



Jancsó Ferencné és Nagy László:

TERVEZŐ — PROGRAMOZÓ — SZÁMÍTÓGÉP

Hazánkban több mint tíz éve dolgoznak elektronikus számítógépek. A számításgépesítés legfontosabb feladatainak egyike már tíz évvel ezelőtt a műszaki számítások gépesítése volt. Számítógép-parkunkat a 60-as évek elején kis teljesítményű, később pedig nem túlságosan fejlett, autokódban programozható nagyon szerény ki- és bemeneti adatközlési berendezésekkel ellátott gépek képezték. Ebből adódóan — és a problémák megfogalmazásában még gyakorlatlan szakemberek miatt — a műszaki számítások gépesítése rendkívül szűk körben mozgott. Táblázatokat készítettek, amelyeket a tervezők segédletként használhattak. Ha egy-egy lelkes tervezőmérnök rászánta idejét számításai gépesítésére, azzal már nem volt ideje foglalkozni, hogy problémáját általánosan fogalmazza meg. Pedig csak ily módon lett volna biztosítható, hogy programját — hasonló műszaki megoldásokhoz — mások is felhasználhassák.

Mint hogy a programozás (az ember gondolatának közlése a géppel) időrabló és nehézkes munka volt, a tervezőmérnök és a számítógép között közvetítő programozók sem tudtak kellő időt fordítani a lehetséges általánosítások felkutatására és megmondására. El kell azonban ismerni, hogy — a hiányosságok ellenére — ezeknek a kezdeti lépéseknek kétségtelenül nagy szerepük volt a manapság sokat emlegetett ember—gép kapcsolat ki-fejlesztésében.

1965 táján kezdtek megjelenni Magyarországon a világviszonylatban akkor már kis- vagy közepes teljesítményűnek, hazai viszonylatban azonban még nagy teljesítményűnek tartott számítógépek. Ezek a gépek már lényegesen könnyebben programozhatók ún. magasszintű programnyelveken, mint pl. az ALGOL, FORTRAN stb. A be- és kimeneti adatközlő berendezések is fejlettebbek ezeken a gépeken.

Így például tartozéka lett a számítógépnek a szöveges jelzéssel táblázatot előállító sornyomtató és a számítógéphez csatolt rajzoló gép is.

A gép könnyebb programozhatósága felszabadította a programozók idejének egy részét. Elkezdtek foglalkozni a problémák általánosításának lehetőségével, illetve a számítógépre alkalmasabb matematikai modellek kutatásával. A számítógépen ugyanis sokszor nem ugyanolyan módon lehet gazdaságosan megoldani a feladatokat, mint a kézi számítások esetében. Például statikai számításoknál igen alkalmasak számítógépre a mátrix műveletekkel történő megoldások, amelyeket nem szívesen alkalmaztak asztali számológéppel végzett munkánál, mert ezek végzése kézzel fáradságos, és sokszor tartalmaznak látszólagos felesleges, időrabló műveleteket.

Az általánosítás lehetőségeinek feltárásánál a programozó számos nehézségbe ütközött. Ilyen volt például az, hogy a ritkábban előforduló eseteket is bele kellett építeni a programokba. Ezen kívül az elkészült programokról olyan leírást kellett készíteni, amelyek alapján más tervező is — aki közvetlenül nem vett részt a számítás gépesítésében — képes a programokat használni.

A feladatok általános megfogalmazására való törekvés mind több idejét kötötte le a programozóknak, így elkezdtek a programozási munka megosztását. A programozás mechanikus részének munkájába érettségivel és szaktanfolyami képzéssel rendelkező betanított programozókat vontak be; a feladatok általános megfogalmazására, gépre szervezésére és a bonyolult programrészek készítésére egyetemi végzettségű szakembereket alkalmaztak, a feladat gépre való előkészítésében elfoglalt helyük szerint szervezőnek, modellező programozónak, programozó analízálóknak nevezve őket.

Ezeknek a szakembereknek eredeti alapképzettségük mellé el kellett sajátítaniuk a számítógép-tudomány megfelelő ágait is.

Ma már a műszaki feladatok nagy többségénél — az ügyviteli adatfeldolgozáshoz hasonlóan — nem egyedek, hanem munkaközösségek oldják meg a problémákat. A tervezőmérnök felveti a gépesítendő témát, közli a műszaki feltételeket, segít a feladat körülhatárolásában, tapasztalatait közli a számítás eddigi módszereivel kapcsolatban, gondoskodik a gépi program minden részét kipróbáló mintapéldákról, továbbá megszóvegezi és a tervezési gyakorlatnak megfelelő magyarázattal ellátja az elkészült programok alkalmazásához szükséges leírásokat. Az egyetemi végzettséggel rendelkező programozó legfőbb tevékenysége ezekben a munkaközösségekben a feladat gépre szervezése, gépi matematikai modelljének megalkotása; a program készítése és kipróbálásának irányítása mellett olyan kérdések feltevése a tervezőnek, amelyeknek eldöntése a program általánosítását teszi lehetővé. Ez a tevékenység szűkszerűen feltételezi, hogy a programozó nagy vonalakban ismerje azokat a műszaki témákat, amelyekre általánosított programrendszert dolgoz ki.

Ugyancsak a számítógépek korszerűsödése és a programozási munka ártérkelése, megosztása és a csoportban dolgozó munkaszervezés tette lehetővé, hogy a 60-as évek közepétől nemcsak egyedi számításokkal, hanem a tervezési fázisok számításának gépesítésével, ún. tervezésgépesítéssel kezdjenek a gépesítést végző munkaközösségek foglalkozni. Ez a törekvés újabb feladatokat hárít mind a gépesítésben részt vevő tervezőkre, mind a programozókra.

A tervezőmérnök feladatai:

előre el kell határozni, hogy a következőkben — a gépi program el-

készülte után — milyen szigorúan rögzített sorrendben végzi munkáját, végre kell hajtania bizonyos tipizálást;

el kell döntenie, hogy a tervezés-épesítés egyes fázisaihoz szükséges adatokat rendelkezésre tudja-e bocsátani;

tudnia kell, hogy milyen eredmény-táblázatot vagy rajzot kíván a számítógéptől.

A programozónak gondoskodnia kell programjainak szervezésében a tervezés későbbi fázisaiban szükséges adatok automatikus megőrzéséről, ismételt felhasználhatóságáról, az egymás után végrehajtható vagy egyáltalán végrehajtható programok kapcsolásáról.

Az eddigiekben a program összeállításában részt vevő tervező feladatáról szoltunk. Mi a feladata a felhasználó tervezőnek a számítógép alkalmazásában? Röviden a következő:

- áttanulmányozza a számítógépesítésre rendelkezésre álló tervezési utasítást (segédletet);
- a tervezés-épesítésnek megfelelően szervezi munkáját;
- összegyűjti a gépi számítás végrehajtásához szükséges adatokat;
- kitölti a nyomtatványokat;
- értékeli a gép által szolgáltatott eredményeket.

Amint láttuk, a számítógép használatát előkészítő programkészítés komoly munkát jelent a munkaközösségben részt vevő tervező és programozó számára. De a legtöbb átfogó műszaki számítási programrendszerrel szükség van a hagyományos tervezési tematika, a tervrészletek és megjelenítési formák módosítására is. Ez már nemcsak tervezői feladat. A tervező, a beruházó és a kivitelező egyformán részt kell hogy vállaljon ebben a munkában. Így a tervezés-épesítésre elsősorban olyan területeken kell törekednünk, ahol gyakran ismétlődő, közel azonos jellegű számítások fordulnak elő.

A számítógép alkalmazásának milyen hatása várható a tervezési munkában?

— A tervező megszabadul a gyakori hibalehetőséget rejtő, egyhangú és rendkívül időrabló kézi számításól. Felszabaduló idejét a mérnöki munka lényegére, az alkotó és nem a gépies tevékenységre fordíthatja.

— Módjában áll terveihez az eddigiéknél több variánst kidolgoztatni; ezekből az adott körülmények között a legmegfelelőbbet kiválasztani.

— Nem elhanyagolható az a tény sem, hogy a számítógép használata még

szervezettebb munkát kíván. A tervezőnek már a munka kezdetén pontosan tudnia kell, hogy hol, milyen fázisokban kívánja a gép segítségét, milyen adatokat kell összegyűjtenie; azaz részletesen előre végig kell gondolnia az egész munka menetét. A szervezettebb munka pedig időnyereség, önmagában is a termelékenység forrása.

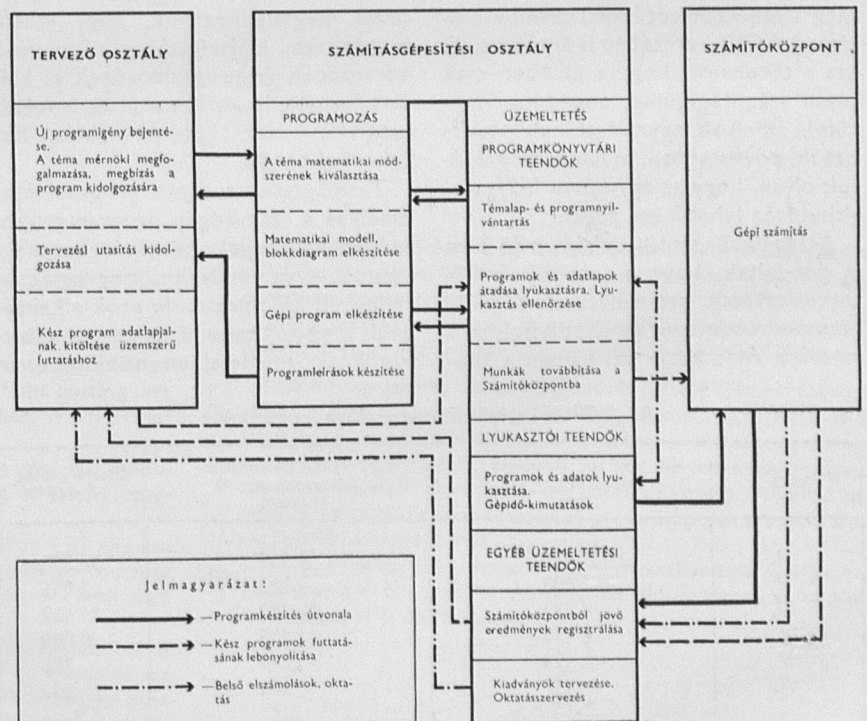
A számítógépesítés egyéb — intézeti vagy népgazdasági szinten jelentkező — anyagi hatásáról nem kívánunk e helyen szólni, csak megemlítjük, hogy több változat kidolgozása mindig gazdaságosabb kivitelezést tesz lehetővé.

A mérnöki munka területén természetesen mindig lesznek olyan számítások, amelyek nem oldhatók meg a már rendelkezésre álló programok segítségével. Ilyen esetben is, ha a tervező idejében közli igényét, segíthet a komputer.

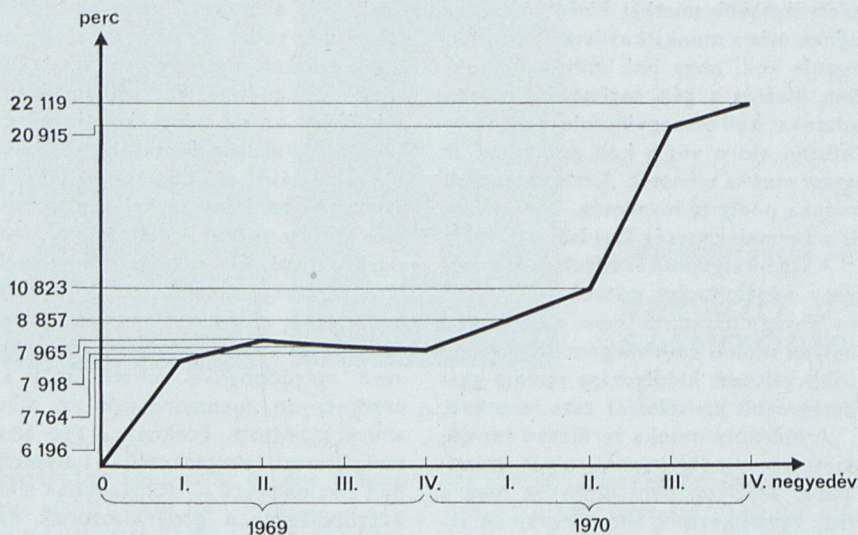
Helytelen volna azt állítanunk, hogy a számítógép valamiféle csodalény, amely minden körülmények között a lehető leggyorsabban szolgáltatja a kívánt eredményeket. Még akkor is, ha megfelelő számítógép-kapacitás áll rendelkezésre, csak akkor várhat a tervező gyors eredményt, ha meglévő programot alkalmaz feladatai megoldásához. Egy-egy számítógépes program összeállítása és kipróbálása hosszabb időt igénylő folyamat. A számítógép mechanikusan teljesíti programozója utasí-

tásait. Pl. a tervező munkája során szinte már tudat alatt kiszűr bizonyos alternatívákat, elhanyagol másokat. Ezt mind előre tudatnia kell a számítógéppel, hogy az az adott körülmények között szimulálja a döntéseket. Ez nem a problémák „eltudományoskodása”, hanem olyan kényszerhelyzet teremtése, amely nélkül a számítógép nem alkalmazható. Ha ezeket a megszorításokat a programozó nem építi be a programba, a gép valamilyen „alapértelmezés” szerint dolgozik, és a tervező megdöbbenve veheti észre az eredményen, mennyire más az, mint amire számított. Ezeknek a gép által szolgáltatott véletlenszerű — helyesebben alkalmoszerű — döntéseknek a kiküszöbölésére a programozónak nagyon gondosan (sok mintafeladattal) kell kipróbálnia programját, hogy minden eshetőségre, az elfajuló, a gyakorlatban ritkán előbukkanó esetekre alkalmazva is kipróbálja a számítás men-
tét.

A műszaki és tudományos élet egyre fokozódó tempója természetesen arra törekszik, hogy a programkészítés ideje — beleértve a próbák idejét is — lerövidüljön. A tekintélyes számítógépgyártó cégek ma már olyan fejlett programnyelvekkel és „háztartási” (house-keeping) programokkal látják el gépeiket, amelyek a fenti munkákat nagymértékben megkönnyítik, s ez-



1. ábra A Számítógépesítési osztály szervezeti felépítése, kapcsolata a tervezőkkel és az elektronikus számítógéppel



2. ábra Grafikon az 1969. és 1970. évi gépidő-felhasználásról

által lerövidítik a programkipróbálás idejét. A számítógépgyártó cégek között jelenleg elsősorban ezen a területen folyik a verseny. Sok gép működik már világszerte műszakilag közel azonos paraméterekkel, de az ilyen jellegű programfelszereltség (azaz a gép alkalmazhatósága) tekintetében óriási különbségek vannak. A gépeknek ez a plusz szellemi felkészültsége természetesen a gép árában is jelentkezik, de korántsem olyan mértékben, mint amilyen nyereséget ez a számítógép által végzett gyakorlati munkában jelent.

Hazánkban ez év folyamán kezdődik meg ilyen számítógépek üzembe állítása. A KGST keretében is érvényesítik azt a törekvést, hogy a jövőben csak olyan számítógépeket engednek vásárolni, amelyek egymással helyettesíthetők, pontosabban, műszaki megoldásuk olyan, hogy az egymással helyettesíthetőség lehetősége adott.

A legújabb géptípusoknál már arra is gondoltak, hogy a tervezőmérnök tervváltozatait szemléletessé tegyék. Nemcsak a végleges tervhez készíthető rajzokra vonatkozik ez, hanem a kép-

ernyőn megjelenítő berendezésekre is, amelyekhez sokszor olyan berendezés csatlakozik, hogy a tervezőnek csak grafikusán kell módosítania adatait, és például a meglévő koordináták alapján a gép saját maga értelmezi az új koordinátákat. Amikor ezeket a lehetőségeket említjük, nem szabad arról sem megfeledkeznünk, hogy a számítógépgyár csupán a műszaki megoldásokat biztosítja (néhány alpprogrammal), de a felhasználást biztosító programokat el kell még készíteni. Amikor például a televízióban azt látjuk, hogy a mérnök egy írógép és egy képernyő előtt ülve végzi munkáját, nem szabad arról megfeledkeznünk, hogy előtte a program kialakításában részt vevő tervezőnek és programozónak el kellett készítenie azokat a programokat, amelyek ezt az egyszerű felhasználást lehetővé teszik.

Természetesen olyan programokat, amelyek a számítógép programgyűjteményében, programkönyvtárában megvannak — és amelyeket megvettek — nem kell kidolgozni, de azok alkalmazását meg kell tanulni, és a hazai adottságoknak megfelelően többnyire át

kell dolgozni. A számítóközpontokban ezzel külön programozók foglalkoznak.

A mellékelt, a „Számításgépesítési osztály szervezeti felépítése” c. ábrán bemutatjuk, hogy az UVATERV-ben hogyan kívánjuk megvalósítani a tervező és az elektronikus számítógép közötti kapcsolatot. Az ábrán látható programkészítés útvonala reprezentálja az új programkészítési igény útvonalát, illetve a tervező és a programozó útvonalát.

A szaggatott vonallal rajzolt nyíl a már elkészült programokkal történő gépi számítás útvonalát reprezentálja. Ábránkon a számítóközpont külső vállalatot jelent, de hasonló szervezeti felépítést követelne meg az is, ha saját elektronikus számítógéppel rendelkeznenk.

A tervezők számítógép-felhasználási igényét grafikonon kívánjuk bemutatni (2. ábra).

A grafikon az UVATERV által felhasznált elektronikus számítógépidők változását mutatja be az 1969. és az 1970. években. Ha az éves felhasznált gépidőt munkanapra osztjuk el, azt látjuk, hogy az 1969. évben átlagosan napi 1,6 óra gépidőt, az 1970. évben napi 3,5 óra gépidőt használtunk fel. Ez az 1969. év %-ban kifejezve 218%-os gépidő-emelkedést mutat. A teljesség kedvéért bemutatjuk táblázat formájában az 1970. évi gépidő megoszlását irodánkénti bontásban.

Ha ezek után azt vizsgáljuk, hogy a táblázatban felsorolt, műszaki tervezésben felhasznált gépidőt hány érdemi tervező vette igénybe, akkor az alábbi számokat kapjuk:

I. Iroda	80 tervező
II. Iroda	4 tervező
III. Iroda	25 tervező
IV. Iroda	60 tervező
V. Iroda	10 tervező
VI. Iroda	1 tervező
Összesen:	180 tervező

A 180 érdemi tervező már viszonylag jelentős része az UVATERV tervezőgárdájának, és ennek folytán egy év alatt megkétszereződött a számítógépóra felhasználása az 1969. évhez viszonyítva. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy a 180 fő is a gépesíthető feladatoknak még csak kb. 40%-ában használt számítógépet.

Tervezőink jogos igénye, hogy a számítási feladatok pár nap alatt készüljenek el. Az 1970. év során végzett számítási munkák 60%-a 3 napon belül, 30%-a 4–6 nap alatt és 10%-a 6 napon túl készült el.

Az 1970. évi gépidő megoszlása irodánként

Iroda	Műszaki tervekhez felhasznált gépidő (perc)	Kísérleti futtatáshoz felhasznált gépidő (perc)	Összes gépidő (perc)
I.	17 629	19 903	37 532
II.	1 803	253	2 056
III.	4 373	10 079	14 452
IV.	6 555	1 453	8 008
V.	91	215	306
VI.	157	203	360
Összesen	30 608	32 106	62 714

Ennek az időbeni átfutási problémának legfőbb oka, hogy nincs saját gépünk, tehát gépórát kell bérelnünk számítógép-állomáson. A számítógéptulajdonosok természetesen másodlagos feladatuknak tekintik a gépórabérlők igényeinek kielégítését és csak olyan mértékben és ütemben állnak rendelkezésre, amennyire az a saját

tevékenységüket hasznosan kiegészíti. Fokozza még a nehézségeket, hogy jelenleg még csak alakulóban van hazánkban az egységes számítógép-rendszer. Az üzemelő gépek mind másként programozhatók, illetve az egyik gépre elkészült program változtatás nélkül a másik gépen nem használható. Ezen a téren jelentős javulás akkor várható,

ha saját (vagy részben saját) gépen sikerül majd dolgoznunk. Olyan gépen, amelyen a mi feladataink megoldása nem másodlagos szempont, és amely beleillik az ország kialakítandó egységes számítógép-rendszerébe úgy, hogy szükség esetén a számítógép-állomások együttműködése is megvalósítható legyen.

Frau Györgyi Jancsó und László Nagy:

COMPUTER FÜR PROJEKTIERUNG UND PROGRAMMIERUNG

Der Artikel stellt die Entwicklung der Verbindung zwischen dem Projektierungs- und Rechenautomaten von der Inbetriebsetzung von Computern in Ungarn gerechnet bis zu unseren Tagen dar und weist dann auf ihre Anwendungsmöglichkeiten in der Zukunft hin.

Die Verfasser analysieren die bei der Mechanisierung der technischen Berechnungen auftauchenden Schwierigkeiten und die Bemühungen, welche die Überwindung dieser anstreben.

Der Artikel bestimmt die Aufgaben des Projektanten hinsichtlich der Anwendung des Computers und befasst sich mit den Problemen der wirksameren Programmgestaltung und der gegenseitigen Substituierbarkeit der Computer.

Der zweite Teil schildert kurz die Berechnungsmechanisierung bei dem Unternehmen UVATERV und stellt an Diagrammen die Änderung der benötigten Maschinenzeiten dar. Abschliessend befasst sich dieser Teil mit den Problemen, die den Termin der Verrichtung von Berechnungsaufgaben berühren.

Frau Jancsó, Leiter der Abteilung für Berechnungsmechanisierung des Unternehmens UVATERV, hat ihr Diplom für angewandte

Mathematik an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Loránd Eötvös erworben. Sie befasst sich seit 1959 mit der Programmierung und Organisation von elektronischen Rechenautomaten. Sie ist Mitglied der wissenschaftlichen Gesellschaft János Bolyai und der Gesellschaft für Computerwissenschaft János Neumann.

László Nagy, leitender Projektant, hat sein „Dipl. oec.“-Diplom an der Universität für Volkswissenschaftskunde Karl Marx erworben. Zur Zeit arbeitet er an der Diplomarbeit des Fachlehrganges für Systemorganisation. Bei dem Unternehmen UVATERV befasst er sich seit sechs Jahren mit Berechnungsmechanisierung. In seiner Einteilung als leitender Projektant ist er Leiter der Inbetriebhaltungsgruppe der Abteilung für Berechnungsmechanisierung.

Er ist Mitglied der Gesellschaft für Computerwissenschaft János Neumann und des Unterkomitees für Automatisierung des Verkehrswissenschaftlichen Vereins.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1. Organisationsaufbau der Abteilung für Berechnungsmechanisierung, ihr Verhältnis zu den Projektanten und zum elektronischen Rechenautomaten

Abb. 2. Diagramm über die Maschinenzeitausnutzung in den Jahren 1969 und 1970

Mrs. Györgyi Jancsó and László Nagy:

DESIGNING — PROGRAMMING COMPUTER

The paper gives an overall view on development of connexion between designer and computer, beginning with the putting into operation of computers up to recent times, then, it points out the possibilities of their future use.

The paper analyses the difficulties arising at the mechanization of engineering calculations and developing computer programs, and the efforts taken for their solution.

It determines the tasks of designer in connexion with the use of the computer and deals with the problem how to compose programs more efficiently and to replace computers with each other.

The second part gives the scheme concerning mechanization of computation in UVATERV, shows on a diagram alteration of the computer times used up. Finally, it outlines the problems concerning the time-limits of computation performance.

Authors of the paper: Mrs. Jancsó manager of the section for computer data processing of UVATERV, she graduated at the

Faculty of Natural Sciences of "Eötvös Loránd" University of Arts and Sciences. Since 1959 she has been dealt with organizing and programming electronic computers.

She is member of Bolyai János Mathematical Association and Neumann János Association of Computer Technics and Sciences.

László Nagy leading designer, graduated at the General Faculty of Marx Károly University of Economy as dipl.rer.oec. For the time being he writes his thesis for graduation of a special course for system-organization. With UVATERV he has been engaged since six years in developing computer programs. Assigned as leading designer, he is the leader of the operational group of the section for computer data processing.

He is member of Neumann János Association of Computer Technics and Sciences, of Automation Sub-commission of the Association of Traffic Sciences.

List of figures

Fig. 1. Organization of the section for computer program, its connexion with the designers and electronic computer

Fig. 2. Graph on the computer time usage for 1969 and 1970