisel.

Niisugune on meie edusammude lugu.

Meie põhiprobleemiks on vastuplu arvutusgrupi tegevuse abstraktse vajalikkuse ja konkreetse nõudmise vahel. Tegelikult kirjeldavad arvud tabelis 2.

Tabel 2

TPedI arvutusgrupi töömaht arvutitundides

Aasta	1977	1978	1979	1980	1981
Arvutitunde kokku	3315	2550	2775	2415	1892
Uurimistööks	2031	1701	2046	1701	1438
TPedI õppetööks	424	164	112	112	51
Koolide õppetööks	227	246	281	215	144
Kinem. analüüsiks	1196	551	776	740	288
Stat. analüüsiks	885	1081	890	1003	935

Kokkuvõttetundide rida kirjeldab üldist langust, järgnevad read detailiseerivad pilti. Koolide õppetöö rida iseloomustab õpetaja Loonde entusiasmi taset. Instituudi õppetöö ähvardab hoopiski kaduda. Tabeli eelviimane veerg avab ühe languse mehhanismi. Kinemaatilise analüüsi süsteem kohandati Spordikomitee arvutile, mis teeb sama töö meie arvutist mitukümmend korda kiiremini. 1981.a. tehti osa tööst juba Pirital. Tänavu talvel projekteerimise Spordikomitee arvutile statistilise analüüsi süsteemi ja kui selle realiseerimine korda läheb, siis peaks statistilise analüüsiga juhtuma sama kui kinemaatilise analüüsiga.

Meile on korduvalt pakutud uut võimsamat arvutit. Praegune töömaht 2000 tundi aastas tähendaks võimsamal arvutil umbes 100 tundi aastas, arvutit aga ei tohi pidada koormatuna alla paarituhanda tunni aastas. Me oleme arvutist ära öeldes toonud alati ettekäändeks ruumikitsikuse. Varsti saab valmis uus maja, mida me ütleme siis?

Arvutusgrupi töötajaid rõhub tarbetuse ja teisejärgulisuse tunne. See tuleneb nii tabeliga 2 kirjeldatud olukorrast kui ka inimlikust suhtumisest. Nagu teada, instituudi arvutil on üsna hea tööruum, matemaatikutel-programmistidel aga mõtte-
tööks kõlblikku tööruumi pole. Nende koht on klõbiseva arvuti ja perforaatorite, programmeerimist harjutavate õpilaste ja üliõpilaste tööruumi nurgas. Ruumide jaotamisel arvati, et ühed kangasteljed on rohkem väärt kui kolm programmisti. Meie õppejõud-uuriija tuleb matemaatiku-programmisti juurde paki täidetud ankeetidega ja lausub: ütelge nüüd, mida saaks nendega peale hakata. Sellest momendist algab teaduslike ideede genereerimise protsess, milles ankeetid kohale transportinud uuriija roll on üsna tagasihoidlik. Kui töö saab valmis ja publitseeritud, on selle ainuautoriks uuriija, töös nimetatakse lugupidamisega masina NAIRI-2 nime, tänuavaldust matemaatikule-programmistile me siit ei leia. Programmist on abitööjõud, andmetöötluse abitööjõu kohta on aga meil kuulda olnud nime-
tust "ahvikese". Ega ei tõsta töötahet.

Tänase ettekande teema oli arvutusgrupi tööst ja perspektiividest. Pool teemat on ammendatud. Lõpetuseks peaks ütlema midagi positiivset. Ütlen seda, et meie arvutusgrupp on veel olemas: neli ja pool kooseisulist töötajat, üks ühiskondlik juhendaja, kaks arvutit, soliidsed saavutused ja must meeleolu. Ja ei mingeid perspektiive.