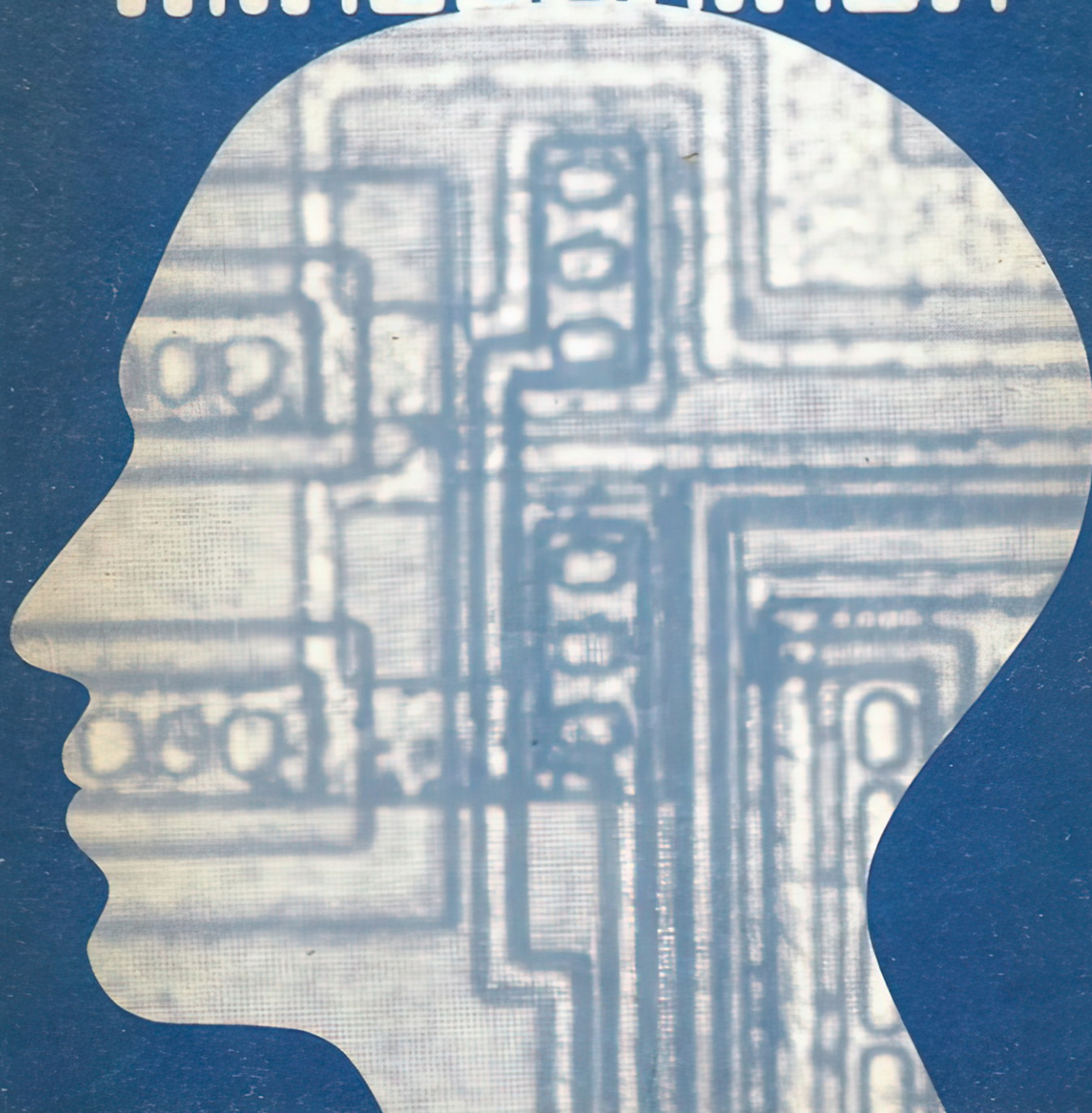


A NÉPSZABADSÁG
különkiadványa

SZLUKA EMIL – PETŐ GÁBOR PÁL

A számítógépről
mindenkinek



SZLUKA EMIL—PETŐ GÁBOR PÁL

A számítógépről mindenkinek

Szluka Emil—Pető Gábor Pál

A számítógépről mindenkinek

**NÉPSZABADSÁG — HIRLAPKIADÓ,
Budapest, 1984.**

A NÉPSZABADSÁG Tudomány-Technika rovatában
megjelent cikksorozat bővített formában
(1984. március—május).

Szerkesztő: SZLUKA EMIL

Lektorálta:

DR. FERENCZ CSABA és DR. ÁRKOS ILONA (I. fejezet)

KOVÁCS GYŐZŐ (II. fejezet)

TARTALOM

Ajánlás	7
Hogyan működik a számítógép?	9
Megérteni a komputert	11
Gondolkodik, vagy csak számít?	16
A számjegyvezérlésű komputerek	23
A komputer memóriája	30
Kódok, címek, nyelvek	43
A programozás	50
Melyiket válasszam?	60
Olyan, mint egy írógép	73
Mire használható a számítógép?	93
Mérleg és helyzetkép: itt és most	95
Tudósok gépei — gépek tudósai	102
Ipari vezetők segítőjeként	110
Istállókban, földeken	115
Mozog az ember, az áru, a pénz	122
Gyógyításhoz, tanításhoz	126

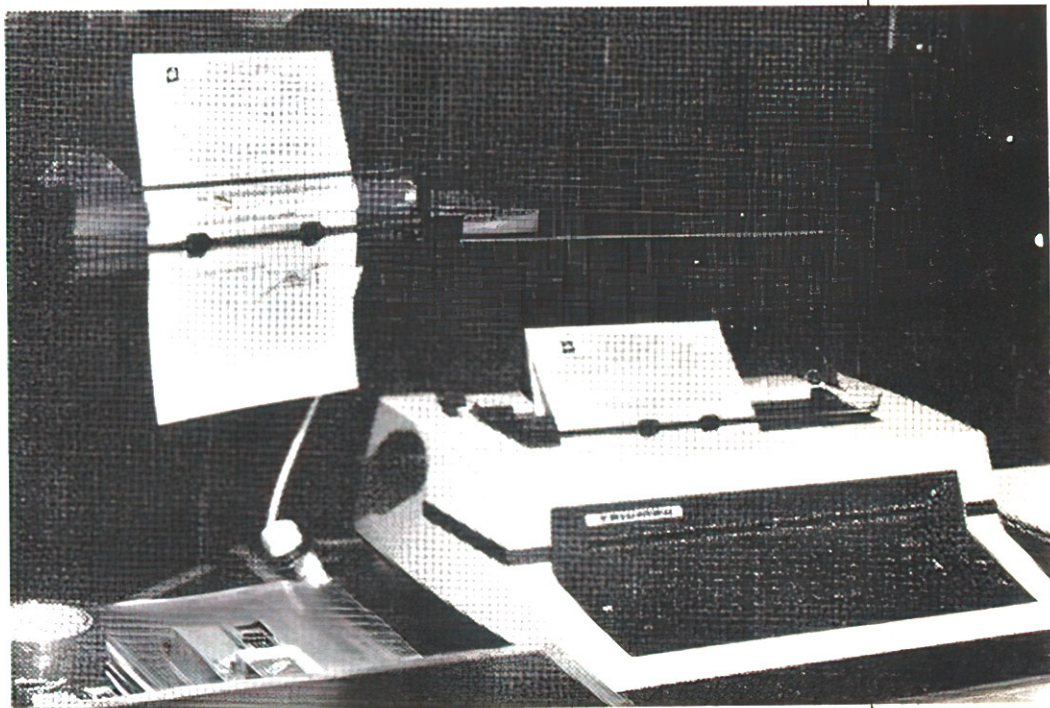
Adatrögzítési, gépírási és olvasási munkát gyorsabbá, pontosabbá tesz a

KB 2000-es típusú lapeolvasó készülék

A nagyított sorok olvasási sebessége a feladathoz és a kezelő gyorsaságához állítható.

**Alkalmazza
a modern
technikát!**

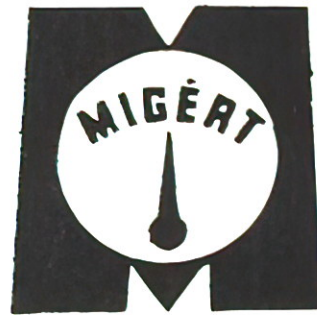
A készülék 4270 forintos ára a termékelékesítés növekedése és a precízebb munka következtében igen gyorsan megtérül.



MEGTEKINTHETŐ ÉS MEGVÁSÁROLHATÓ:



a MIGÉRT 5. sz. szaküzletében,
Budapest VI., Népköz-
társaság útja 2.
Telefon: 531-231, vala-
mint a MIGÉRT író- és
számológéposztályán
Budapest IX., Dimitrov
tér 14.



AJÁNLÁS

A számítástechnika, a nagy- és kiskomputerek napi téma, amely áthatja a tudományos, a népszerűsítő irodalmat és a sajtót is. A Népszabadság már a hatvanas években vállalkozott rá, hogy a napilapok közül elsőként, a lap Tudomány-Technika oldalán számítástechnikai sorozatot indítson. A Népszabadság főszerkesztő-helyettese, Rényi Péter, azzal az intencióval indította útjára és gondozta a hatrészes sorozatot, hogy az minden részletében feleljen meg a címének: A számítógépről mindenkinek.

A sorozat megjelenése óta eltelt idő igazolta az intenciót, hiszen ma százszor, ezerszer többen kerülnek munkakapcsolatba a számítástechnikával, a számítógéppel. Különösen a fiatalok érdeklődése pregnáns — az általános iskolától az új szakember-generációkig — már el sem tudják képzelni jövőjüket másként, mint az elektronika, a komputer korát. Ezt felismerve adott ösztönzést lapunk főszerkesztője a sorozat felújítására, természetesen az azóta számottevő fejlődés figyelembevételével. Az eredeti koncepció azonban változatlanul érvényesül, mármint az, hogy újabb sorozatunkat is mindenki olvasmányának szántuk. Változatlanul indokoltnak tartjuk ugyanis a számítástechnikai alapok, a számítógépek tudatos felhasználásához szükséges elemi ismeretek népszerűsítését, úgy is mint a terméketlen formalizmus a felszínes (divatos) hozzáállás legjobb ellenszerét.

Úgy tűnik, hogy a Népszabadságban megjelent újabb sorozatunk elérte célját. Minthogy azonban az újságok lapjai gyorsan sárgulnak, szerkesztőségünk célszerűnek látta, hogy a sorozatot — helyenként bővített formában — könyv alakban is megjelentesse. Ebben egyúttal számos kiváló hazai szakember közreműködésével is számolhattunk. Végül köszönettel tartozunk a Hírlapkiadó Vállalatnak, amely könyvünk kiadására vállalkozott.

Budapest, 1984 okóbere

A szerzők

Hogyan működik a számítógép?

Szluka Emil

*Az Eötvös Loránd
Geofizikai Intézet felajánlja*

számítógépes térképrajzoló rendszerét

földtani, bányászati, geodé-
ziai, mezőgazdasági célú al-
kalmazásra, a következő szol-
gáltatásokkal:

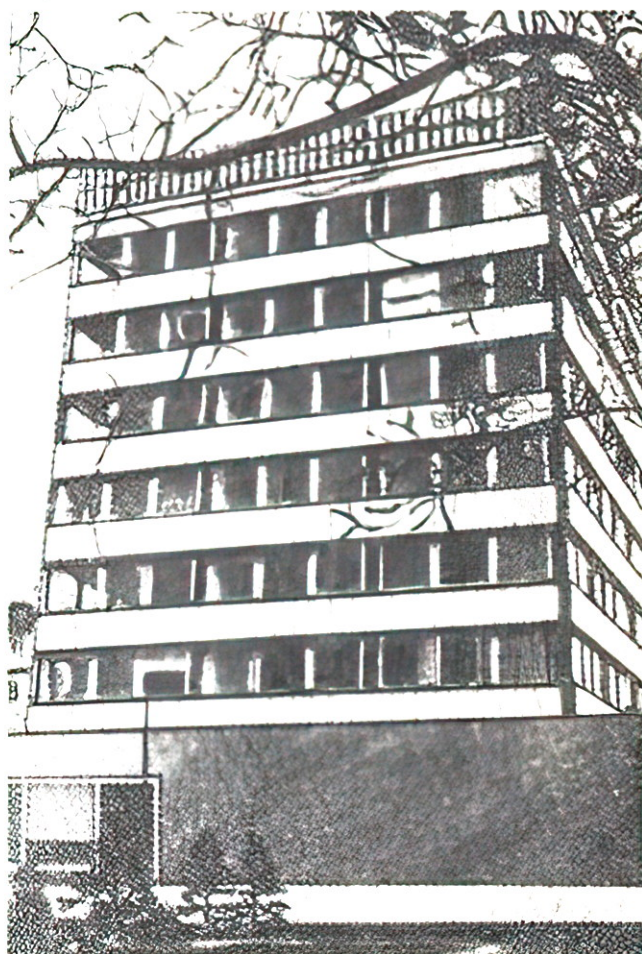
- térképek számítógépes
rajzolója tetszőleges rajzi
elemekből,
- színvonalas térkép szer-
kesztése tetszőleges
adatrendszerből,
- felületek háromdimenziós
(axonometrikus és pers-
pektivikus ábrázolás),
színes megjelenítésben.

A rendszer felhasználásával
elkészült egy

kutatási információs rendszer,

amelyet eddig is sikeresen
alkalmaztak a földtani kuta-
tásban.

Mind a két rendszert nagy-
és mikroszámítógépen üze-
meltetjük, a rajzolás fekete-
fehér vagy színes plotteren
egyaránt történhet.



*Vállaljuk a programrendszer bővítését, a megrendelő adatfel-
dolgozási igényei szerint.*

Címünk: Budapest, Kolumbusz u. 17—23. 1145

Telefon: 637-231.

MEGÉRTENI A KOMPUTERT

Az elektronikus számítógép hasznosságát ma már szinte felesleges hangsúlyozni, de tudatos felhasználásához az is fontos, hogy működésével is tisztában legyünk. Ha ugyanis tudjuk, miként működik, sokkal jobban kihasználhatjuk képességeit. Igaz ugyan, hogy a számítógépek tervezői, gyártói bizonyos képességeket eleve beépítenek a komputerba, és ezzel kapcsolatban csak annyi a felhasználó tudnivalója, hogy a gép billentyűit előírásosan működtesse. Minthogy azonban a számítógépek az emberi agy mintájára működnek, nagy kombinációs készségük révén a gondolkodó felhasználóval mintegy partneri kapcsolatba is tudnak lépni a szellemi munkában. Eközben a felhasználó hasonló helyzetbe kerül, mint egy edző, aki ismeri sportolója képességeit, s a verseny célja, nehézségi foka stb. szerint el tudja érni, hogy embere a maximális mértékben használja ki vele született adottságait.

Gyakran emlegetjük, a komputer megszabadítja az embert a gépies szellemi munka terhétől. Ha azonban csak a gombokat nyomogatjuk, ott vagyunk, ahol a favágás kezdődik, holott ez az új technika nemcsak megszabadítani képes tőle az embert, de meg is tudja termékenyíteni alkotó fantáziáját. Mint B. Brecht mondja Galilei című darabjában: *„Ahelyett, hogy latinul írok keveseknek, írhatnék a firenzeiek nyelvén sokaknak. Mert az új eszméknek olyan emberekre van szükségük, akik a két kezükkel dolgoznak. Ki más akarná megtapasztalni a dolgok okát? Az, aki a kenyeret csak az asztalán látja, nem kíváncsi rá, hogyan sütik . . . Inkább Istent áldja érte, mint a péket. De azok, akik, a kenyeret ad-*

ják, megértik, hogy semmi se mozog, amit nem mozgatnak.”

Egyszerű áramköri kísérlet

Mi „mozgatja” hát az elektronikus számítógépet, a kicsit és a nagyot egyaránt? Mint már a neve is elárulja, az elektron, amely tudatosan megtervezett pályákon, a számítógép áramköreiben az információ villámgyors feldolgozását lehetővé teszi. Elektromos impulzus (áramlövés) indítja útjára, hogy a kérdésünkre adható válaszhoz jusson. S olyan jelekkel fog válaszolni, amelyeket meg is érthetünk, ha céljainknak megfelelő

alakban, kép formájában a képernyőn, kinyomtatva a nyomtatókészülék papírszalagján, lyukszalagon vagy perforált kártyán, mágnesszalagon (kazettán) stb., vagy akár az emberi beszéd hangján jelentkezik.

A megoldás éppen az úgynevezett ember-gép kapcsolat problémája. A fejlesztőmérnök például, aki laboratóriumában dolgozik, és, mondjuk, egy radarkészülék fejlesztésével van elfoglalva, ekként „rendeli meg” a számára szükséges válaszjeleket híradástechnikusától: *„Kérem, állítson elő nekem egy két volt feszültségű, nyolc milliomod másodperc tartamú, négyzetes alakú jelet, ezt kövesse 300 milliomod másodpercnyi szünet, majd egy olyan háromszögjel, amely...”* — amely a mérnök céljának éppen megfelel. Ő már tudja, mit kezdjen a jelekkel. Például beadhatja őket egy komputerbe, hogy az értékelje ki a jelekben közölt információkat, mondjuk, egy rakéta mozgásával kapcsolatban.

Ha ezt mechanikai szerkezetű számítógépre bízná, a rakéta már régen célba érne, mielőtt a várt eredményeket egy ilyen gép kiadhatná. Egy elektronikus számítógép viszont pillanatok alatt válaszol, sőt — más berendezésekkel kapcsolatban — intézkedhet is. Mintha gondolkodna. De hát hogyan is lehetséges, hogy egy gép ilyen bonyolult, ilyen összetett „szellemi” tevékenységbe kezdjen?

Nyilvánvaló, hogy ez csak akkor lehetséges, ha a gondolkodásnak van egy alapmechanizmusa, amelyet gépesíteni lehet. Vagyis, ha az emberi gondolkodásnak van olyan alapművelete, amelyet egy élettelen gép utánozni (modellezni) tud. Nos, vannak ilyen alapelemek az emberi gondolkodásnak. Ezek az elemek az úgyneve-

zett formális logika elemei. A számítógép működését az teszi lehetővé, hogy a formális logikai műveleteket elektromos áramkörökkel utánozni lehet. De hogyan?

A gép nyelvén szólva

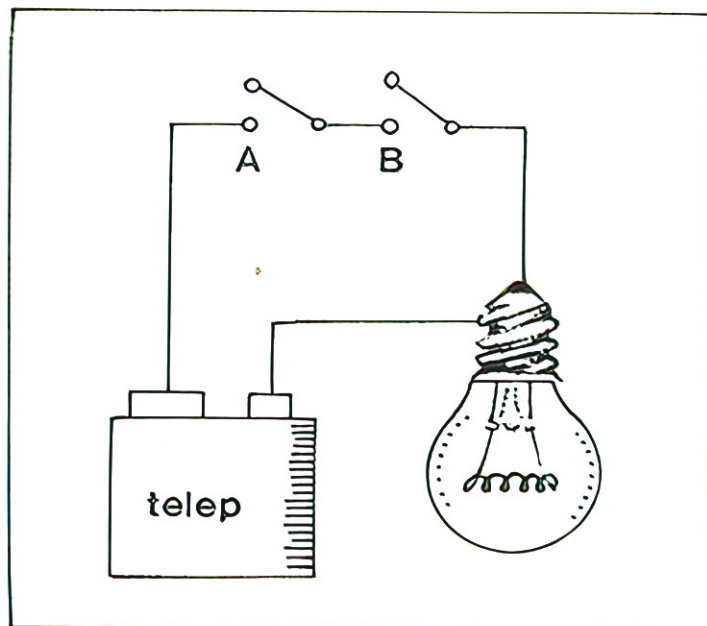
Képzeljünk el egy, az ábra szerinti egyszerű áramkört, amely szárazelem sarkai közé iktatva működtethető. Az áramkörbe két villanykapcsolót — A, B — és egy izzót iktatunk. A villanykapcsoló ki- és bekapcsolását az izzó felvillanása, illetve kialvása jelzi. Mikor ég az izzó? Nyilván akkor, ha mindkét kapcsoló zárva van. Ez lehetne a leg-egyszerűbb logikai műveletek „gépesítésére” alkalmas egyfajta áramköri elem. Már itt megjegyezzük azonban, hogy a ki- és bekapcsolás gyorsasága nem hasonlítható az elektronikus elven működő kapcsolókéhoz.

A számítógép akkor működteti az áramkört, ha, tegyük fel, egy olyan kérdésben kell döntenie, mint például az, hogy „a teherautó megérkezett, és az üzletben elfogyott a tojás”, vagyis: az áramkör az esetben „él”, izzója akkor világít, ha a mondatnak mind a két állítása igaz. Ez pedig csak akkor lehetséges, ha mindkét kapcsoló bekapcsolt — emiatt van szükség két kapcsolóra. Ha azonban a mondat első fele igaz, a másik pedig nem, vagyis a másik fele, mint mondjuk, hamis, akkor az egyik kapcsoló nyitva marad, a lámpa nem ég, ami egyértelmű azzal, hogy az egész mondat hamis.

Hogyan végzi el ezzel kapcsolatos műveleteit a gép? A kapcsolásnak négy változata lehetséges. Ha az első állítás (a teherautó megérkezett) igaz, akkor bekapcsolja az A kapcsot

lót. Ha nem, akkor ezt a kapcsolót nem zárja, az izzó nem gyulladhat ki. Ugyanez történik a B kapcsolónál, és megfordítva. Vagyis a gép csak akkor indítja el az áramimpulzust, ha mindkét kapcsoló — az A és a B — be van kapcsolva.

Mindezt mondjuk most el a formális logika nyelvén, amely az egyes információkat (a teherautó megérkezett; a tojás elfogyott; a teherautó nem érkezett meg stb.) a be- és kikapcsolt „igen” vagy „nem” áramköri állapotoknak megfelelően „igazakra” és „hamisakra” osztja. Ha tehát az alábbi példát vesszük, akkor a négy lehetséges változatot így is felírhatjuk:



Íme, az első (elemi) válasz — ún. igazságtáblázat — a gyakori kérdésre, „hogyan az ördögbe” képes a számítógép „szavakat” tudomásul venni, velük dolgozni, s áramköreivel „dönteni”. Ha a végeredmény „hamis”, úgy nyilvánvaló, hogy az információ, semmitmondó, legalábbis abban az áramkörben, ahova befutott, s emiatt a gép továbbkapcsol.

A	B	a mondat
igaz	igaz	igaz
hamis	igaz	hamis
igaz	hamis	hamis
hamis	hamis	hamis

Az „igaz” és „hamis” szavakat a gép azonban nem érti, mert az úgynevezett gépnyelv számokból áll. Ennek megfelelően az „igaz” értékét 1-nek, a „hamis” értékét nullának véve, az előbbi táblázatot számokkal is könnyen felírhatjuk:

Ahhoz azonban, hogy a gép tovább „cipelje” ezt az információt abból a célból, hogy további információkkal szembesítse, nyilván meg is kell jegyeznie azt! Vagyis olyan áramkörnek is kell lennie, amelyben az információt tárolni tudja, s ezt nevezzük a gép saját memóriájának, amely persze véges, de hogy mekkora legyen a teljesítménye, azt a gép tervezője (gyártója) dönti el.

A	B	a mondat
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0

MTA-SZTAKI COSY

Műszaki Fejlesztő Leányvállalat

A Cosy, a Cooperatív Systems menedzser típusú, vállalkozásorientált műszaki fejlesztő vállalat.

Vállalati szervezeti felépítésében, működési programjában, menedzsmentjében hazai viszonylatban újszerű elvet követ.

A COSY

- kisvállalat, amely erős partnerekkel működik együtt,
- a mindenkori feladatok ellátásához szükséges számú, de jól képzett szakembergárdát foglalkoztat,
- viszonylag kis ráfordítással, de eredményesen működik, és ennyiben is megfelel a vállalkozási forma alapkövetelményének.

A COSY mint műszaki fejlesztő vállalat, a fejlesztő, a gyártó és az értékesítő között hozza létre a szükséges kapcsolatot, összekötő szerepet vállalva tehát a piac, a fejlesztés és a gyártás között.

Kutatóbázisa a Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai Automatizálási Intézete. Az elektronikában megfelelő gyártópartnerekkel működik együtt, illetve kíván együttműködni. A mikroelektronikai alkatrészekkel itthon és külföldön kereskedő Elektromodul végzi a vállalat számára a forgalmazást.

A COSY Leányvállalat komplex innovációs vállalkozási rendszereket tervezet, gyártat, forgalmaztat és reklámoz. A tevékenységi köre a komplex innovációs vállalkozási rendszer egész láncolatát átfogja, az ötlet születésétől a megvalósításáig, illetve a működésbe állításáig. Megtervezteti, kipróbálja a

rendszert, meghatározza optimális üzemeltetésének műszaki és szakmai, valamint érdekeltségi feltételeit, segít kiképezni az üzemeltető szakembereket, továbbá gondoskodik a gépek szervizéről.

A vállalat megszervezi a mikroprocesszoros számítástechnikai eszközök gyártását, koordinál gyártó és felhasználó között, ellátja a géptulajdonosokat alap- és felhasználói software-programokkal. A COSY a következő főbb funkciókat látja el:

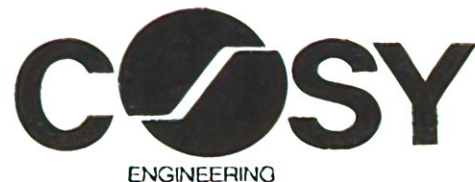
- a felhasználói rendszerfejlesztések és a HW-fejlesztések koordinálása,
- rendszerek terjesztése és forgalmazása,
- tanfolyam jelleggel oktatások és képzések szervezése,
- kiállítások szervezése,
- gépbérletezés és -kölcsonzés,
- gépeadás,
- felhasználói software vásárlása és értékesítése,
- másolatok készíttetése (kazetták és dokumentációk),
- oktatóprogramokról való gondoskodás.

A vállalati funkcionális struktúrából a szükséges szakembereket meghatározott időtartamra a megfelelő helyre tudja összpontosítani. Szervezete mátrixrendszerű, azaz szakembergárdája könnyen mozgatható, a legkülönbözőbb feladatok elvégzésére alkalmas.

Ezt az teszi lehetővé, hogy a vállalat olyan szakembereket foglalkoztat, akik több szakterületen is járatosak, és egyúttal képesek áttekinteni a tevékenység szinte teljes vertikumát.

Komplex vállalkozás és innováció =

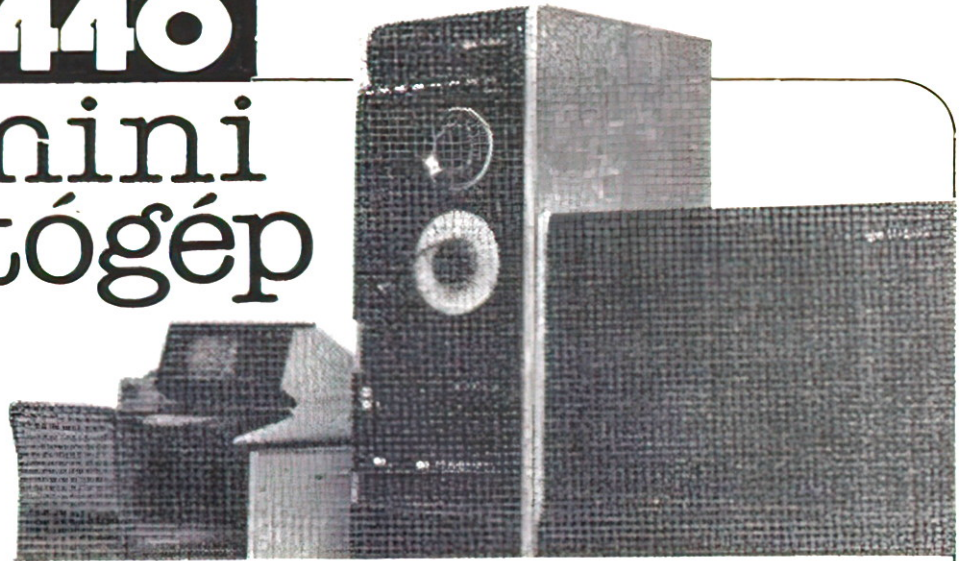
MTA-SZTAKI COSY



Budapest XI., Kende u. 13—17. 1111 A vevőszolgálat telefonszáma: 631-462

TPA-11/440

megamini számítógép



A TPA-11/440-es megamini számítógép 32 bites architektúrájával, kibővített utasításkészletével, korszerű elembázisú, könnyen bővíthető moduláris felépítésével, hosszabb távon és szélesebb spektrumban is alkalmas a felhasználói igények kielégítésére.

A TPA-11-es és az MSZR gépek ismert utasításkészletén túlmenően a TPA-11/440-es standard módon tartalmaz 46 új lebegőpontos utasítást, ami a gép numerikus adatkezelését teszi többszörösen hatékonyá. Ily módon, a TPA-11/44-es révén, most már a TPA-11-es családdal is jobban lefedhető olyan, korábban kevésbé támogatott alkalmazási területek, mint a tudományos-műszaki számítások, interaktív grafikusrendszerek, valamint az igen adatigényes ipari folyamatvezérlő, laboratóriumi és gyógyászati real-time

feldolgozások. A Fortran IV. Plus használata révén a numerikus adatokat kezelő és nagyszámú műveletet igénylő feldolgozások lényegesen gyorsabbá válnak, ugyanakkor kevesebb memóriaterületet foglalnak el.

A TPA-11-es családban először, a TPA-11/440-es, 52 új, speciális adatkezelő utasítást ajánl opcionálisan, a mikrokód bővítése révén. Az új ügyviteli utasításkészlet (CIS) különösen a Cobol futását teszi többszörösen gyorsá és hatékonyá. A CIS utasításokkal a TPA-11/440-es erősebben támogatja az adatbázis-kezelést és az ügyviteli alkalmazásokat.

A TPA-11/440-es architektúrája és utasításrendszere által szolgáltatott lehetőségek előnyös kihasználására elsősorban az RSX-11M, RSX-11M Plus és az UNIX vagy a velük ekvivalens operációs rendszerek javasoltak.

További felvilágosítást nyújt és a berendezéseket forgalmazza: a



**Magyar Tudományos Akadémia
Központi Fizikai Kutató Intézete,
MSZKI**

Levél cím: Budapest, Pf.: 49. 1525
Telefon: 699-499/18-42 Telex: 22-4289

GONDOLKODIK VAGY CSAK SZÁMÍT?

Az emberi gondolkodásnak is van gépies része, eleme, amelyet — mint már mondtunk — gépesíteni lehet. Valaminek a része, eleme azonban még nem azonosítható az egészszel. A tanár például azzal bízza meg tanulóit, hogy „vágják be” az egyszeregyet, s nem azt kéri számon tőlük, hogy 2×2 miért 4, hanem azt, hogy mennyi. És ezt mindegyik tanulójától elvárja, míg a gondolkodást igénylő nehéz feladatmegoldásokat vagy inkább problémamegoldásokat a gondolkodni jobban képes, tehetségesebb tanulóitól várhatja.

A szellemi munka szervezése

Gondolkodni képes tehetséges emberekre mindig is szükség volt. Arra is, hogy a gépies szellemi munka terhétől mentesítsék őket. Ebből a célból már a múlt században számítási irodákat hoztak létre, s ezekben a ma ismert számítógépek funkcióját emberek látták el addig, amíg végül már olyan sok volt a számítási feladat, hogy felmerült a gondolat: hogyan lehetne a számításokat gépesíteni.

A kiugróan tehetséges ember az, aki felismeri valamely probléma megoldását, meg tudja mondani, hogyan kell a megoldást matematikai formulákkal kifejezni.

Vegyünk például a hidak tervezését. A híd nem szakadhat le, s hogy mekkora terhelést bír el, azt ki lehet számítani. Ha előveszünk egy régebbi kiadású szakkönyvet, elborzadva látjuk a hidak egy-egy tartóelemének rész-

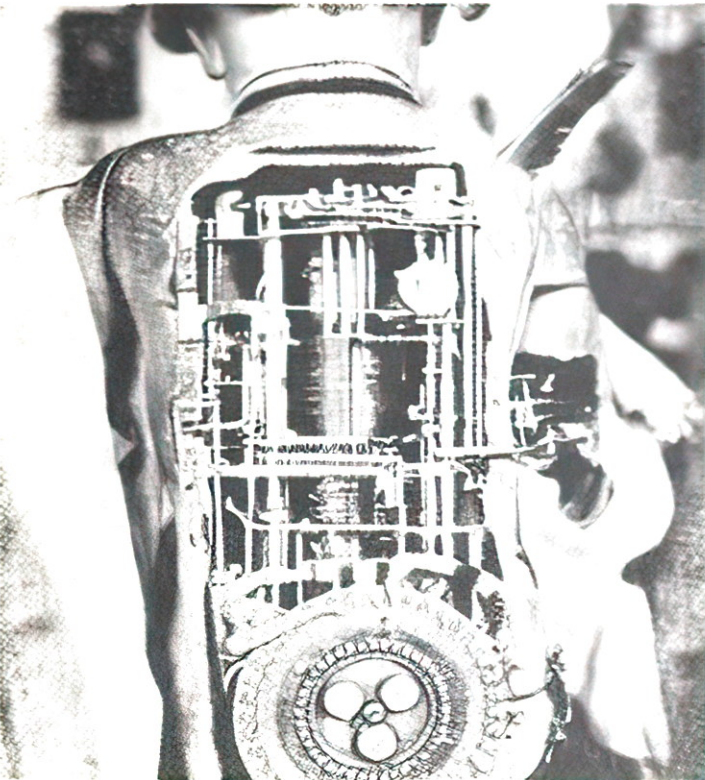
letes szilárdsági (statikai és dinamikai) számításainak menetét. Mivel pedig igen felelősségteljes és nagy tudást igénylő számításokról van szó, rendszerint egyetemi tanszékeken végezték el ezeket a számításokat, majd az eredményeket többszörösen, kísérletekkel is ellenőrizték. E munkák hónapokat vettek igénybe, s már az is nagy szó volt, ha a hídtervezők a részletszámítások elvégzéséhez kezdetleges mechanikai, „tekerős” számítógépeket kaptak.

Nyilván az egyetemi tanár volt a „problémamegoldó” ember, ő állította fel azt a matematikai apparátust, amelynek részletein munkatársai és adminisztrátorai dolgoztak. Volt köztük adatszolgáltató, volt, aki a számítások részeredményeit gyűjtötte és továbbította. A feladat természetétől függött, hogy az eredmények közül melyiket választotta a tanár, akinek gondja volt arra is, hogy a munkát a legapróbb részletekig ellenőrizze, ellenőriztesse. Ezért a számításokat

igyekezett a legegyszerűbb műveletekre lebontani.

Látni való, hogy a számítások munkabeosztása, programozása gondosan felépített irodát kívánt. Struktúrája (tagoltsága) annál összetettebb volt, minél bonyolultabbnak bizonyult maga a fő feladat.

A múlt századból származó feljegyzések szerint egy angol matematikus, Charles Babbage volt az első, aki bonyolult számításainak elvégzésére számítási irodát állított fel. Emberei három csoportban dolgoztak. Az első csoportban hat matematikus volt a gondolkodó ember, ők állították fel a probléma matematikai kifejezéseit, mint ma mondjuk, a problémamegoldás algoritmusait (képleteit). A másodikban már tíz embere dolgozott az algoritmusok egyszerű műveletek sorozatára való lebontásán. Ha például az algoritmusban egy szám hatványozása is szerepelt, mondjuk 10^3 , ezt a 10 szorzataira, az egyes szorzatokat összeadási műveletekre bontották



Amikor még így képzelték

fel. Nem mintha senki sem akadt volna köztük, aki egyből rávágta volna, hogy $10^3 = 1000$, de vigyázat! Itt, mint ma mondjuk, nem egyszerűen számításokról, hanem információfeldolgozásról van szó, olyan felelős ügyben, mint például egy híd tervezése, amelynél mindig látni és ellenőrizni kell, honnan jött, mihez tartozik egy-egy számítás eredménye, s hol elegendő egy műveleti jeltévesztés, egy adat elkeveredése ahhoz, hogy végzetes hiba keletkezzék a számítások menetében.

Versenyben az emberi aggyal

Azt jól tudjuk, hogy az emberi agyműködésnél nincs csodálatosabb valami. Az agyban parányi „kapcsolók” milliárdjai, a központi idegrendszer neuronjainak úgynevezett szinapszissai, villámgyorsan működnek a maguk természet adta áramköreiben. És milyen gazdaságosan! Az emberi szemnek nagyon kis fénymennyiségre van szüksége ahhoz, hogy lásson, a gondolkodó matematikus agyának hőmérséklete a legfejtorőbb feladatmegoldás közben is mindössze 0,3 fokkal növekszik, s az egész ember energiaellátása egyenlő a napi szerény ételmezejésével. Hol versenyezhet vele a gép? Ám arról van szó, hogy ezt az értéket ne pazaroljuk el, sőt munkáját „okos gépekkel” tegyük termelékenyebbé.

Erre már az angol Babbage is gondolt, s azon törte a fejét, miként lehetne a számítási iroda rutinmunkáit géppel helyettesíteni. El is készített egy automatát, de ahhoz olyan sok kapcsolót kellett volna működtetnie,

hogy csak egy részét sikerült megvalósítania és bemutatnia 1860-ban.

A bökkenő nem annak modellezése, hogy a gép miként kapcsoljon, hanem hogy a kapcsolások sorozatával milyen további kapcsolások kombinációit hozza létre. Vagyis a kapcsolásokat vezérelni kell tudni, s ehhez modellként ugyancsak az emberi agy szolgál. Ha például az ember agyáról a homlokcsont mögötti intelligencialebenyt leválasztják, és ezzel az agyat megfosztják a továbbkapcsolások vezérlésétől, akkor az ember csak egyszerű, egy műveletből álló utasításokat képes felfogni. Minden egyes utasítás — „vidd oda”, „hozd ide” stb. — elvégzése után megáll. S akkor újabbat kell neki adni. Úgy viselkedik tehát, mint egy merev automata.

Az automata komputer

Az automatizált számítógépek fejlesztése 1934-ben kezdődött el az amerikai Harvard Egyetem matematikai intézetében. Annak igazgatója, Howard H. Aiken, együttműködve az IBM ismert számítástechnikai vállalattal, olyan automatikus számítógépet épített, amelyben több mint 3000 elektromechanikai kapcsoló, vagyis relé működött. Ez volt a Mark I. elnevezésű, automatikus számítógép. Háromtized másodperc alatt adott össze két, 23 számjegyből álló számot, és hat másodpercre volt szüksége ahhoz, hogy két ilyen nagy számot összeszorozzon.

Hogyan működött ez a gép? Mint az ember, akinek kioperálták az intelligencia-homloklebenyét. Minden egyes számtani művelet után leállt. S hogy továbblépjen, újból kapcsolni kellett a dugaszolókkal. Emiatt per-

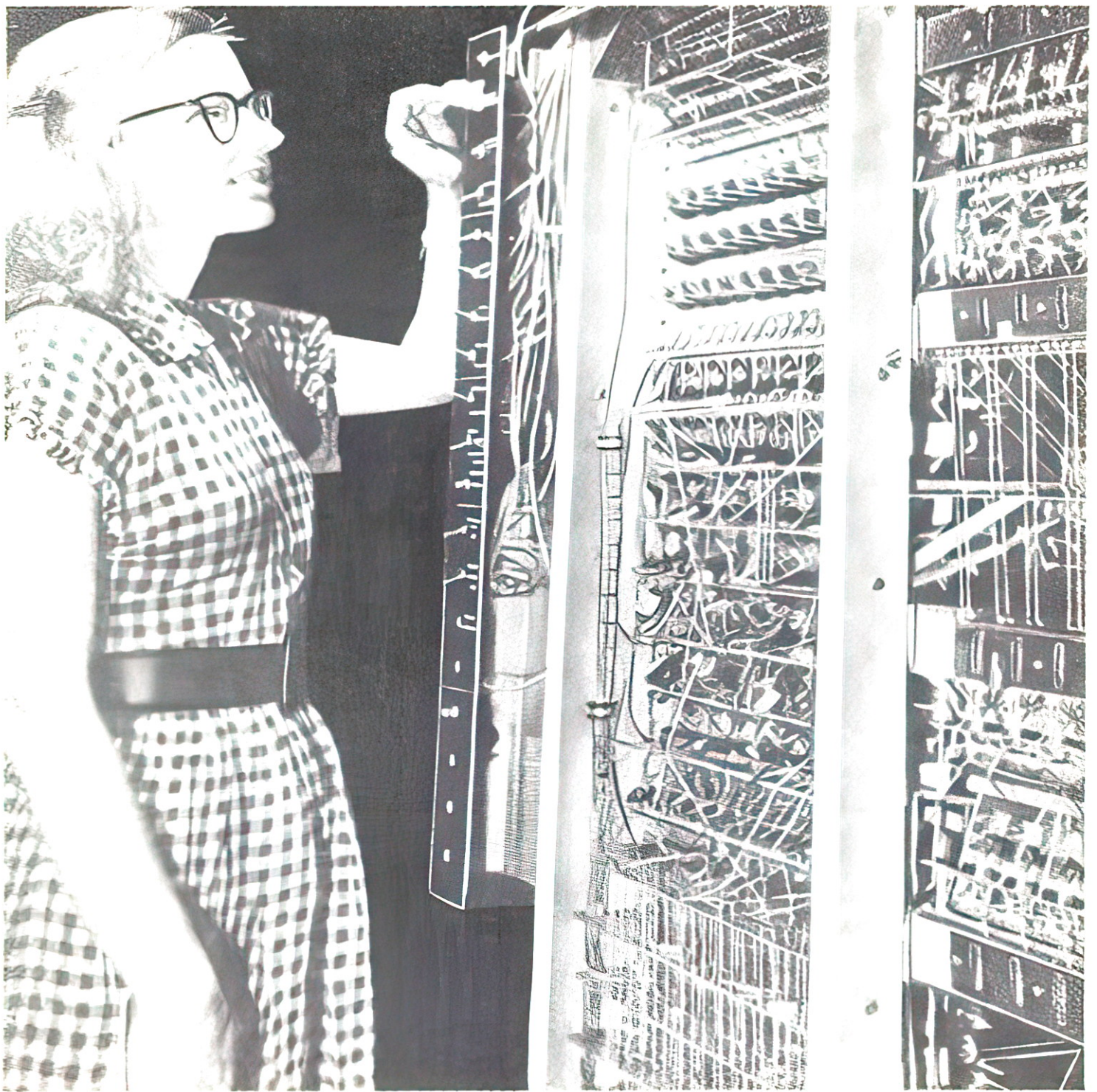
sze sok matematikusra és gépkezelőre volt szükség. Matematikusokra, akik a kiszámítandó algoritmusok birtokában voltak, és tudomásul vették az egyes részeredményeket, majd felhasználva őket, léptették tovább a gépet a kezelők révén, akik a gép kapcsolótábláján előkészítették a következő műveletet.

Világos, hogy a számítás programját összeállító matematikus képtelen volt olyan gyorsan kiadni a gépnek szóló műveleti utasításokat, mint amilyen sebességgel a gép dolgozott. Ezzel pedig elvesztették azt az időnyereséget, amelyet az egyes műveletek gyors kiszámításával elértek; a számítás menete felgyorsult, de nehézkesebbnek bizonyult.

A gép tehát versenyre kelt az emberrel, de nemcsak a számítógép, hanem a repülőgép is — elsősorban katonai téren. Az újabb katonai gépek gyorsan repültek ahhoz, hogy a léghárfók lőelemképzői a rendelkezésükre álló rövid idő alatt kiszámítsák a gépek lelövéséhez szükséges tűzérési lőelemeket. A számítógéppel viszont, amelyet fentebb ismertettünk, már sikeresebben dolgoztak.

Magyar tudósok szerepe

A lőelemképzés meggyorsítása sürgető volt a második világháborúban az angol partok védelmében is, amikor Londont szárnyas bombákkal (V-1) támadták. Végül is az angolok radarkészülékek és automatikus számítógépek segítségével sorra lelőtték a gyors V-1 rakétákat. Ugyancsak nagy szerepe volt a számítógépnek az első atomreaktor, azt követően az atombomba megtervezésénél is. Fő-



A LOS ALAMOS-i laboratórium MANIAC gépe a nagy elektronikus komputerek legelső képviselőinek egyike volt. Ez a gép épült Neumann János javaslatai alapján és a Teller által kidolgozott hidrogénbomba felrobbantásakor bekövetkező magreakciók hatáskezelésére használták

ként az olyan számítási feladatok megoldásánál, amelyeknek egyenleteit a tudósok már jóval régebben felállították ugyan, de számítógépek hiányában nem boldogultak velük.

Ha már egy olyan találmányról szólnunk, amely kezdi meghatározni korunk tudományos-technikai, sőt nagy-

részt társadalmi haladását is, hadd emlékezzünk magyar tudósokra, akik e téren kezdeményezéseikkel úttörőknek tekinthetők. Szilárd Leó, Wigner Jenő, Neumann János neve fémjelzi ezt az időszakot. Közülük Neumann János élete utolsó tizenkét évében a számítógépek és automa-

ták elméleti kérdéseivel foglalkozott. Őt tekintik a mai rendszerű elektronikus számítógépek tudományos felfedezőjének.

Neumann János a pennsylvániai egyetemen (USA) dolgozott, itt építették meg az ENIAC elektronikus számítógépet a második világháború alatt. Ez az „ősgép” sokkal gyorsabb volt, mint az említett Mark I., működtetéséhez azonban még mindig kézi kapcsolásra volt szükség. Időközben az egyetem újabb megbízást kapott olyan tanulmány elkészítésére, amely részletesen feltárja az elektronikus számítógépek alkalmazásában rejlő további lehetőségeket. A vizsgálatok eredményeit Neumann János 1947-1948-ban egy titkos, belső jelentésében tárta fel az amerikai kormányzat számára.

Ha a szakember kezébe vesz egy számítógép-prospektust, első pillantása az úgynevezett blokkvázlatra esik, amely a géppel megvalósítható számítások sematikus menetét ábrázolja. Neumann vezette be ezt az ábrázolási módot, amely a számítógép

programlépéseit és központi vezérlőegységének utasításait mutatja, amelyek mindenkor valamilyen információ tárolására, az információ gépen belüli áramoltatására és átalakítására utalnak. Kis, egymással összekapcsolt négyzetek, téglalapok keretében a megfelelő műszaki adatokkal vetnek fényt a gép áramköri kapcsolataira.

Időközben persze sok új szabadalom is született e téren, de valamennyi gép a Neumann-féle blokkvázlat, vagyis gépi felépítés elvén végezte kapcsolásait. Egy ezekről eltérő, eredeti megoldással szabadalmaztatott hazai géppel is büszkélkedhetünk, amelyet a Budapesti Műszaki Egyetem néhai professzora, Kozma László készített el, de — mint sok más hazai szabadalom — megmaradt laboratóriumi példánynak, noha a szakemberek szerint jövője lehetett volna ennek is.

Maradt tehát a jelentőségét nézve ma már közismert digitális, elektronikus számítógép, amelynek működéséről a következőkben szólnunk.

Számítástechnika a Tanorgban

A Tanorg 12 éves múltra visszatekinthető szervezési intézet. Működésének kezdeti szakaszától, egyéb szervezési tevékenységeken kívül, számítástechnikával is foglalkozik. Ma már a megfogalmazás megfordítva is leírható, különböző területekre irányuló szervezési munkái során felhasználja a számítógép segítségét.

Hagyományos számítástechnikai területünk a műszaki-gazdasági folyamatok ügyvitelének gépesítése. Szervezési munkáink során elsősorban a kis és középgepek, irodai számítógépek és a személyi számítógépek bázisán — bérügyvitel társadalombiztosítási, — számlázási, — különféle analitikus és szintetikus nyilvántartási, — gyártáselőkészítési, — állóeszköz-nyilvántartási stb. gazdasági és műszaki ügyviteli folyamatok korszerűsítésére irányulnak. Ezeket a területeken készített rendszereink különböző vállalatoknál kerültek bevezetésre, és azóta is megfelelően működnek.

A személyi számítógépek térhódítása intézetünket is érintette, új lehetőséget adott a szervezés különböző területein.

A hagyományos megoldásokon kívül a munkaszervezési osztályunkon kifejlesztettünk a nem közvetlen fizikai tevékenységek létszámnormatívájának meghatározására szolgáló módszert. A fejlesztés a raktáron belüli anyagmozgató tevékenységhez szükséges létszám meghatározására szolgál. A létszám kiszámításához időállókat alkalmaztunk, az időállókat között nem szereplő tevékenységekhez időket határoztunk meg, majd Commodore 64-es személyi számítógépre vitt programmal, a raktári forgalom figyelembevételével, számítottuk ki a raktárak optimális létszámigényét az adott környezeti feltételekre.

A fejlesztési tevékenységünk ered-

ménye az objektív alapokon nyugvó létszámmeghatározás, az egyenletes terhelés. A vizsgált területen — az egyenletes terhelés megvalósítása mellett — több mint 20%-os munkaerő-megtakarítást értünk el.

A kisvállalatok szervezése területén is kihasználtuk a Commodore 64-es típusú személyi számítógépben rejlő lehetőségeket. Ez a gép ugyanis kapacitásánál fogva alkalmas a kisvállalatok különböző folyamatainak feldolgozására, a szolgáltatás területén pedig a gépi számlák készítésére. Eddig az autójavító és a Gelka kisvállalatok részére számlázási, anyagügyviteli és -nyilvántartási, bérelszámolási, valamint a hiányalkatrész-nyilvántartási folyamatokra készítettünk programokat.

Ezeket már több kisvállalatnál is bevezették és az átállás könnyen, zökkenő nélkül történt meg.

A személyi számítógép alkalmazását tervezzük több területen is, elsősorban szervezési munkáinkkal kapcsolódóan. Például kisebb üzemszervek, gyáregységek termelésirányítását és információrendszerét, elő- és utóalkulációs folyamatait találjuk célszerűnek a munkaszervezési tevékenységgel összhangban megoldani.

A szervezési munka során intézetünk a partnereket is érdekeltté kívánja tenni a szervezési munka sikerében, ezért a szervezés eredményéért garanciát vállal. Ahol lehet, szerződéseinket kölcsönös kockázatvállalással kötjük, kisebb alapdíjért és az eredményből való részesedésért dolgozunk.

Tanorg Fővárosi Tanács Ipari Szervező Intézete

Budapest III., Vályog u. 10. (Pf.: 55. 1032)

Az igazgató telefonszáma: 888-142

FFS/CAD/CAM számítógéppel segített rendszer, szabad formájú felületek tervezésére és megmunkálására

Az FFS-rendszer szabad formájú (szoborszerű) felületek által határolt testek tervezését és megmunkálását oldja meg. A tervezés interaktív grafikusúton történik. A rendszer műszaki rajzok és mintadarabok alapján történő reprodukcióra és számítógéppel segített formatervezésre egyaránt alkalmas. A megtervezett felületgeometria alapján a rendszer automatikusan állít elő nagyoló, illetve simító megmunkáláshoz szükséges NC vezérlőszalagokat.

Az FFS előnyei:

- a konstrukciós tervezéstől a gyártmány elkészültéig tartó időszak nagymértékben lerövidül,
- egzakt, szabad formájú geometria írható le,
- alkatrészvariánsok, a tárolt struktúra alapján, nagyon gyorsan létrehozhatók — például kisebb alakmódosítások, bizonyos méretek megváltoztatása, szimmetrikus részek generálása stb.
- a tervezett alkatrészek formája és a megmunkálási szerszám-pályák grafikusán ellenőrizhetők, így a hibák a tervezési fázisban kiszűrhetők,
- a megmunkálás igen hatékony,
- az alkatrészek felületi pontos-

- sága nagy, kézi utánmegmunkálásra alig van szükség,
- a rendszer gyors és megbízható,
- a rendszer használatához csak alapfokú matematikai és számítástechnikai ismeretekre van szükség.

Szükséges konfiguráció:

MSZR számítógép (például TPA 11/40 SZ 4 stb.), RSX—11M V 3,2. op. rendszer, grafikusterminál, alfanumerikus terminál és opcionálisan rajzgép.

Szolgáltatások:

- telepítés,
- kiképzés,
- tanácsadás,
- adaptálás,
- továbbfejlesztés.

Kérjük, hogy további információért forduljon a marketingosztályhoz, telefon: 667-424.



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ÉS AUTOMATIZÁLÁSI
KUTATÓ INTÉZETE

A SZÁMJEGYVEZÉRLÉSŰ KOMPUTEREK

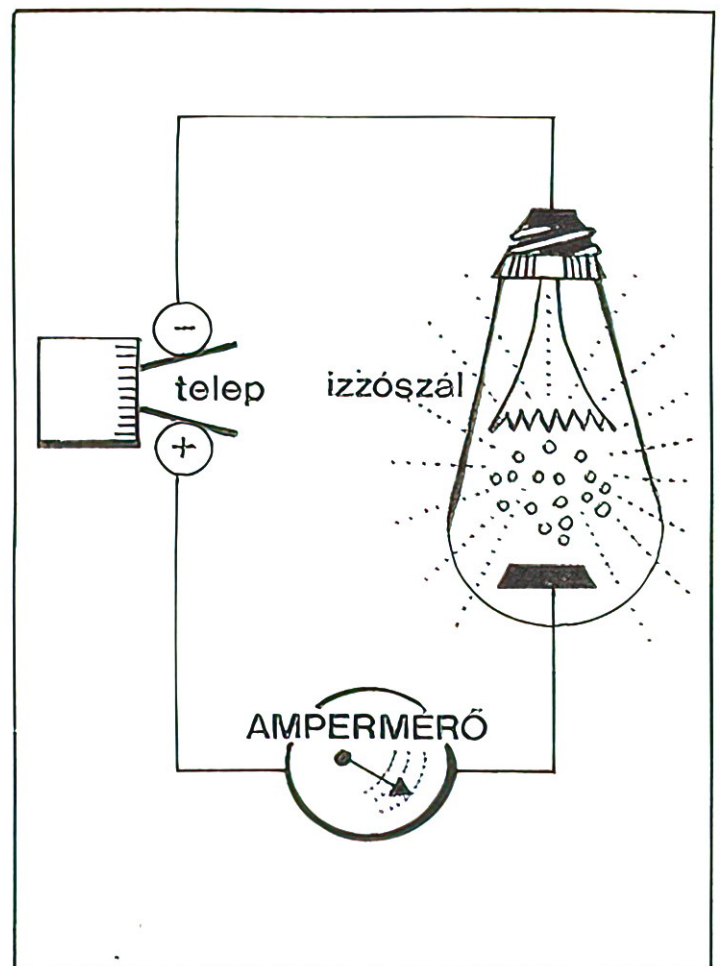
Az Eniac elnevezésű számítógép érdemelte ki elsőként az elektronikus jelzőt. Ez a gép nem lassú elektromechanikai relékkel, hanem gyors elektroncsövekkel kapcsolatos. Ezeknek köszönhető, hogy gyorsabban számolt, mint a Mark I. nevű „ősgép”, amelyről előző írásunkban már szóltunk. De az Eniac is hatalmas alkotmány volt, akárcsak elődje: több mint 70 négyzetméternyi helyet foglalt el, 18 ezer (!) elektroncsővel szerelték fel, és üzem közben 150 kW villamos energiát fogyasztott óránként. Vagyis körülbelül annyit, amennyivel húsz háromszobás lakást lehetne télen fűteni.

Edison rádiócsöve

És itt álljunk meg egy szóra, már-mint Edison egyik jelentős felfedezésénél, az elektroncsőnél. És nézzük az ábrát, amely egyszerű áramkört mutat különös lámpával. A körte izzószálával szemben kis fémlemez látnak beforrasztva. (Ebből a különös konstrukcióból fejlesztették ki az elektroncsövet.)

Az ábrán azt is látni, hogy az áramkörben a lámpa ég, noha a lámpaburán belül, az izzószál és a fémlemez között az áramkör megszakad. Edison döbönt rá elsőnek, hogy ez lehetséges, mert az izzószálból kilépnek az izzó fém szabad elektronjai, majd a kis lemez (elektróda) felé áramolva fenntartják az áramot.

Fenntartják, de csak az ábrán látható kapcsolásban. Ha azonban a pólusokat felcseréljük, a lámpa sötét marad, mert árama megszakad. Ezzel



Edison találmánya, az elektroncső rajzvázlatával

nyertünk egy gyorskapcsolót, vagyis az elektromágneses reléknél gyorsabbat. Annyival gyorsabbat, amennyivel egy elektronikus áramköri kapcsoló gyorsabban szólaltatható meg. Ezt a gép felhasználója a számítási műveletek felgyorsulásából észleli. Már az első elektronikus gépekkel másodpercenként ötezer tízjegyű számot tudtak összeadni és 350-et összeszorozni.

E gépeknek persze hátrányai is voltak a relés megoldással szemben. Ezek abból adódtak például, hogy a relék működtetéséhez nem kellett, mint az elektroncsövekéhez, fémszálat izzítani. Vagyis hidegen működtek, s ritkábban romlottak el, mint a sokszor túlhevülő elektroncsövek.

Az igazi újdonság: a tranzisztor

A hátrányok azonban eltörpültek az elektroncsövek bevezetésének elvi jelentősége mellett, különösen azután, hogy 1948-ban feltalálták a tranzisztort, az elektroncső szilárdtestváltozatát. A tranzisztorral újfajta „hideg”, de elektronikus kapcsoló jött létre. Megalkották a tranzistoros áramkörök sokféle új típusát, amelyekkel a számítógépek működése tovább gyorsult. A tranzisztor ugyanazt tudja, mint az elektroncső, zárja és nyitja az áram útját; továbbá fel tudja erősíteni az egészen gyenge, úgynevezett bemenő jelek impulzusait, mint amilyeneket a rádiókészülékekben az antennától kap. Márpedig a modern számítógépek sok erősítő — úgynevezett aktív — elemet tartalmaznak, s emiatt fontos, hogy az aktív elemek fogyasztása és terjedelme kicsiny legyen. A tranzisztoralással a fo-

gyasztásban eleinte 90, majd később 95-98 százalékos, a térfogatban pedig 97 százalékos csökkenést, illetve megtakarítást értek el.

Az első tranzisztoralizált kapcsolóelemet kézbe véve ez könnyen érthetővé válik, de egyelőre nem magyarázza, hogyan jöttek létre a táskairógépnél is kisebb, valamint könnyebb, áramot alig-alig fogyasztó mikroszámítógépek. Ehhez még meg kell ismerkednünk a mikroprocesszorral, ezzel a csodálatos kis elektronikus szerkezettel, amely a számítógépek modern generációinak fejlesztését ismét új utakra terelte. Sokak számára a mikroprocesszor és a számítógép ugyanazt jelenti. Mások viszont a mikroprocesszor és a mikroszámítógép szavaknak eltérő jelentést tulajdonítanak.

Voltaképpen csak arról van szó, hogy míg a kezdeteknél főleg matematikusok, addig a tranzisztor megjelenését követően különösen technológusok sűrögtek-forogtak a számítógépek körül. Azok nevezetesen, akik az elektronikai technológiával foglalkoznak. A mikroprocesszort például senki sem fedezte fel, létrejött a technológiai fejlődés szükségszerűen kiadódó eredménye volt. Ebből a szempontból nem történt semmi új, hiszen az elektromechanikus reléket, majd az elektroncsöveket és a tranzistorokat, s manapság a mikroprocesszorokat sem egyes-egyedül a számítógépeknél alkalmazzák, hanem általánosságban az automatizált gépi berendezéseknél. Ezek voltak — és maradtak — az automatizálás fő eszközei.

Az újdonságok fő jellemzője azonban a mikro, azaz a parány szócskában rejlik. Ekként a mikroprocesszor, amely sokféle gép vezérlőberendezésében jelenik meg, átfogó gyűjtőfoga-

lom, s olyan, különösen kicsiny elektronikus rendszert jelent, amelynek teljes tulajdonságai az elektronikus, számjegyevezérlésű (digitális) számítógépeknél észlelhetők és mérhetők le a maguk fantasztikus sokoldalúságában.

De ismerkedjünk meg az integrálás fogalmával, eredetével is, ami esetünkben áramkörök újszerű megalkotásához fűződik. Integrálni a gépi szerkezetek kialakításánál annyit tesz, mint felépíteni, a gépelemeket logikusan egymáshoz rendelni, elrendezni. Az első számítógépeket, mint láttuk, reléekkel integrálták, a továbbiaknál már elektronikus áramköri egységekkel szerelték fel őket. Az első tokozott tranzisztorok mérete még nem volt sokkal kisebb, mint az időközben kifejlesztett „törpe” elektroncsöveké, de a miniatürizálással mégiscsak a tranzisztoroknál jutottak messzebbre. A jelenlegi, úgynevezett nagy bonyolultságú integrálási eljárásokkal már 60 ezer, vagy ennél is több tranzisztort tartalmazó áramkörök készülnek 10—30 mm²-en.

Az integrált áramkör

Mindazok az áramköri egységek, amelyek az első elektronikus számítógépek processzorait (azaz számítógységeit és azok vezérlését) alkották, s egy egész termet foglaltak el, ma elférnek egy gyufásdobozban. Ezt pedig úgy érték el, hogy a számítógép nagyon bonyolult funkcióit néhány négyzetmilliméternyi felületű félvezető kristálylapkán integrálták. Ezeket a parányi lapkákat tokozzák, és áramkivezetőkkel látják el: így áll elő szerelésre készen a mikroprocesszor.

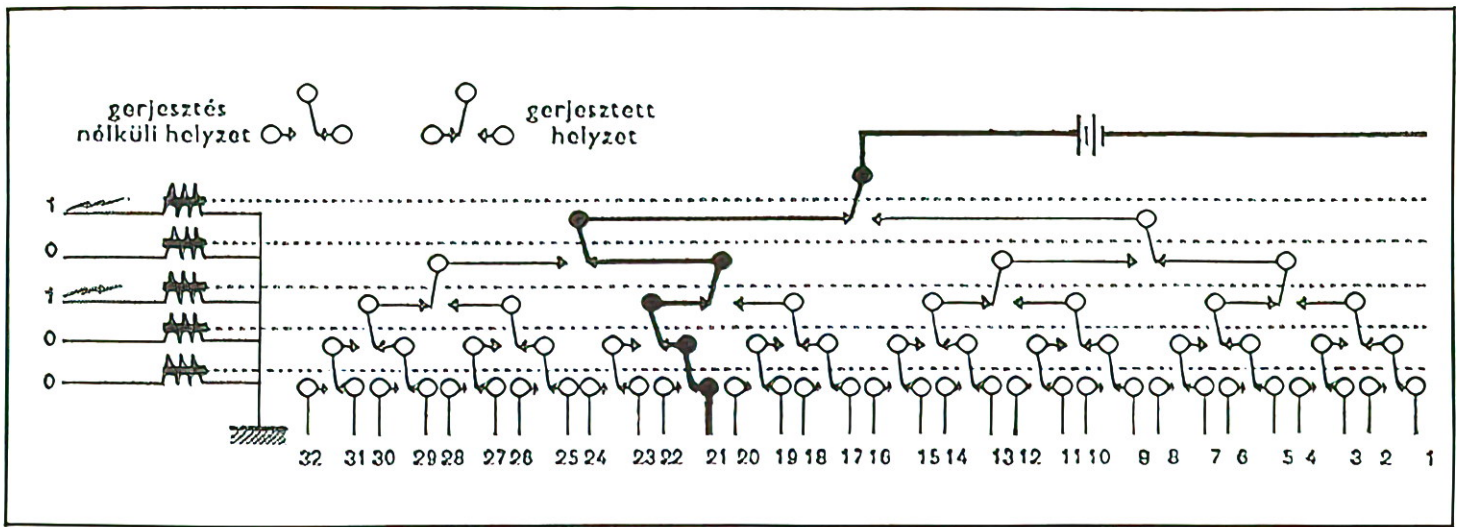
S hogy mit tud, attól függ, hány integrált áramkörből áll. Egy-egy mikroáramkör állhat egyetlen integrált áramkörből, de felöllehet akár 30 vagy még több lapkás áramköri részegységet is aszerint, hogy milyen funkciót szánt neki a tervező, aki programozta. De hogyan is állnak elő ezek a bizonyos funkciók?

Hogyan dolgozik a mikroprocesszor?

A mikroprocesszor is bináris kódokkal dolgozik, számításait és logikai műveleteit egyaránt a nulla és az egy kombinálásával végzi. De persze sem nyomtatva, sem valahogyan másként leírva nem tudjuk közölni vele a számjegyeket. Ez fordított értelemben is igaz: a processzor sem közöl velünk olyan írásos eredményt, amelyet minden további nélkül olvashatunk. A probléma változatlanul az, hogy gépi közvetítő berendezésekre, eszközökre van szükségünk a kölcsönös kommunikáláshoz. Például mágnes- (magnó-) szalagra vagy speciális nyomtatóra, netán képernyőre. De ezekbe éppúgy nem látunk bele, mint a mikroprocesszor rejtelseibe. Emiatt a ma már túlhaladott — bár régebbi számítógépeknél még fellelhető — lyukszalagot vesszük elő, mint az információhordozó példáját.

A dolog kezdete: a lyukszalagon mindig oda lyukasztunk egy lyukat, ahol a bináris számsorban az 1-esek állnak. Figyelmünket arra irányítsuk, hogyan veszi tudomásul a lyukszalagon tárolt információt a számítógép.

A szalag a számítógép „bemene-tén” elektromos érintkezők között fut, s ezáltal az érintkezőket egymástól elválasztja, elszigeteli. De ahol a

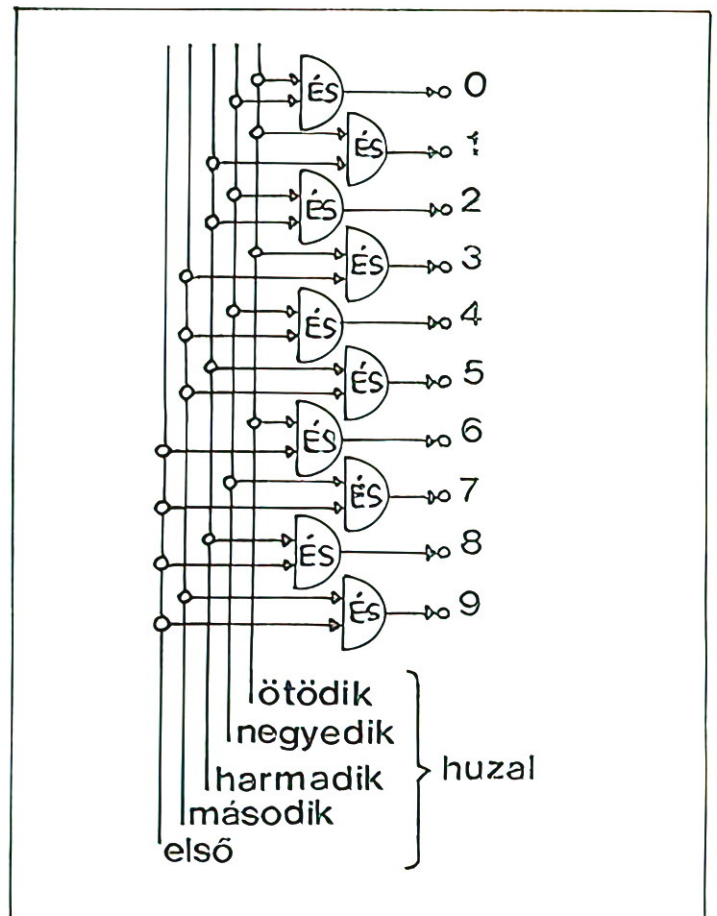


Kétállású relékkal (0 és 1) számos kombináció oldható meg. Az ábrán a kombinációs lehetőségek száma $2^5 = 32$. A szerkezettel kettes számrendszerbeli számok tízes számrendszerbeli számokká alakíthatók át. A bal oldali relék vasmagjai a megfelelő vízszintes érintkezőket kapcsolják be és ki. Az ábrán a 10 100 kombinációt ábrázoltuk, amelynek a 21 felel meg a tízes számrendszerben

szalagon lyukak vannak, ott az érintkezők áramköröket zárnak, villamos impulzusokat, pillanatnyi áramlökéseket hoznak létre. A tízes számrendszer kódolt számainak tehát 1-től 9-ig megvan a helyük a lyukszalagon, s villamos huzal veszi át őket a lyukak közvetítésével, de mindig csak két villamos impulzus szaladhat a kapcsolókhöz. Hogy közülük melyiken fog impulzus szaladni, az szabja meg, hogy melyik számról van szó a számsorban 0-tól 9-ig. A nulla számjegy esetén a kódban a két egyes a három nulla mögött, az utolsó két helyen áll. Ennek megfelelően a legfelső két huzalban szalad egy-egy impulzus. De a többi számnál is mindig az egyesek helye szabja meg, hogy melyik huzalon fusson a villamos jel.

Előállíthatunk tehát egy olyan, mondjuk öt huzalból álló áramkört, amelyben a számoknak 0-tól 9-ig megvan a helyük, s minden egyes számhoz külön ÉS-kapcsoló tartozik. Összesen tehát öt huzalon tíz ÉS-kapcsolónk van. Ahhoz azonban, hogy tíz számot összegezni tudjunk,

még egy ugyanilyen öthuzalos, tíz ÉS-kapcsolóval felszerelt áramkört kell összeforrasztanunk, illetve a mai



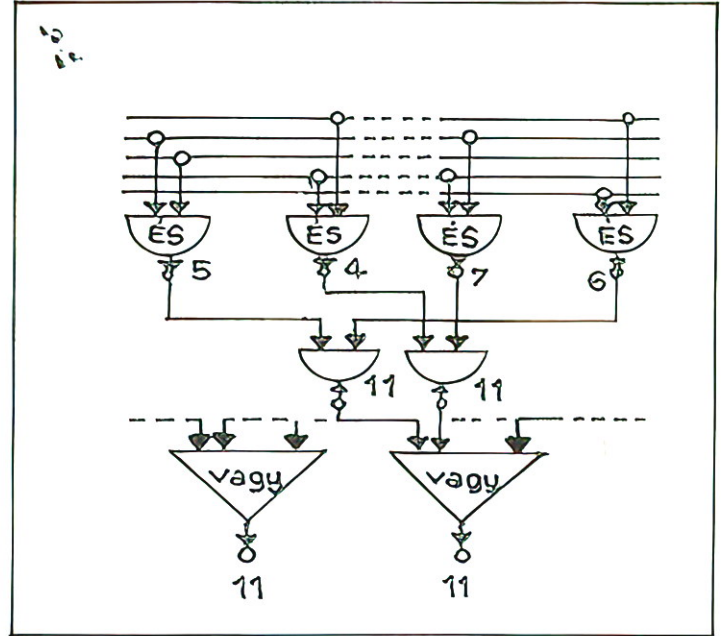
Minden számhoz egy-egy ÉS kapcsoló tartozik

technikát követve integrálnunk. Ezzel a két áramkörrel már összegezzük a számokat. Adjuk össze például az ötöt a hattal. Mennyi $5+6$?

Az 5-ös számhoz tartozó kód 01100. Tehát a második és harmadik huzalon fut majd az impulzus az 5-ös számhoz tartozó ÉS-kapcsolóhoz. A hatos számhoz tartozó kód 10001, tehát az első és az utolsó huzalon fut majd az impulzus a 6-os számhoz tartozó ÉS-kapcsolóhoz. Az ÉS-kapcsoló, mint már tudjuk, akkor ad ki magából egy jelet, ha kettőt kapott, azaz a beérkező impulzusok az ÉS-kapcsoló áramkörében levő mindkét kapcsolót bekapcsolják. Ennek megfelelően tehát a bal és jobb oldali áramkörben ismét egy-egy jelet kapunk. Ezt a két jelet most egy harmadik ÉS-kapcsolóhoz küldjük, amelyet már eleve tizenegyes számnak, tehát az összeadás eredményének tartottunk fenn, és építettünk be az áramkörbe.

Láthatjuk tehát, hogy az elektronikus számítógép processzora valójá-

ban nem adja össze a két számot, hanem csak jelzi, hogy hol található az eredmények. Az eredménykapcsoló-



Az összeadás: $5+6=11$. Ugyanezt eredményezi azonban a $7+4$, a $9+3$, a $9+2$ stb. Az azonos eredményeket a VAGY kapcsolóban egyesítik

ból származó villamos impulzust egy másik egység viszi rá a gép „kimenetéhez” illesztett lyukszalagra vagy egyéb megoldású memóriára.

**A szövetkezetek
figyelmébe
ajánljuk**

az ügyviteli gépek bérletezési rendszerét

Az OKISZ Szervezési és Számítástechnikai Vállalat és a Ramovill Szolgáltató Szövetkezeti Vállalat, az OKISZ támogatásával, ügyviteli alkalmazások céljára, mikroszámítógépek bérbeadását kezdi meg.

A bérbe adott gépeknél vállaljuk:

- a géptípus kiválasztását;
- a szervíz- és alkatrészellátást;
- a kész programcsomagok adaptálását;
- az egyedi rendszerek kidolgozását;
- a gépkezelők betanítását, oktatását;
- a szervezői felügyelet ellátását.

Külön figyelmükbe ajánljuk a hazai piacon most megjelenő IZOT 0220 M2-es mikroszámí- tógépeket:

- íróasztallal egybeépített, formatervezett konstrukció;
- 56 K operatív tár;
- 2 × 250 K floppy disc;
- display;
- margarétakerekes nyomtató;
- kartonbehúzó előtét.

**OKISZ
Szervezési és
Számítástechnikai
Vállalat**

Budapest IX., Üllői út 47.
Levélcím: Budapest, Pf.: 247. 1445
Telefon: 340-102
Telex: 22 6932

Computerta

A Telefongyár a magyar híradástechnikai ipar egyik legnagyobb vállalata. Az 1960-as évek elején végrehajtott átfogó termékszerkezet-váltás eredményeként átviteltechnikai és távadat-feldolgozó berendezéseket és rendszereket fejleszt és gyárt.

A távadat-feldolgozó profil a szocialista országok egységes számítógéprendszerének keretében kialakult együttműködés eredményeként indult nagy fejlődésnek a gyárban. Az előállított TAF-eszközök széles körben alkalmazhatók a gazdasági és tudományos élet minden területén.

A Telefongyár termékeiből felépülő Computerta távadat-feldolgozó rendszer alapvetően ESZR és IBM központi számítógépekhez kapcsolódik. Elemei beilleszthetők más géppel vezérelt távadat-feldolgozó rendszerbe is.

A TAP—34-es összefoglaló jelzésű, intelligens terminálcsalád, mikroprocesszor vezérlésű berendezés. Perifériakészletében képernyő, klaviatúra, valamint opcionálisan kettős hajlékonylemez-tárolóegység, Tally mátrixnyomtató található. A felhasználó kérésére azonban, adott keretek között, ez a készlet módosítható. A Computerta terminálcsalád legegyszerűbb felépítésű tagja egy képernyő-klaviatúra kiépítettségű írógépet egyesítő berendezés, naplózási igény esetén nyomtatóval. Ennek ellenpárja a család legkomplexebb tagja, egy 64 kbyte memóriával rendelkező mini számítógép, amely Assembly és Basic nyelven programozható, saját operációs rendszere pedig intelligens terminálként is alkalmazható. A lehetőségeknek ez a széles skálája is mutatja, hogy mindig kiválasztható a felhasználói igényekhez legjobban igazodó terminál-összeállítás.

A Computerta rendszer lehetőséget nyújt korábban beszerzett eszközök, terminálok vagy terminálként is működtethető kisgépek rendszerbeli használatára, felhasználási körük bővítésére.



Telefongyár

Budapest XIV.,
Hungária krt. 126—132. 1143

A KOMPUTER MEMÓRIÁJA

Az emberi emlékezet természetes képesség. De hogy egy gép is emlékezzen? Az például, hogy egy forgó korong arra emlékeztet, hogy megforgatták, vagy hogy egy tárgy a maga helyzetével, fizikai, kémiai állapotával a vele történetekre utal, fontos információkat őriz az ember számára. A természettudományokban sokáig mégsem foglalkoztak vele. Az információk tartós tárolását és feldolgozását a nagy számítógépek kapcsán vezették be a természettudományokba. Addig az „emlékezet” kérdése csupán a lélektan tárgya volt.

Három változat

A számítógépek működéséhez ugyanis pillanatnyi, hosszabb idejű és állandó memóriára van szükség. (Ettől függetlenül lélektani és idegéletteni vizsgálatokkal kimutatták, hogy az emberi agy memóriája szintén e három részre bontható.)

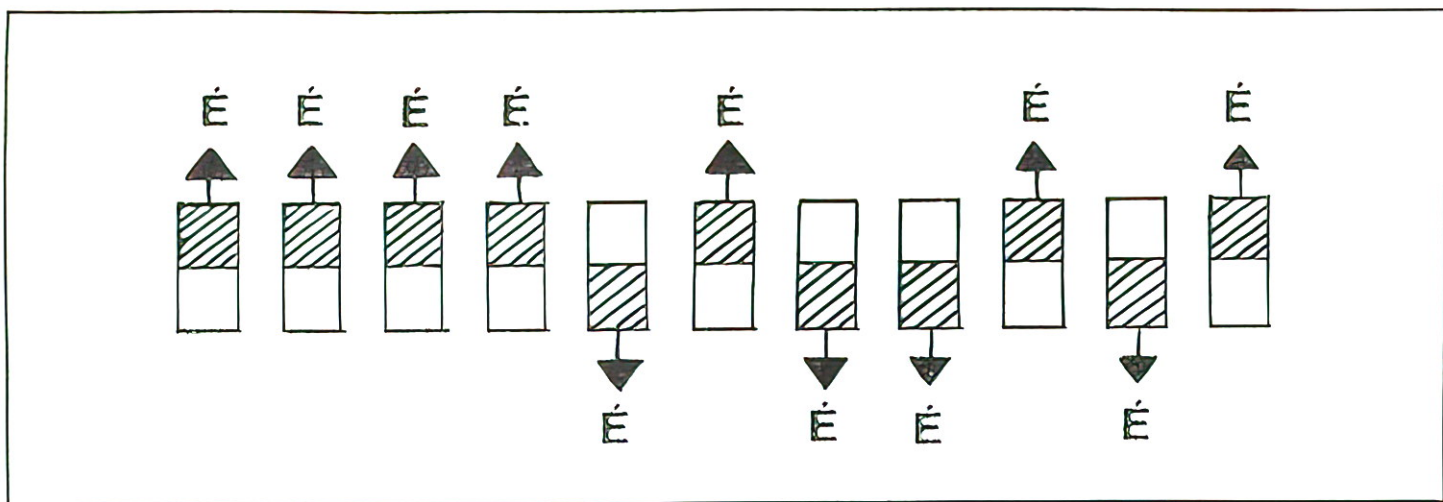
Amikor egy gép vagy maga az ember számításokat végez, szüksége van olyan memóriára, amelyből az adatokat rövid időre, de igen gyorsan megkaphatja. A számítástechnika nyelvén úgy mondjuk, hogy a pillanatnyi memória „hozzáférési ideje” valóban kicsiny, „pillanatnyi” legyen. De mi kell ehhez? Az, hogy a tudatban, illetve a gép emlékező részeiben egy meghatározott pillanatban bizonyos elemek együttese — úgy mondják: konfigurációja — készen álljon. Vagy tudjuk azt, hogy $2+3=5$, vagy nem tudjuk. Ha igen, akkor ez az elemi művelet gyorsan hozzáférhetővé válik

„pillanatnyi memóriánkban”, s az eredmény anélkül jelenik meg, hogy az összeadási műveletet fejben el kellene végeznünk. Mert az más elemi műveleti formákkal együtt ott készen (megtanulva) tárolt.

Az ember és a gép is meghatározott sorrendben végzi — mint láttuk is — a műveleteket, s egyes részeredmények felhasználására még várni kell. Amíg sorra kerülnek, addig félreteszik őket. Az ember a részadatokat például egy papírszeletkén várakoztatja. Egy számítógép?

A számítógép — részműveletek tömkelegével — rengeteg adatot termel. Emiatt a pillanatmemóriától nagy tárolóképeséget, sok „férőhelyet” követelnek meg.

A számításokhoz az embernek is és a gépnek is kiindulási adatokra van szüksége. Ezek rendkívül sokfélék lehetnek az embert és a gépet foglalkoztató feladattól függően. Az ember a számára szükséges alapadatokat könyvekből, könyvtári szolgáltatások-



A kis mágnesrudakkal adatok tárolhatók

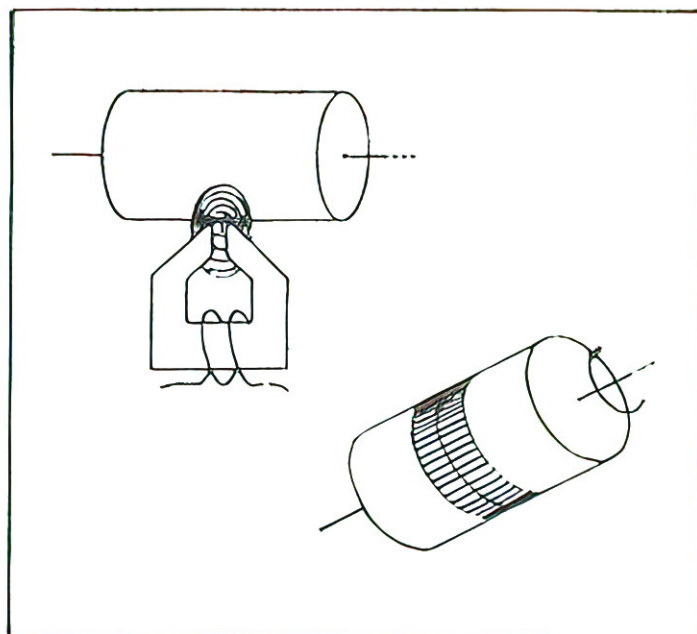
ból és más, hasonló információs forrásokból szerzi be. Ezeket az ún. háttér-információkat régebben az időben állandó, „szilárd” memóriában lyukszalagon, lyukkártyákon tárolták. A szalagok, kártyák drágák, mert törlésük egyenlő a szalag és a kártya megsemmisítésével, míg például a mágneses memóriákat nagyfrekvenciás árammal törölni lehet, majd újra felhasználhatók. Ezek bevezetése is nagy újítás volt a számítástechnikában.

A mágneses tárolók

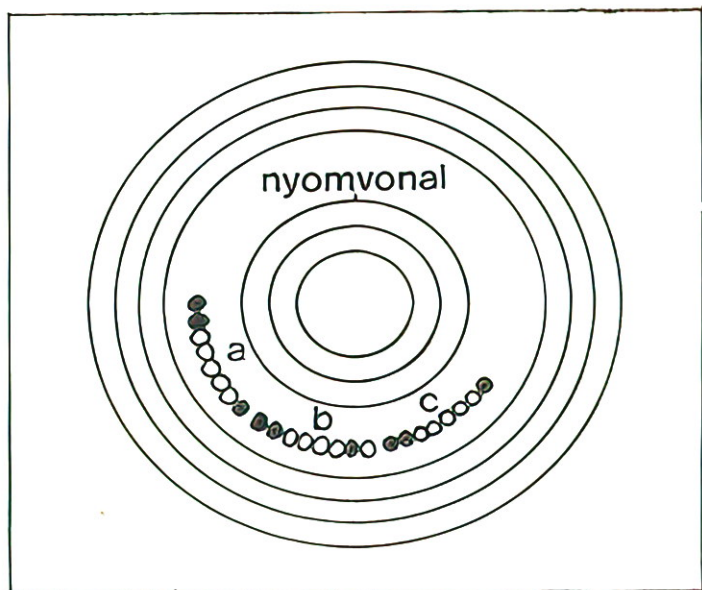
Ami a mágneses tárolók működését illeti, végezzünk el egy képzeletbeli kísérletet. Helyezzünk egymás mellé kis vasrudakat, anélkül, hogy érintenék egymást, majd valamennyit egy mágnessel megérintve, mágnezzük fel őket. Arról, hogy a rudacska északi és déli sarka melyik végükön legyen, készítsünk előre tervet. (Egy lehetséges összetettségi, „konfiguráció” elképzelhető ábránk alapján.)

Ezzel már készen is vagyunk egy olyan mágneses tárolóval, amely a mágnezezés mikéntjére, sorrendjére

az északi és déli sarkok tervszerű váltakozásával „emlékezik”. Tegyük fel, hogy tíz darab rudacska — mágneses dipólust — választottunk a kísérlet céljára. Adjunk az 5. rúdnak dél—északi irányultságot, a többi maradjon észak—déli irányú. A tíz rudacska ezzel olyan mágneses tárolót alkot, amelyben az 5-ös számot rögzítettük. Ha ötjegyű számot kívánunk rögzíteni, ahhoz nyilván ötven mágneses rudacska kell. Ezeket öt sorban kell el-



A mágneses dob felületére vékony, mágnesezhető réteget visznek fel. Ezt az egyik vagy a másik irányban felmágnezzik, s a mágnezezetségi állapotot különleges magnetofonfejjel olvassák le



A mágneses lemeztár vázlat

helyeznünk, soronként tízet-tíz. Minthogy pedig a rudacskák kétféle értelemben mágnesezhetők, sőt elektromos tekercsben elhelyezve őket akárhányszor át is mágnesezhetők, a rudak ilyenén való elrendezése lehetőséget teremt számjegyek tetzés szerinti „befrására” és „törlésére”.

Lehetne azonban kevesebb mágnessel is dolgozni? Ez a kérdés a különböző számrendszerekkel függ össze. Arra kell válaszolnunk, hogy a számok ábrázolása milyen számrendszerben a legegyszerűbb. Ez alapvető dolog, megoldásától nem kevesebb függ, mint az, hogy milyen lesz a számítógép áramköreinek összetettsége, a számítások sebessége és az eredmény pontossága.

A digitalizálás

A továbbiakban felmerül, hogy mit kezdjünk a kettes számrendszer idegen világával? Vannak ugyanis, akik azt kérdezik, minek bajlódni vele és az az érzésük támad, hogy holmi ködösítés céljából találták ki, hogy a

leple alatt, maholnap azon a címen mondhassanak fel állásokat... Bizony elhangzanak ilyen aggályok és előfordulhat, hogy az ember válaszut elé kerül: vagy szembenéz a kihívásokkal, vagy új munkahely után kell néznie. Állítjuk azonban, hogy a számítástechnikában éppen az a szép, hogy minden korosztály számára érthetővé válik az esetben, ha... Ha vesszük a fáradságot legyőzni egy bizonyos nehézséget. Ez a nehézség pedig abban áll, hogy a számítástechnikát népszerűsítő irodalomban a túlzott segíteni akarással mintegy bevezetik az embert a különféle hasonlatok erdejébe, ahol a fától nem látni az erdőt. A másik oldalon, számos szakkönyvben pedig feltételezik, hogy az elemi ismereteknek a könyv tanulmányozója már birtokában van.

A két véglet között „hajózva” és az említett zátonyokat elkerülve az úgynevezett digitalizálás értelmezése céljából, a számítástechnika területén választunk, reményünk szerint követhető és vele azon nyomban azonosítható példákat Manfred Siemonet Fényszedés című munkájából.

Az első kérdés tehát: mi a digitalizálás? A „digit” számot jelent, a „digitalizálás” latin kifejezés pedig azt, hogy a módszer, amelyet alkalmazunk „számjegyes”.

Ehhez megjegyezzük, hogy például ábrákat, képeket fel tudunk bontani pontokra és az egyes pontoknak különböző értékeket adhatunk a közismert koordinátarendszerben. Mint-hogy azonban a kettes számrendszerrel van szó, az értékeket nullával és 1-gyel számláljuk. Bemutatásához vegyük a nagy H betűt, amelynek ábránk szerinti típusát a betűszedők „groteszk” metszésűnek nevezik. Ha ezt a H betűt ólombetűként vizsgál-

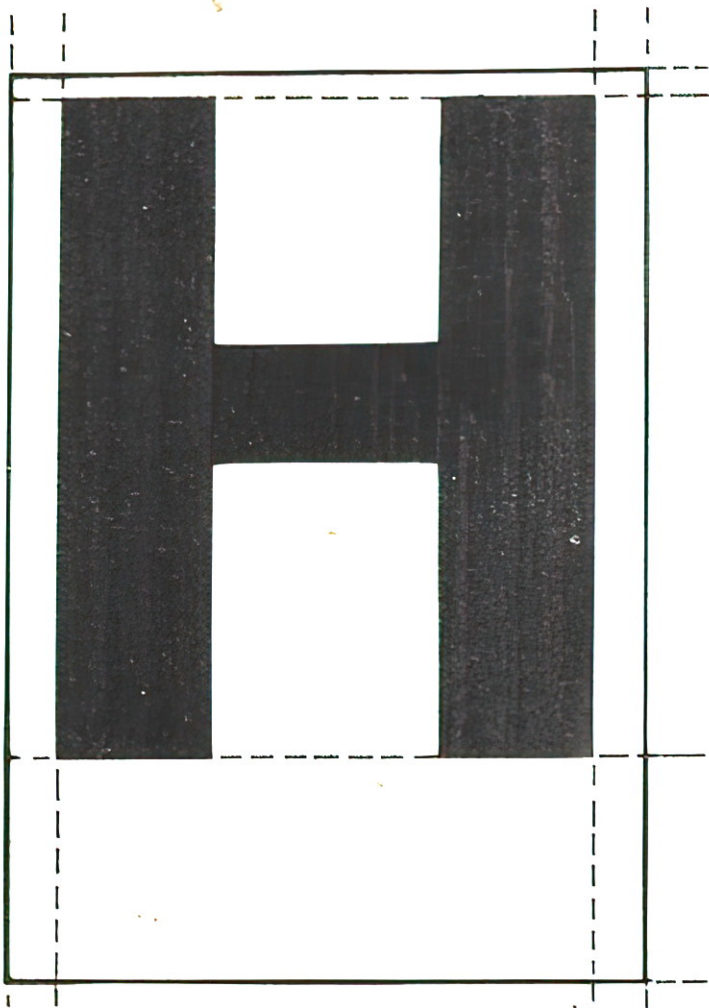
jük, akkor a betűkép mindkét oldalán, valamint felette és alatta szabad teret látunk, amit a betű húsának nevezhetünk.

Helyezzünk most a betűre függőleges és vízszintes vonalakkól álló négyzethálót abból a célból, hogy azt elemekre, „pontokra” felbonthassuk.

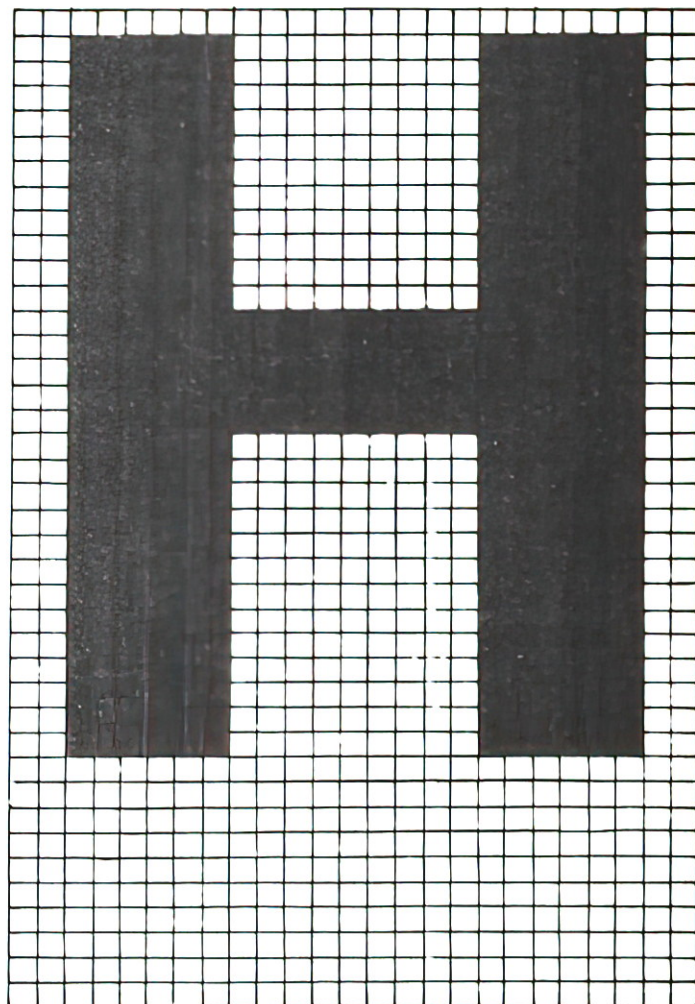
Ezt a módszert alkalmazzák azokon a tornaünnepélyeken, amelyeken több száz vagy ezer tornász vesz részt: minden egyes tornász egy piciny elemnek, pontnak számít a tömegben, s amíg együtt mozognak, el is tűnnek a sokaságban. Adott jelre azonban a tornászok bizonyos csoportjai a többiektől eltérően más mozdulatot végeznek abból a célból, hogy messziről nézve őket, a sokaságban kirajzolódják, mondjuk éppen egy nagy H betű . . .

A mi nagy H betűnk, amint azt ábránk mutatja, fekete és fehér kis négyzetekből áll. Induljunk ki a betű törzsének alsó éléből, a függőleges vonalakat nevezzük el képvonalnak. Minden betű tehát képvonalakól áll, a képvonalak pedig fekete és fehér négyzetekből alakulnak ki, építődnek fel. Kezdjük tehát számolni a betű törzsének alsó élénél a fehér négyzeteket, egészen az első fekete négyzetig, ábránkon ezek száma 10.

Most számoljuk meg az első középvonal fekete négyzeteinek a számát, ami összesen 29 kis négyzet. Ilyen módon bontjuk fel aztán az egész betűt, s ezt a műveletet nevezzük, mint módszert, digitalizálásnak, ami az egyes fekete-fehér értékek megszámlolását, vagyis számjegyekkel való leírását jelenti.



A nagy H betű „felépítése”

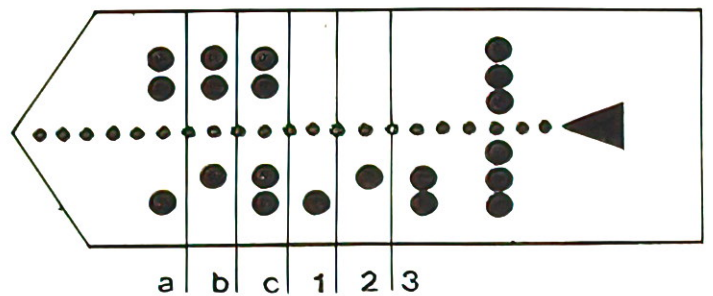


Mi történik most a továbbiakban? Többféle technika áll a rendelkezésünkre ahhoz, hogy a nagy H betűt valamilyen berendezés útján, mondjuk egy képernyő segítségével megjelenítsük. Ha ez optikai úton megy végbe, fényzedésnek nevezzük. Ha a nagy H betűre — vagy bármely más betűre, jelre stb. — jellemző négyzetecskéket, ezeket tovább finomítva, pontokat valamilyen módon tároljuk és a tárolót alkalmassá tesszük arra, hogy a képelemeket egy számítógép rakja össze, akkor rendelkezésünkre áll a számítógéppel vezérelt fényzedő berendezés. A digitálisan leképezett H betű egy katódsugárcső beiktatásával lefényképezhető. Ezt a módszert, eljárást nevezik digitalizált fényzedésnek, amelynél a láthatatlan katódsugár által a cső képsíkjában — vagyis a képernyőn — felvillanó és kis ideig utánvilágító betűket lefotografálják.

A számítógépeknél ismert „display” megjelenítőknél persze nem fotografálunk, mert nincs rá szükség: a számítógép a szöveget, képet, grafikus ábrákat tetszésünk szerinti ideig a képernyőn tartja, de elvileg a megjelenítés rendszere ugyanaz.

A végberendezés szerepe

Említettük, hogy a képfelbontásból származó jeleket, más szóval információkat valamilyen módon és eszközzel tárolni kell, hogy azokat a számítógépbe betáplálhassuk. Gondoljunk arra is, hogy az egyes jeleknek a koordinátarendszerben meghatározott értékük van, s ezeket figyelembe kell vennünk ahhoz, hogy a nagy H vagy bármely más jel felépíthető le-



A lyukszalagon kódolt információk

gyen. A számítógép nem tesz mást, mint azt, hogy az információhordozóról leolvassa a jeleket, ez az első lépése a betáplálás során. Vegyük a leolvasást szó szerint! Ha az információhordozó történetesen lyukszalag, a rajta levő lyukasztások szemmel láthatók, míg ha például egy mágneses (magnó-) szalag, ezen a lyukakat természetesen mágneses jelek helyettesítik. Maradjunk tehát a szemmel nyomkövethető lyukszalagnál. Ahhoz, hogy ennél a számítógép ne mindig ugyanazt a jelet olvassa le, a szalagot minden jel után továbbítani kell. Erre a célra a lyukszalagon megtaláljuk a továbbító lyukasztást, amelybe a szalag közepén a számítógép olvasószerkezetének fogaskereke belekapaszkodik.

Láthatjuk, hogy ebből a szempontból a lyukszalagot igen precízen kell elkészíteni, papírjától megköveteljük, hogy a továbbítás során ne nyúljon, ne sérüljön stb. Az újabb szalagokat ezért — a nagy átfutási sebesség eléréséhez — már nem fogaskerék továbbítja, hanem rugalmas hengerpár.

Hogyan jeleníti meg azonban a szalag például az abc betűit és a számokat? Úgy, hogy minden jelhez a lyukak egy bizonyos kombinációja tartozik. A nagy H betűt magát egy lyuk-kombináció alkotja meg. De ez még csak egyetlen egy betű, a Morse-abc-nél csak egy vonás vagy pont. Nyilván, az egyes lyukkombinációkat is

valamilyen abc-rendszerbe kellett sorolni ahhoz, hogy értelmes szöveget is alkothassanak. Éppen úgy, amint vannak különböző beszélt nyelvek, vannak különböző lyukkombinációs nyelvek, azaz kódok is! Ezeket ugyancsak nemzetközi szabványok írják le, és a használatuk is nemzetközi.

Most tekintsük az ide tartozó ábrát egy lyukszalagról. Az ábra jobb szélén, a középvonalban futó és a szalag továbbítását biztosító perforált piciny lyuksor alatt és felett három-három lyukasztást jelentő fekete pont helyezkedik el egymás felett. Ezen az ábra szerinti szalagon tehát 6 lyukat helyezhetünk el egy függőleges vonal mentén. De fontos szerepe van annak is, hogy a lyukak a vízszintes mentén ugyancsak azonos vonalakon, más szóval „csatornák” mentén helyezkednek el. Ábránkon 6 vízszintesen futó „csatornát” látunk.

De honnan a „csatorna” kifejezés? Ez a kifejezés az információelmélet szótárából származik, ahol azt mondjuk, hogy az információ, a „közlemény” egy meghatározott útvonalon, csatornán technikailag például egy huzal mentén vezetve ér a céljához. A szalagon minél több lyukat lehet egymás fölé lyukasztani, annál több kombinációt és annál több különböző jelet lehet így ábrázolni. Így áll elő a számítógép különféle célokat szolgáló nyelve.

A számítógép nyelve

A számítógépek különféle nyelvére még majd visszatérünk, ám ezzel nem esünk felesleges ismétlésekbe — az ismétlés a tudás anyja! Kezdjük

ama kapcsolatot megvilágításával, hogy mi köze a kettes számrendszernek az egészhez és magyarázzuk meg, miért „kínozzuk” olvasónkat vele?

Mint fentebb megmutattuk, a betűt, a számjegyet vagy egyéb jelet a számítógép kódok útján fogadja, olvassa le. Ez egyszerűen technikai kényszerből következik, amihez, különös módon, az értelmes embernek alkalmazkodnia kell, miként az állatok idomításánál is így történik, ha egyszer más módon értenek meg bennünket, embereket.

Vegyük elő lyukszalagábránkat, de egészítsük ki 8 csatornássá. Ha nincs rajta egyetlen lyuk sem, akkor ezt 8 nullával érzékeltethetjük, blokkfüzetünk papírjára tehát, az egyszerűség kedvéért így írva:

0 0 0 0 0 0 0 0

Ha viszont egy lyuk van jelen:

0 0 0 0 0 0 0 1

akkor az a kettes számrendszer szerint 1 értékes számjegyet jelent. Eszerint a kódban nulla vagy 1 — összesen két számjegy állhat, a lyukasztás az 1, a lyukhiány a nulla, úgy is mondhatjuk, hogy egy „igen” vagy „nem”, vagy másként egy kapcsolás vagy annak hiánya, az információ előtt a „kapu” nyitva áll vagy pedig zárva marad. Márpedig rendelkezünk olyan elektronikai elemekkel, úgynevezett kétállású kapcsolókkal, amelyekkel ezt a kettős-, más néven bináris rendszer révén kódolt információinkat közölhetjük és feldolgozhatjuk. S hogy mit is jelent az információk számítógépes feldolgozása, arra a következőkben még majd rávezetjük olvasóinkat. Ezt egy kis számtani előgyakorlattal kívánjuk bevezetni.

Játék a számokkal

A tízes számrendszerhez szoktunk hozzá annak tíz számjegyével, nullától kilencig. Most vessük össze a kétféle számrendszert példák segítségével, válasszuk ehhez az 1111 számot, amely 1 ezresből, 1 százasból, 1 tízesből és 1 egyesből áll. Valóban, például ezeregyszáztizenegy forintot egy ezer forintossal, egy száz forintossal, egy tízessel és egy 1 forinttal fizethetünk ki. Azaz a tízes ábrázolási módban felírva:

az első egyes	= 1-szer 1000	
a második egyes	= 1-szer 100	
a harmadik egyes	= 1-szer 10	
a negyedik egyes	= 1-szer 1	
<hr/>		
összesen		1111-et jelent.

Látjuk, hogy az 1111 számban minden 1-es tízszer annyit ér, mint a tőle jobbra álló 1-es. A váltó-, illetve alapszám tehát a 10: az 1111 számban az első, a második, a harmadik, a negyedik 1-es értéke annak a helynek a függvénye, amelyen áll.

Az első egyes (egyszer 1000) = 10^3 ,
 a második egyes (egyszer 100) = 10^2 ,
 a harmadik egyes (egyszer 10) = 10^1 ,
 a negyedik egyes (egyszer 1) = 10^0 ,
 mivel minden szám nulladik hatványa egyenlő eggyel: $10^0 = 1$.

Figyelmünk tehát az alapszámra, a tízes számrendszerben a 10-esre összpontosul. A kettes számrendszerben az alapszám a 2-es. Nézzük, milyen értéket jelent a fenti 1111 szám a kettes számrendszerben?

A tízes rendszerben minden szám a tőle jobbra állótól tízszer ér többet, mint láttuk. Az alapszám a 10-es volt. A kettes rendszerben, amelyben csak két „jelnek”, a nullának és az 1-nek van számolható értéke, másként áll a dolog. Felírhatunk bármely számot, amely kettőnél több számjegyből áll,

de a számjegyek tízes rendszerbeli értékét el kell „felejtenünk”, s csak azt tartjuk a szemünk előtt, hogy „jelek” vannak, s hogy a baloldali jeleknek mindig kétszer akkora értéke van, mint a vele egyenlő jobboldali jelek. A választott 1111 szám esetén:

1	1	1	1
<hr/>			
8-szoros	4-szeres	2-szeres	1-szeres
értéke	értéke	értéke	értéke van.

Ugyanezt egymás alá írva és hatványban kifejezve:

$$\begin{aligned} \rightarrow (1 \cdot 2^3) &= 8 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \\ \rightarrow (1 \cdot 2^2) &= 4 = 2 \cdot 2 \\ \rightarrow (1 \cdot 2^1) &= 2 = 2 \\ \rightarrow (1 \cdot 2^0) &= 1 \\ \hline \text{Összesen} &15 \end{aligned}$$

Tehát a kettes számrendszerben az 1111 jelösszesség = 15-tel.

Ez az értéke a tízes számrendszerben! Úgy mondjuk, hogy az 1111 kettes számrendszerű (bináris) szám *decimális* értéke 15.

Egy másik példán: a kérdés az, hogy az 1101 kettes számrendszerű szám milyen decimális értéknek felel meg?

$$\begin{aligned} 1 &= (1 \cdot 2^3) = 8 \\ 1 &= (1 \cdot 2^2) = 4 \\ 0 &= (0 \cdot 2^1) = 0 \\ 1 &= (1 \cdot 2^0) = 1 \\ \hline &13 \end{aligned}$$

Most fordítsuk meg a dolgot és vegyük a 36-os decimális számot, alakítsuk át bináris számmá!

A 36-os szám *megközelítéséhez* a kettes számrendszer alapszámát, a 2-est emeljük hatványokra:

$$\begin{aligned} \rightarrow 1 &= 2^5 = 32 \\ \rightarrow 1 &= 2^4 = 16 \\ \rightarrow 1 &= 2^3 = 8 \\ \rightarrow 1 &= 2^2 = 4 \\ \rightarrow 1 &= 2^1 = 2 \\ \hline 111111 &= 2^0 = 1 \\ \hline &63 = 111111 \end{aligned}$$

Látjuk, hogy ha mind a 6 helyérték az 1-es jelet alkotná, akkor 63 jönne ki, de mi csak 36-ot akarunk kapni. Így tehát néhány nulla jelet kell közbeiktatni, mert hiszen ezek nem számítanak értéknek:

$$\begin{aligned} \rightarrow 1 &= 32 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \\ \rightarrow 0 &= 0 \\ \rightarrow 0 &= 0 \\ \rightarrow 1 &= 4 = 2 \cdot 2 \\ \rightarrow 0 &= 0 \\ \hline 100100 &= 0 \\ 36 &= 100100 \end{aligned}$$

Mivel azonban a számítástechnikában 8-as kódú lyukszalagra lyukasztanak, nyilván ki kell egészíteni a kettes alapú hatványsort 2^7 -ig. Ennek megfelelően például a 203 decimális szám bináris kódja a következő lesz:

$$11001011$$

Az általánosan használt 8-as kóddal azonban csak 255-ig jutunk el. De mit csinál a számítógép, ha olyan számmal kell dolgoznia, amely a 255 fölött van? A válasz: ebben az esetben a számítógép tovább számol, azaz a 2-es alapszámot tovább hatványozza, vagyis nem áll meg a 2^7 hatványnál, hanem a 2^{15} hatványig halad előre: ezzel a rendszerrel a decimális számokat a $2^{16} = 65536$ -ig feldolgozhatja, sőt a most már ismert módon, ennél — például az üzemi könyvelés vagy a bérszámfejtés céljaira — minden nagyobb szám ábrázolható.

Alapműveletek a kettes számrendszerben

A számítógép minden alapműveletet el tud végezni, de valójában csak összeadásra képes, vele elvégzi a kivonást, a szorzást és az osztást is.

Az összeadás a duális, vagyis a

kettes számrendszerbeli „számokkal” a következő:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$1 + 1 = 10$ (vagyis az „1” jel és a „nulla” jel együtt).

Adjuk össze például az 1111 jelértéket (tudjuk már, hogy ennek decimális értéke 15), az 1001 (decimális értéke 9) jelértékkel:

$$\begin{array}{r} 1111 = 15 \\ + 1001 = 9 \\ \hline 24 \end{array}$$

Az eredmény *decimális* érték: 24, az ennek megfelelő legközelebbi bináris érték $2^4 = 16$; ehhez még 8-at kell hozzáadni, vagyis a 2^3 hatványt. A 24-nek megfelelő számsor tehát:

$$1 = 2^4 = 16$$

$$1 = 2^3 = 8$$

$$0 = 0 = 0$$

$$0 = 0 = 0$$

$$\hline 0 = 0 = 0$$

24, s az ennek megfelelő bináris jelérték: 11000.

Szorzás esetén, például $3 \cdot 9$ kiszámításához a számítógép a 9 szorzandót annyiszor adja össze, ahányszor azt a 3-as szorzó előírja. A kivonás már valamivel bonyolultabb, s mint említettük, a számítógép azon „mesterkedik”, hogy a kivonást az összeadásra vezesse vissza. Például:

$$\begin{array}{r} 614 \\ - 137 \\ \hline \end{array}$$

477, ugyanerre az eredményre jutunk, ha a 614-hez hozzáadjuk a 137 kiegészítő értékét; az 1 kiegészítő értéke a tízes számrendszerben 8, mivel $1 + 8 = 9$; a 3-é tehát 6, a 7-é 2. A kiegészítő szám tehát 862, adjuk ezt a számot a 614-hez:

$$\begin{array}{r} 614 \\ + 862 \\ \hline 1476 \end{array}$$

Tudjuk azonban, hogy a helyes eredmény: $614 - 137 = 477$ és nem 1476! A matematika szabályai szerint azonban az összeadással végzett kivonásnál az első 1-est törölni kell és az utolsó helyértékhez hozzá kell adni. Ezt a műveletet így jelöljük:

$$\begin{array}{r} 1476 \\ - 1 + \\ \hline 477 \end{array}$$

De, míg a tízes számrendszerben tíz számpár adhat kiegészítő értéket, a kettes rendszerben mindössze csak két pár áll rendelkezésünkre.

Vonjunk ki ezek után 203-ból 098-at, az eredmény 105. Képezzünk ismét kiegészítő értéket, ami a 098-nál 901 (a 0 kiegészítője nyilván 9, a 9-é 0, a 8-é 1) és adjuk hozzá a 203-hoz:

$$\begin{array}{r} 203 \\ + 901 \\ \hline 1104 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1104 \\ - 1 \\ \hline 105 \end{array}$$

Binárisan a $203 = 11001011$
 $98 = 01100010$

Képezzük mindjárt a 01100010 -hoz a kiegészítő értéket, amely 10011101 lesz. A feladat:

$$\begin{array}{r} 11001011 = 203 \\ + 10011101 \\ \hline 101101000 \\ \rightarrow 1 \\ \hline 01101001 = 105 \end{array}$$

A végeredmények tehát azonosak. S ha vettük a fáradságot a kivonás számítógépes műveleteinek követéséhez, könnyű lesz az osztást megérteni. Ha ugyanis a számítógépnek például a 200-at kell osztania 50-nel, akkor az osztót annyiszor vonja le az osztandóból, hogy a maradék kisebb legyen 50-nel. Ezeket a műveleteket a gép úgynevezett számológép végzi el.

Hogyan számol a gép?

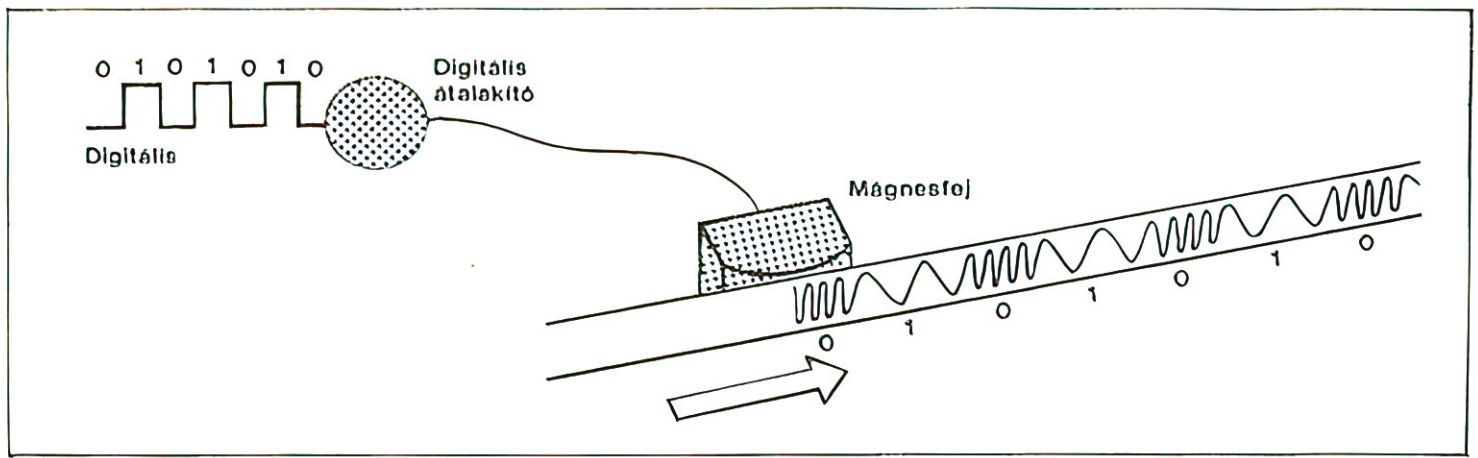
Az első pillantásra a tízes számrendszer látszik természetesnek. De ennek hátránya az, hogy a tíz számjegy ábrázolásához sok áramkörre van szükség. Nem véletlen, hogy a számítógépek a kettes számrendszer alapján működnek, s a tízesre való áttérés külön áramkörök útján történik. (Ez az átszámítás nem maradhat el, mert az ember csak a tízes számrendszerben képes gyorsan és fáradság nélkül eligazodni.)

Hogyan számlálhatunk meg például 1984 tárgyat? Először is tízesével csoportosítjuk őket, majd tíz-tíz csoportot százassokká egyesítünk stb. Az ezres, a százás, a tízes csoportok és az egyesek száma adja meg a megfelelő helyértékű számjegyet.

A kettes számrendszerben, amint már tudjuk, csak két számjegy van, a 0 és az 1. Ha ezeknél is alkalmazzuk az előbbi számlálási módszert, akkor nyilván nem tízes, hanem kettes csoportokat kell alkotnunk. Ebben a számrendszerben csak az 1-nek van számolható értéke, a 0-nak nincs.

A számítógép memóriája csak ezt a két számjegyet ismeri: 0 vagy 1. Kézenfekvő, hogy a kettes számrendszerbeli számok áramkörei is egyszerűbb összetettséget fognak mutatni: az elektromos impulzus jelenléte, hatása 1-est, a hiánya pedig nullát jelent. Emlékeztetünk a kis mágnesezhető rudacskákra, ahol az egyik irányú mágnesezést a 0, a másik irányút az 1 számjeggyel azonosíthatjuk, s így az áramkörök és mágneses memóriák közös „nyelvéről” is gondoskodtunk.

Tegyük fel, hogy egy észak—déli irányban mágnesezett rudacska nullát, az ellenkezőleg mágnesezett pe-



A kettes számrendszerbeli kódok átvitele mágnesszalagra

dig 1-est ábrázol. A tízes számrendszerben az 1984 szám leírásához 4 számjegyre van szükség, amelyek mindegyike egy-egy tízes számcsoportozáshoz tartozik. Vagyis a szám ábrázolásához 4-szer 10, azaz 40 mágneses dipólusra lenne szükségünk. Az egyesek csoportjában 4, a tízesekben 8, a százaskéban 9, az ezresekében pedig 1 dipólust kellene a többtől eltérően mágnesezni.

Ha a beírt számot vissza akarnánk olvasni, ehhez 40 dipólust kellene megkérdeznünk. A kettes számrendszerben viszont — az 1984 szám bináris kódjának megfelelően — csak tizenegyet! Válasszunk tehát mágneses memóriát, amelyből kétfajtát ismerünk. Az egyik a dinamikus, a másik a statikus tár, de mindkettőben a közös, hogy mágnesezhetőek, és bináris jegyekkel dolgoznak.

Hogyan írjuk be?

A megértés legnagyobb akadály, ha nem tudjuk elképzelni, miként bánt a számítógép a memóriájával. Előttünk a számítógép billentyűzete, az úgynevezett klaviatúra. És azt mondjuk, most beírnak rajta számokat és szövegeket, kérdéseket is felteszünk neki, miközben tudjuk, hogy

a gép csak a számok nyelvén ért és „gondolkodik”, vagyis veszi elő a számára szükséges információkat a mágneses memóriából. És figyeljük a képernyőt vagy a nyomtatót, ahol majd az eredményt számokban és szövegben kapjuk meg. Hogyan lehetséges ez?

Vagyis a kíváncsiságom nem is annyira a megoldásokra irányul, hanem egyszerűen csak a látvány ragad meg: miféle tolla lehet a számítógépnek, hogy olyan szép számokat és betűket képes kiírni?

Gyanítjuk, hogy ezt a művészetet a gép központi egységeihez kapcsolt valamilyen periférikus automatizmus gyakorolja. S valóban, a gép az információkat villamos impulzusokkal közli, s ezek az impulzusok vezérlik mondjuk egy nyomtatómű író tollait, amelyek számok, betűk és írásjelek formáinak megfelelő csoportosításában helyezkednek el, és lépnek egymás után működésbe. Sorra odapötytyintik a szám vagy betű alakját kirajzoló pontocskákat a papírra, vagy fénypontokkal írnak fényérzékeny papírra. Többféle megoldás lehetséges. Ha például a képernyő katódsugarát vezérlik, akkor a sugárral írnak a képernyőre, ez is a megoldások egyike.

Az olvasó- és beírófej

Az információ beírása is villamos impulzusokkal történik a mágneses tároló mágnesezhető felületére, régebben mágneses dobra vagy szalagra, újabban lemezre (diszkre). A dipólusok helyi, igen kis felületű mágnesezés eredményeként jönnek létre. Mint már láttuk, a mágneses sarkítás egyik iránya a 0 jegyet, míg a másik az 1-et ábrázolja.

A jegyek rögzítése és kiolvasása a dob, a diszk, a szalag elmozdulása közben történik egy beíró, illetve olvasó mágneses fej segítségével. Ebben nincs semmi különös, hiszen valójában egy sajtóságos magnetofonról van szó. A berendezés mindig azt a jelet írja be vagy olvassa ki, amely a beíró- és olvasófej alatt éppen elhalad.

A probléma csak az, hogy a gép milyen gyorsan éri el a keresett adatot. Gondolunk a közönséges hanglemezre. A lemezjátszónak minden tulajdonságát megtaláljuk a mágneslemez-tárolónál is: a leolvasókart, ma-

gát a lemezt, a hangbarázdákat és a rövid elérési időt. Csupán a barázdákat illetően van egy kis eltérés. Míg a hanglemezen mindössze egyetlen barázda van, amely spirálisan a középpont felé fut, addig a mágneslemezen pl. 202 egyedi nyomvonalat helyeznek el körkörösén. A nyomvonalak tartalmazzák az adatokat, összességükben a „szöveget” vagy „írást”. Mármost sok lemezt egymás fölé helyezve egy hengert kapunk, s az egyes lemezek között annyi helyet hagyunk, hogy a leolvasókar oda beférjen. A leolvasókar számára pontosan meg kell adni a lemezen tárolt szöveg helyét: például 30. lemez, 3. nyomvonal, 7. szektor. Az elérési idő a másodperc töredéke . . .

A beíró-, illetve leolvasókart tehát el kell igazítani. Ehhez megfelelő címjegyzék áll a felhasználó rendelkezésére.

Előttünk áll tehát, még ha csak nagy vonalakban is, az a gépi együttes, amely programozásra vár. A programozás ma már önálló tudomány, kiindulópontjairól a továbbiakban szólnunk.

A számítástechnika eredményeinek felhasználása a BHG Híradástechnikai Vállalat termékeiben

A számítástechnika tömeges méretű elterjedése az 1950-es években kezdődött, és már akkor látszott, hogy a hagyományos telefonközpontok és a számítógépek integrálásával korszerű, a korábbiaknál sokkal többet ígérő telefonközponti szolgáltatásokkal bíró kapcsolástechnikai rendszereket lehet kialakítani. A világon először 1965-ben helyeztek üzembe ilyen telefonközpontot.

A BHG gyártmányfejlesztési stratégiájában ez a felismerés — a világ élvonalához tartozó cégekhez képest — egy-két éves késéssel jelentkezett. Már a hatvanas évek végén üzembe helyezésre kerültek az ECR típusú, elektronikus vezérlésű crossbar telefonközpontok. A hagyományos crossbar központokból a beszédutak kapcsolására szolgáló crossbar kapcsológépeket tartották meg, a vezérlésüket pedig egy huzalozott programú, második generációs (diszkrét tranzisztorokat és diódákat tartalmazó) „számítógéppel” oldották meg.

A crossbar kapcsológépek felváltása céljából a BHG kifejlesztette és a KGST-országok közül elsőnek 1978-ban tömegszerű gyártásba vette az ún. kvázielektronikus, tárolt programvezérléssel működő, QA96/MRK típusú jelölt telefonközpontokat — a 100—400 vonalas kapacitástartományra. Ezen kívül elkészült és üzembe helyeztek hét QA512/MRK típusú központot is — összesen 6000 vonalkapacitással. Ezek a típusok ún. alközpontok, amelyek egy-egy hivatal, intézmény, vállalat belső telefonforgalmának lebonyolítására szolgálnak. Ezt követően 1981-ben a fém kontaktusok

kat tartalmazó kapcsolómezőt is elektronizáltak, és a felsorolt típusokat ettől kezdve EP128-as, illetve EP512-es típusnéven folyamatosan gyártják.

A központok vezérlő processzora egy speciális utasításkészlettel rendelkező, MAT512/2-es típusú miniprocesszor. Napjainkra a mikroprocesszorok tömegméretű elterjedésével és nem utolsósorban árának csökkenésével, megnyílt a lehetőség a processzor gazdaságos felváltására. Így az idén megkezdődtek az üzemszerű próbái az EP-központok további kiszélesítésére (EP32/u, EP64/u). Ezekkel együtt az EPEX rendszer központjai egy 20—6000 vonalig terjedő kapacitásigényre adnak gazdaságos megoldási lehetőséget.

A központoknak számos olyan szolgáltatása van, amely a hagyományos rendszereket elképzelhetetlenül megdrágította volna, de tárolt programú vezérléssel gazdaságos a realizálás.

Ugyancsak az idén kerültek üzemszerű kipróbálásra a digitális kapcsolómezővel és mikroprocesszoros vezérlővel rendelkező DIPEX család központjai, amelyek az első lépést jelentik az integrált digitális hírközlő rendszerekhez szükséges berendezések gyártásában.

Szintén a számítástechnikában rejlik előnyököt használnak ki a hagyományos (rotary és crossbar) telefonközpontokhoz gyártott, Timos, Limos, Lotrimos típusú, elektronikus, multi-mikroprocesszoros vezérlőrendszerrel működő üzemfelügyeleti rendszerek esetében is. Ezek a telefonközpontok és a hálózatok üzemvitelét teszik korszerűbbé és gazdaságosabbá.



111 BUDAPEST, KENDE U 13 17

VM-03-as, kétfprocesszoros alakfelismerő modul

A VM-03-as típusú, alakfelismerő modul használatával lehetővé válik az ipar és a mezőgazdaság számos területén előforduló vizuális azonosítási, válogatási, selejtfelismerési feladatok automatizálása. A VM-03-as, mint a gyártó- és feldolgozó berendezések kiegészítő eszköze, lehetővé teszi a termelés egyes közbülső fázisaiban (anyagtovábbítás, szétválogatás, minőségellenőrzés) a manapság még nagy számban alkalmazott kisegítő munkaerő felszabadítását, mivel átveszi azoknak a ma még emberi érzékelést és döntési képességet (intelligenciát) igénylő munkafázisoknak egy jelentős részét, amelyek automatizálására korábban nem volt mód. Alkalmazásával a munkafolyamat megbízhatósága is javul.

Alkalmazási területek:

- ipari robotok irányítása,
- automata szerelősorok,
- automata gyártósorok,
- osztályozóberendezések.

Műszaki jellemzők:

központi egység — egy 8 bites és egy 16 bites mikroprocesszor.
tv-bemenet — két ipari tv-kamera,

digitalizáló — maximum 256×256 képpontfelbontású, valós idejű bináris analóg-digitális képátalakító 256 db, programból kiválasztható vágási szinttel,
perifériavezérlés — nagy sebességű soros és párhuzamos illesztők, opto-csatolt digitális jelek,
kijelző — videobemenettel ellátott tv-készülék,
kezelői bemenet — fóliatasztatúra



KÓDOK, CÍMEK, NYELVEK

Személyi számítógép birtokában a felhasználót voltaképpen két dolog érdekli. Az egyik, hogy milyen információkat adjon a gép bemenetére, amelyet angol szóval *input*-nak nevezünk. A másik, hogy mit kap a gép kimenetén, annak — szintén angol szóval — *output*-ján (ejtsd: *autput*). De ez utóbbi is csak közvetve érdekes, mivel a géphez különféle közvetítő készülékeket, képernyőt, nyomtatót, „*interface*”-t (ejtsd: *interfész*), azaz olyan illesztőegységeket kapcsol, amelyek a felhasználó számára már megfejtett, vagyis dekódolt információkat tartalmaznak.

A bit és a bájt

Azt már tudjuk, hogy a számítógépek elektronikája villamos impulzusokkal dolgozik, s hogy egy impulzus a kettes számrendszerbeli 1-nek, míg az impulzushiány 0-nak felel meg. Azt mondjuk, hogy a számítógép a bemeneti oldalán betáplált információkat bináris kóddá alakítva fogadja és érti meg. Mármint a digitális, vagyis a számjegyvezérlésű komputer. De mi történik, ha az információforrás, mondjuk, egy időmérő óra mutatója, amely nem szaggatott jeleket ad, hanem folyamatosan méri az időt?

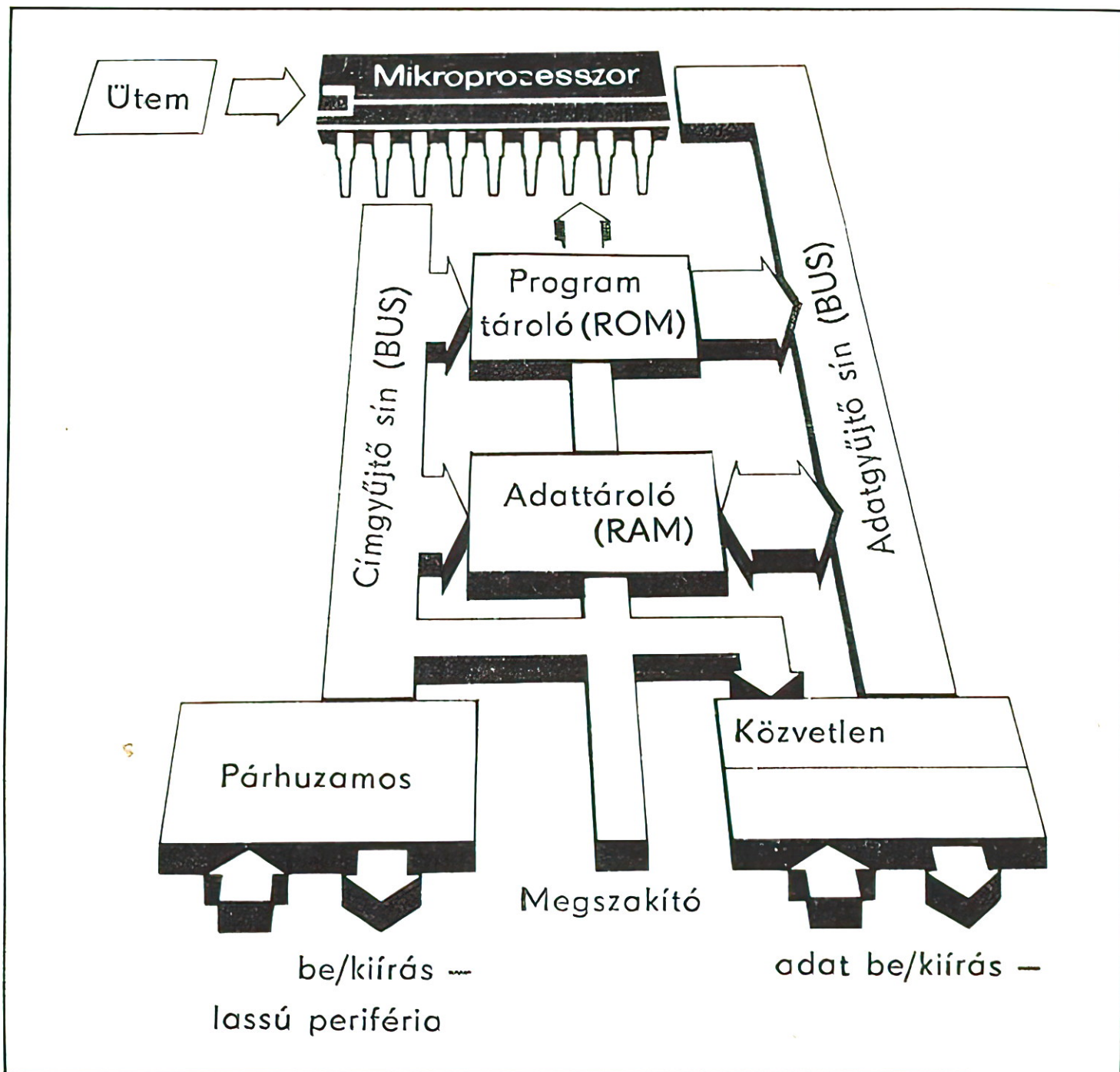
Ez esetben külön készüléket kell a forrás és a gép közé illeszteni. Az óra esetében olyan készüléket, amely, mondjuk, minden tizedmásodpercben megállapítja, hol tartanak az óra mutatói. Ennek megfelelően az adott időegységekben küld egy-egy villamos jelet, tegyük fel, hogy egy lyukszalaglyukasztóra, s azt ütemesen lépteti tovább.

A jelek egysége a lyukszalagon vagy más információhordozón a bit (az angol *binary digit* nyomán alkotott betűszó), amely a kettes számrendszerben a 0 és az 1 számjegyek közös neve, s amelyet elemi információnak, információegységnek is neveznek. A személyi számítógépnél általában 8 bit alkot 1 byte-ot (ejtsd: *bájt*), a lyukszalagon például 8 bit — nyolc lyuk egy oszlopban — az 1 byte. De igen sok személyi és egyéb célú számítógépben 1 byte 12, 16, sőt 32 bitből áll.

Ismét csak a lyukszalagra hivatkozunk, amelyen lyukak és lyukhiányok mintázatai nemcsak számok, hanem betűk és írásjelek — az úgynevezett karakterek — kódját jelentik. A karakter tehát a tároló jelkészletének egy eleme.

A cím

Számítástechnikai értelemben szavakról és címekről is beszélünk. A szó a karaktereknek az az egysége,



A mikroszámítógépek szerkezeti vázlatja

amelyet a számítógép közösen kezel. Talán éppen erre utal a byte műszó is, amelyet hiába keresünk a szótárban. Ez a műszó egy valódi angol szóval vethető össze, ez a „bite”, hangzásban is közel áll hozzá, magyarul harapást, falatot jelent, de rokonságuk merő véletlen, bár annyiban mégis találó, hogy a bájt az információ egy adagját jelzi.

Fontos továbbá a szóhosszúság fogalma is. A szó hosszát a szavakat

alkotó bitek vagy karakterek száma határozza meg. Ez az egyes géptípusokra külön jellemző adat. Mindebből következik, hogy a számítógép bizonyos információs adagokkal, szóhosszakkal dolgozik, s minél többel és minél gyorsabban, annál nagyobb teljesítményű géppel van dolgunk.

Mármost az a kérdés, hogyan tárolja ezeket a gépi memória. Említettük már az úgynevezett pillanatmemóriát, amelyet szakszerűen, angol betűszó-

val RAM — (Random-Access Memory) tárolónak nevezünk. Amikor a matematikus valamely feladat megoldása közben munkáját megszervezi, a részeredményeket — ha nem számítógéppel dolgozik — kis cédulákra írja fel, és megfelelő sorrendben félreteszi őket, mondjuk, egy polc valamelyik rekeszébe. A RAM-memóriának ugyanez a szerepe a számítógépben. Amikorra a matematikus befejezi a számításait, céduláit a részeredményekkel a papírkosárba dobja. Ha számítógéppel dolgozott, kikapcsolja a gépet, s ezzel a RAM-tároló is kiürül. Egyébként közvetlenül hozzáférhető a tár, ami azt jelenti, hogy adatokat vesz fel és töröl anélkül, hogy eközben a számítógépben futó programot vagy az őt zavarná, késleltetné.

Másfajta szerepkörben dolgozik a számítógép, állandó tárolója, a ROM (Read Only Memory), amely csakis olvasható, fix tároló. Ez olyan információ-tároló egység, amelyből az egyszerű technológiai módszerekkel, azaz gyárilag beírt információ-tartalom csak kiolvasható, de nem változtatható meg. Leggyakrabban mikroprogram-tárként alkalmazzák. ROM-mal dolgoznak az egyprogramos játékautomaták, egyes műszaki berendezések, például a programválasztós mosógépek stb.

A számítógép központi feldolgozó (aritmetikai-logikai) egységének úgynevezett akkumulátora is van, amely a 8 bit stb. hosszúságú számokat kezeli, és a beépített műveleti címekre eljuttatja, majd az eredményeket elkönyveli, tárolja. De tárol részeredményeket is azzal a céllal, hogy azokat a számítás menetének megfelelően továbbléptesse. Az akkumulátor tehát a dolgok „intézője” a központi egységben, amely bizonyos ütemben,

egy órajel impulzusának engedelmessévé lépteti tovább a műveleteket. Az események menete tehát a következő: miután a program futtatása megkezdődik, és ezzel az utasítások listáját a gép feldolgozásra megkapja, a hozzá szükséges adatokat a központi feldolgozó egység behívja a tárból, majd az utasításoknak megfelelően elvégzi a műveleteket. Az eredményt pedig vagy visszaküldi a memóriába, vagy pedig a gép kimenetéhez továbbítja.

A komputer számára lefordítva

Legyen szó például az alábbi összeadási műveletről, amelyet számítógéppel kívánunk megoldani:

$$3,1416 + 2,78 = ?$$

Ezt azonban a számítógép nem érti meg. Az ő számára ugyanezt a műveleti utasítást így kell felírunk:

$$421 + 029 = 532$$

Ez a különösnek tetsző formula most már csak annak érthető, aki ért a számítógép nyelvén, vagyis a gép programozója számára világos, mert ő az adott komputer címlistájával el van látva. A képletben szereplő számok közül ugyanis a 421 és a 029 számok a valódi összeadandók címei, s ezeken a címeken található meg a memóriában a 3,1416 és a 2,78. Az 532 pedig annak a tárolórekesznek a címe, ahova — ha így rendelkezünk a programban — a központi műveleti egység az eredményt be fogja írni.

A fenti példában tehát 3 című utasítással van dolgunk, amely egy műveleti programnak számít. Minthogy azonban a programot alkotó utasításokat a programtár meghatározott terjedelmű rekeszeibe kell beírni, az utasításoknak is egyenlő hosszúsá-

gúaknak kell lenniük. Emiatt a gép a bonyolultabb képleteket egyenlő hosszúságú, mondjuk p, q, r részekre bontja, és a p, q, r rekeszekben elraktározza. De mi történjék a műveleti jellel, amely végül is utasításunk szimbóluma?

A műveleti jelet is kóddal — + helyett például 02 írásával — fejezzük ki, amelyet a műveleti programot kifejező formula elejére írunk, mert ezzel „indít” a számítógép.

Tehát a

$421 + 029 = 532$ címkód

helyett most már a gép nyelvén felírt program a következő lesz:

02 421 029 532

A komputer a többbit automatikusan elvégzi, „lefuttatja”. Itt jegyezzük meg, hogy a fenténél sokkal bonyolultabb program is csak egyszerű műveletsorozatból tevődik össze, s az egyes sorozatokról a következőre való áttérést (vagy megismétlését) úgynevezett feltételes vagy feltétlen „ugrási utasítások” irányítják. Ezekről a programozó blokkvázlatot készít, hogy végül ő maga se bonyolódjék bele a munkájába.

A programban szereplő utasítások elég világosan két csoportra különülnek: az első csoportba tartoznak a műveleti utasítások, amelyek számokon végzendő műveleteket jelentenek. A második csoportot a szervezési vagy másképpen logikai utasítások alkotják, ez a dolog nehezebbik része. A két csoport a maga minőségében különbözik egymástól, s valójában azt fejezi ki, hogy a matematikai gondolkodás a gondolkodás része, amely a logikai műveletekben csúcsosodik ki. S ezen a ponton válik a programozás alkotó tevékenységgé, kutatómunkává, tudománnyá, amely-

nek terheit azonban ugyancsak automatizálni törekszenek.

Az automatizálással e téren elsősorban attól igyekeznek megszabadítani a programozót, hogy kénytelen legyen törődni például a tizedesponthelyzetével és a komputer kapacitását meghaladó ún. túlcscordulással. Emiatt vezették be az úgynevezett lebegő pont használatát. Például a 42,7732 számot így írják fel: $0,427732 \times 10^2$, illetve gépi írásmódban: 427732 . . .02. Ennél az utolsó két jegy az a hatványkitevő, amelyre a 10-es számot fel kell emelni, s ezzel az előtte levő számot szorozni. A „pont”, illetve a vessző az első számjegy előtt nincs kírva, csupán ott „lebeg”.

További automatizálási lehetőséget kínál a címek kiszámítása bonyolult utasításrendszereknél is. Az utasításokban szereplő címeken lehet számokat és újabb utasításokat (ezt nevezik „ugrásnak”) tárolni. Ilyenkor a lehetséges számértékeket elhelyezik a tárolóban, s a gép számítja ki annak a számnak a címét, amelynek értéke egy megelőző részeredménytől függ. S ezt már valóban a szellemi munka automatizálásának nevezhetjük.

A gépitől a beszélt nyelvig

A komputer használatát a programozás automatizálásával igyekeznek megkönnyíteni, hogy ezzel is elősegítsék fő előnyének kihasználását, amely abból áll, hogy a valóságos történések, események, folyamatok információit, bármilyen formában jelentkeznek is, át tudja alakítani a maga bináris gépi nyelvére. A legkényel-

mesebb azonban az lenne, ha értené a beszélt, úgynevezett magas szintű nyelvet is. E felé tartunk már azzal, hogy a gépi kódokról áttértek az emlékeztető (úgynevezett mnemnikai) rövidítések használatára, majd a kódolt utasítások gépi dekódolására a fix tároló áramkörbe gyárilag beírt, nem változtatható információk segítségével. Ezek az áramkörök fordítják le a nyelvi szimbólumokat — amelyekkel a programot megírják — gépi nyelvre.

Valójában tehát a programozás további automatizálásának útját járjuk. Jelenleg az az irányzat bontakozott ki, hogy a programozást tömörebbé és a hagyományos matematikai nyelvhez nagyon hasonlóvá tegyék. Az utóbbiakban a műveletek jelölésére egyszerű szimbólumokat használnak. Ez nem is kerülhető el, mert hiszen a számítógép — bármilyen fejlett is — másként nem tudja az adatokat értelmezni.

Az automatikus programozás, a maga különleges jeleivel, szimbólumaival annyiban lépett előbbre, hogy a jeleket és szimbólumokat a valóság-

gos (főleg angol) nyelvből és a matematikai jelrendszer világából merítve olyan műnyelveket alkotott, amelyeket a gép a maga nyelvére önműködően le tud fordítani.

Ezek egyike a Fortran programnyelv (a FORMulation TRANsposée kezdőbetűk lerövidítése, annyit jelent, mint képletek lefordítása gépi nyelvre). Lényege, hogy igyekszik lehetőleg minél jobban utánózni a programozó gondolatmenetét. Az, hogy ez a műnyelv elsősorban matematikai képletek lefordítását jelenti, önmagában is jelzi, hogy elsősorban matematikai feladatokra készült. Tulajdonképpen a matematikai nyelv gyorsírásos rövidítésének tekinthető, amelyet a gép le tud fordítani a maga nyelvére, holott az eredeti képletekkel — a Fortran kidolgozásának idején — ez még nem volt megvalósítható.

Természetesen sokféle programnyelv létezik, köztük a Basic, amelyet a személyi számítógépek programnyelveként is kiterjedten használunk. Erről és a programozás egyéb dolgairól lesz szó a továbbiakban.

tpaJanus tpa

professzionális személyi számítógép

A TPA—Janus hagyományörző „arca” a TPA—11-es, kompatibilis, 16 bit széles utasításszavakkal működő, szovjet gyártmányú, egykártyás mikroszámítógép. Utasításkészlete megegyezik a TPA—11-es és az SZM—4-es számf-

tógépekével, sebessége azonos az SZM—4-es utasításvégrehajtási sebességével. Az azonos utasításkészlet következtében az említett gépek operációs rendszerei változtatás nélkül alkalmazhatók.

Ha a 16 bites, egykártyás számítógépet tekintjük a TPA—Janus hagyományörző „arcának”, akkor a másik „arc” lehet a párhuzamos processzor, amely a CP/M kompatibilis programok használatát teszi lehetővé. A párhuzamos processzor egy 8 bit széles utasításszavakkal dolgozó mikroprocesszor, amely saját, 64 Kbyte memóriával is rendelkezik. A mikroprocesszor a rendszerbuszon keresztül képes kommunikálni a 16 bites számítógép részegységeivel, beleértve annak operatív memóriáját is. A kommunikáció közvetlen memóriáhozáféréssel történik, emiatt rendkívül gyors.

A TPA—Janus architektúra lehetővé teszi, hogy egyszerre több párhuzamos processzort kapcsoljunk a rendszerbuszra.

SOFTWARE—ELLÁTOTTSÁG:

- operációs rendszerek: Fobos, DOS—RV, CTS—300, UNIX, CP/M, MS—DOS
- a legcélszerűbb alkalmazásokat kiszolgáló programok, például: Visicalc, Visitrend, Supercalc, Easywriter, Wordstar, dBASE, Multiplan, Select stb.,
- a legnépszerűbb, magas szintű

- nyelvek: Basic, Mubasic, C, Fortran, Pascal, Macro, Dicol, Cobol,
- számítógépes hálózati alkalmazás Lochness (Ethernet), Decnet kiszolgálás,
- csomagkapcsolt hálózatra való csatlakozási lehetőség (X. 25.),
- nagyszámítógépes rendszerekben RJE terminál alkalmazása.

A TPA—Janus a KFKI, a SZÁMALK és a Szovjetunió Elektronikai Ipari Minisztériuma együttműködésének az eredménye.



További felvilágosítást nyújt és a berendezéseket forgalmazza: a

**Magyar Tudományos Akadémia
Központi Fizikai Kutató Intézete,
MSZKI**

Lovélcím: Budapest, Pf.: 49. 1525
Telefon: 699-499/11-57 Telex: 22-4289

Megalakult és fejlődik a



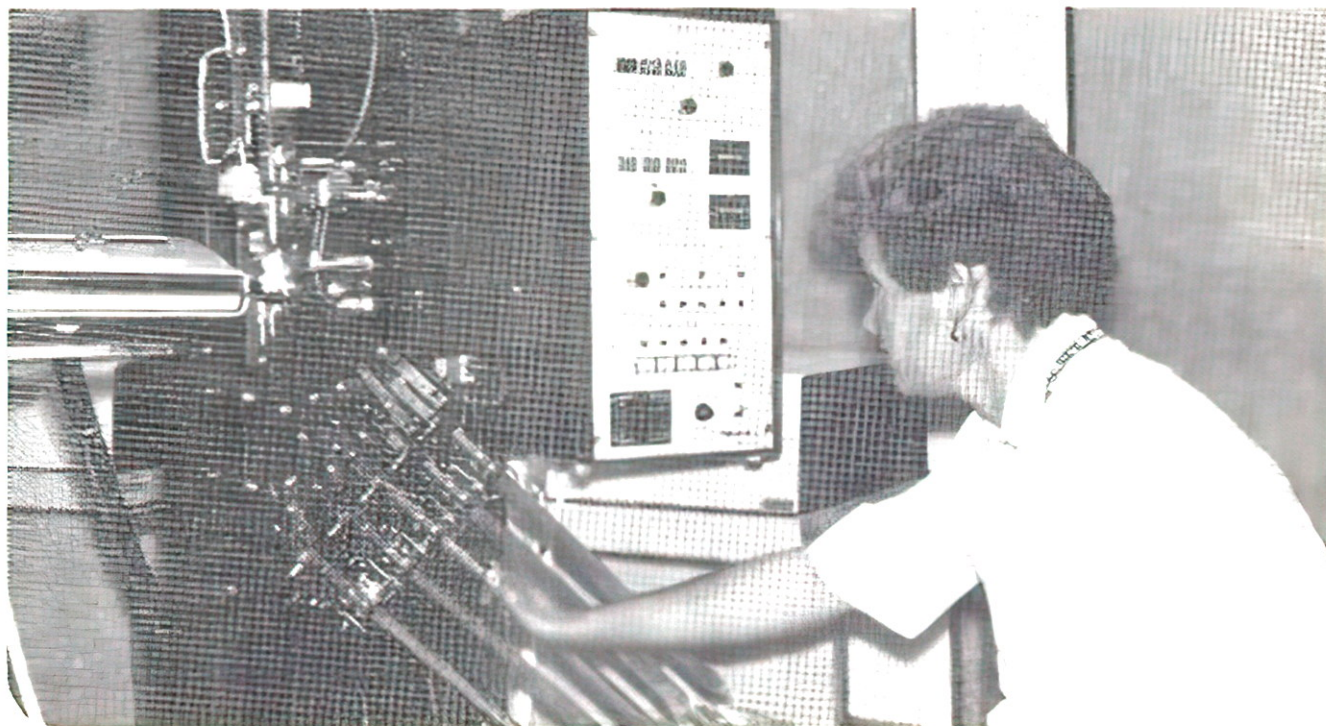
A Mikroelektronikai Vállalat a magyar berendezésgyártó ipar alkatrészgyártója, fejlesztőbázisa. 1982. január elsején alakult meg és 1983 elején bővült. 4500 ember dolgozik a vállalatnál.

A mikroelektronikai program keretében a vállalat legfontosabb feladata létrehozni az évenként 120 000 szilícium félvezetőszelet megmunkálására alkalmas gyártókapacitást. Ebből mint végeredmény a félvezetőszeletek chipje kerül ki. A beruházás első szakaszában a MOS technológiájú chipüzem készült el. Itt memória-áramkörök, berendezésorientált áramkörök, majd rutinfeladatok megoldására alkalmas katalógusáramkörök chipjei készülnek. A beruházás második szakaszában a bipoláris chippek gyártósora épül.

Az integráltáramkör-chipek szerelését, tokozását és mérését Gyöngyösön végzik. A MEV már ma is évenként egymilliárd forint értékben termel félvezetőszeleteket, jelentős részben exportra. Így a termékcsere révén le-

hetőség adódik importból bővíteni a hazai felhasználók részére kínált választékot. A katalógus-áramkörökből álló választékhoz egyre nagyobb mértékben társulnak a már említett berendezésorientált áramkörök. Ezekkel tud az alkatrészgyártó a legtöbbet segíteni a berendezésgyártóknak, a termelés és termékszerkezet megváltoztatásában. A berendezésorientált áramkörök előnye a szerelési munkában, az élőmunka megtakarításában, valamint a berendezés jobb eladhatóságában jelentkezik. A berendezésorientált áramkörök létrehozása a berendezéstervező és az áramkörtervező szoros együttműködését igényli. Ehhez számítógépes áramkörtervező apparátus jött létre a MEV telephelyén, és a jövőben tervezésre alkalmas terminálokat helyeznek el a berendezéstervezők munkahelyén is.

**Az integrált áramkörök mérése
és osztályozása Gyöngyösön**



A PROGRAMOZÁS

Az eddigiek összefoglalásaként keltsünk életre egy kisszámítógépet. de mi a „kisszámítógép”? Nevezik mikro- és személyi komputernek egyaránt, aszerint, hogy közvetlenül a felhasználót, vagy pedig gépek, mérőrendszerek vagy ezek kombinációit szolgálja ki. Mindkét feladatkörben igen nagy számban megtaláljuk őket. A kilencvenes évekre több mint ötvenmillió személyi és mikroszámítógéppel kalkulál a számítástechnikai piac. Ipari, irodai és háztartási felhasználásokban hat nagy területen hódítanak, és pedig az automatizálás, a mérés-technika, az adat- és információs technika, a műszaki őrkészülékek, az orvostech- nika és a háztartási, illetve a szórakoztató elektronika világában. Ez azt is jelenti, hogy mindazok a kisebb vagy részben vezérlés-technikai és adatfeldolgozási feladatok, amelyek korábban a komputer-ek viszonylag csekély száma és magas ára miatt nem jöhettek számításba, mára a mikro- és személyi számítógépekkel gazdaságosan, könnyen megoldhatók, de elsajátítjuk a programozásukat.

Egy példa: a szedő számítógép programozása

Ismét visszatérünk Manfred Siemoneit példatárához és a segítségével igyekszünk — nem megtanítani, hanem legalább érzékeltetni, hogyan jut el az ember egy munkafolyamattól a programozásig. Vegyük ehhez mintának a nyomdai kéziszedők munkaműveleteit, vagyis a szedés rutinszerű programját.

A kéziszedő így fog hozzá a munkájához:

1. Felállítja a szedőszekrényt, amelyben az ólombetűket tárolja;

2. azon az alkalmatosságon, amelyet „sorzónak” neveznek, vagyis amelyben a szöveg-sorokat összeállítja, beállítja a sorok szélességét;

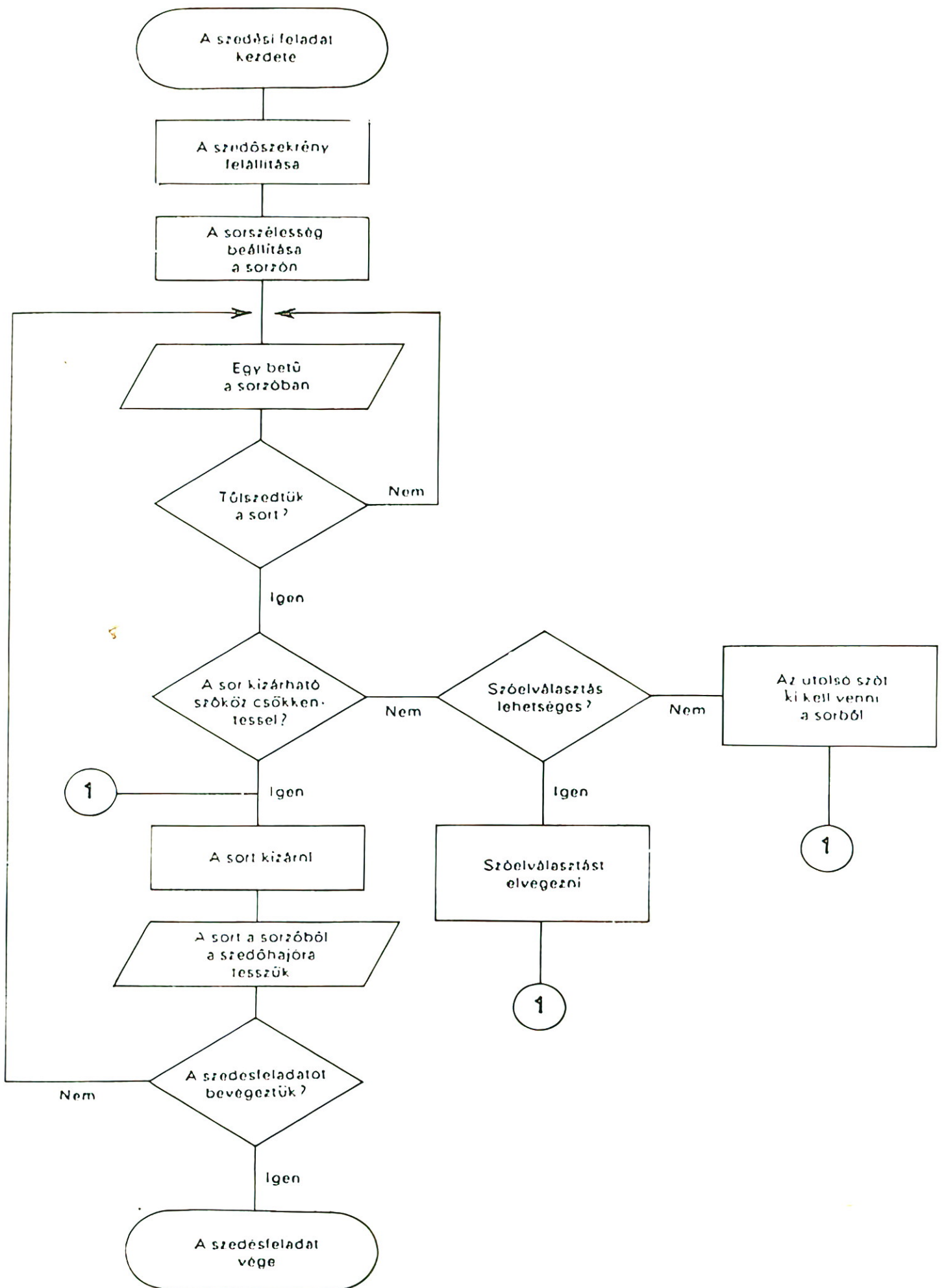
3. szed egy jelet, amelyet a számítástechnikában „karakternek” nevezünk, ez lehet betű, írásjel, szám, stb.;

4. szedi a következő karaktert, ha a szedett sor nincs teli;

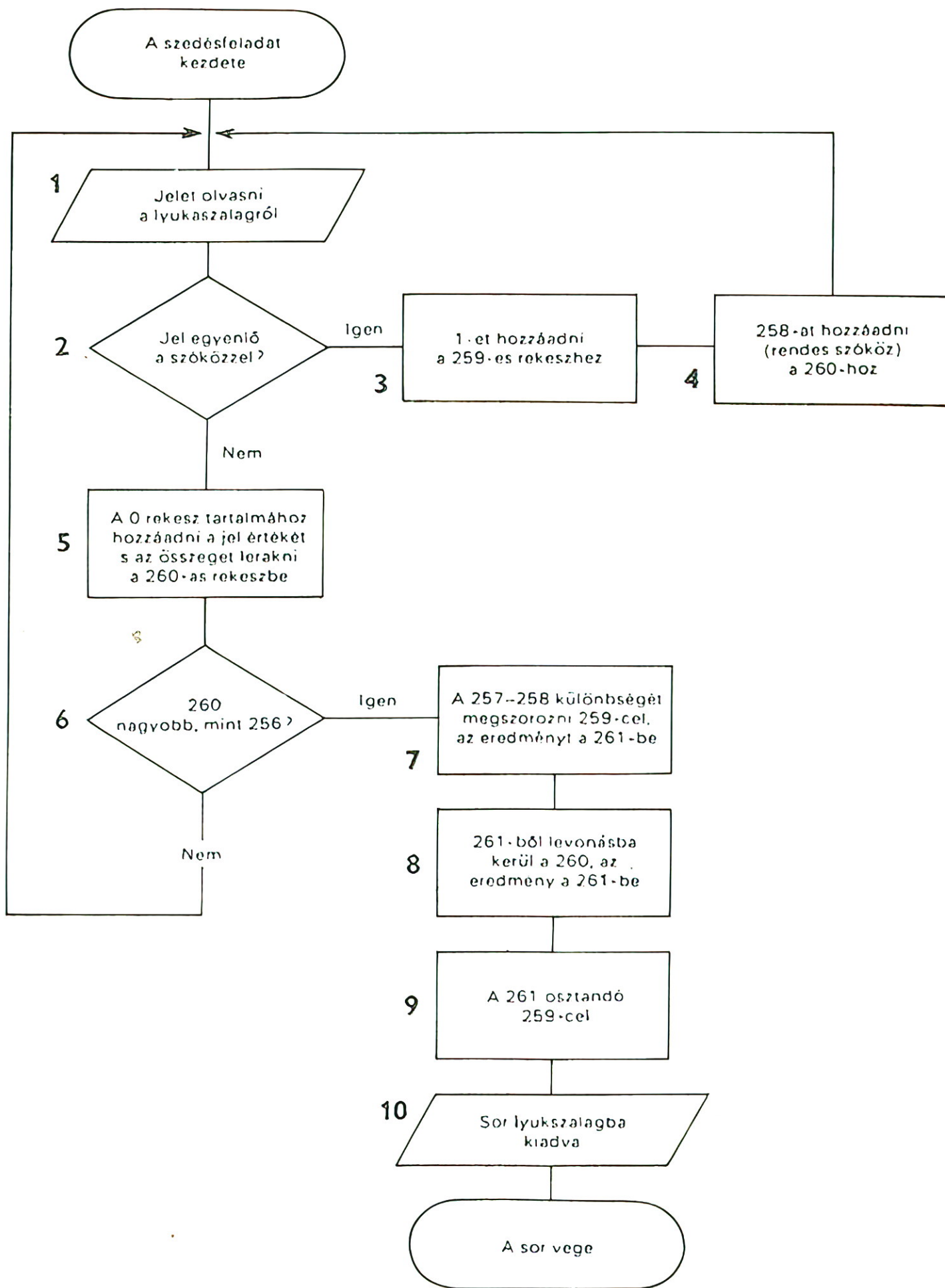
5. ha azonban a sor túl tele van, akkor „kizárja”, azaz berekeszti a sort, vagy pedig elválasztja az utolsó szót;

6. végül kiemeli a szedett sort a sorzóból és az úgynevezett hajóra rakja . . .

A szedő logikusan jár el, egy prog-



A kéziszedés folyamatabrája



A számítógépes szedés folyamatábrája

ram egymásután következő lépéseit követve szed. Az adatfeldolgozó szakember ezt a programot úgynevezett folyamatábrával is megjeleníti, felvázolja és ehhez nemzetközi szabványok szerinti programfolyamat-szimbólumokat alkalmaz. Csak példaként: a szedésfeladat végét, a sorok kiemelését a sorzóból két, egymást követő ábrával szimbolizálja. A második ábra a számítógépnél mindig az adatok autputját (kiadását) és inputját (beadását, betáplálását) jelképezi. A további szimbólumok: téglalappal jelképezi a különböző tevékenységeket, például a szedő- szekrény felállítását, rombuszsal a programelágazásokat, amikor két lehetőség között kell egyet választani (sorkizárás vagy szóelválasztás), körrel a programműveletek csatlakozását, stb. stb.

A kéziszedést a fenti szimbólumokkal szemléltetni lehet a munkafolyamat menetének felrajzolásával. Ezt folyamat-tervnek nevezik.

Hogyan dolgozik a számítógép?

A folyamatábra jelképezi, hogyan dolgozik a számítógép, ha rábízunk a szedést. Ami a kéziszedőnek az ólombetű, az a szedő-számítógépnek a betű szélessége (a betűk szélességi adatait a számítógépben tárolják).

Közölni kell a számítógéppel még a szedés megkezdése előtt a kívánt sorszélességet, mivel az — szemben a kéziszedővel — maga nem tudja a sorszélességet beállítani.

A kéziszedő kéziratról olvas. A számítógép viszont — mondjuk — lyukszalagról. Ezért a kéziratot lyukszalaggá kell átalakítani. A szalag — a

rajta kódolt jelekkel — a számítógép „kézirata”.

A számítógép nemcsak a betűk, de a sorok lehetséges szélességi adatait is tárolja. A gép visszakérdezi, hogy a folyamatosan feldolgozott jelek összege nagyobb-e vagy kisebb, mint a számított sor szélessége? Ha kisebb, akkor leolvassa a következő jelet, ha viszont nagyobb, akkor?

A következő lépés akkor az, hogy a túlszedett sornál ellenőrizni kell, hogy a szóközök csökkentésével beleférne-e az utolsó szó még a sorba. Ha igen, akkor a gép a sort „kizárja” és átviszi a lyukszalagra. Ellenkező esetben meg kell vizsgálnia, hogy el lehet-e választani az utolsó szót vagy sem?

Ha a szóelválasztás lehetősége fennáll, akkor a számítógép ezt elvégzi. Ha a szóelválasztás nem lehetséges, akkor az utolsó szót a sorból a gép kiveszi, és utána zárja ki.

Összefoglalva: a szedő-számítógép egy sorozat előre meghatározott utasítást hajt végre. Az utasítások meghatározását programozásnak, az utasítás-sorozatot programnak nevezzük. De mi az eredménye a példaként felhozott szedő-számítógép programozásának? Egy lyukszalag, amellyel viszont a fényszedőgépet vezérlik. A számítógépekkel végezhető feladatok célja és természete szerint változik persze a gépi technika és a géppel végezhető szellemi munka is. A géptechnikát hardwar-nak (ejtsd: hardver, „hard” keményet jelent), a számítógépben láthatatlanul dolgozó úgynevezett program-technikát, vagyis a gép „szellemi munkáját” software-nek (ejtsd: szoftver, „soft” lágyat, puhát jelent) nevezzük.

Egy további példa

Ha legtöbbször nem is gondolunk rá, feladatainkat a különböző számításkok elvégzése során határozott programok alapján végezzük el. Vegyünk egy matematikai példát, amelynek algoritmusát mindazok ismerik, akik középfokú matematikát tanultak:

$$y = \frac{\sqrt{x^2 \cdot 3,14 + 3,84}}{\sqrt[3]{(\sin 2x)^2 - (\operatorname{tg} x)^2}}$$

Látjuk, hogy ez egy függvény és a feladatunk az, hogy a független változó x helyére, az alábbi összefüggés szerint:

$$x = n \cdot 0,01$$

ahol $n = 1$ -től 314 -ig tartó számokat kell behelyettesítenünk.

A feladatot megoldhatjuk úgynevezett kézi számítással logaritmus tábla, logarléc, szögfüggvény táblázat segítségével egy-egy x érték behelyettesítésével kb. 10 perc alatt; ekkor 314 darab x értékkel történt az y értékek kiszámítása s ez kb. egy hetet vesz igénybe!

Oldjuk meg a feladatot azonban „gépesítve” is, mert a célunk az, hogy időt takarítsunk meg. És vegyünk kézbe egy kis zsebszámológépet, amelynél egy y érték kiszámítása 1 perc 20 másodpercig tart átlagosan, miközben 46 gombot kell lenyomnunk. A 314 darab érték kiszámításához a zsebszámológéppel 24 óra szükséges.

Ha azonban programozott kis számítógéppel dolgozhatunk, akkor a 314 érték kiszámítása és felrajzolása együtt nem több 15 percnél. Nagyobb számítógépek a másodperc tört részét igénylik hozzá. Hogyan vált ez lehetségessé?

A zsebszámológéppel minden egyes érték kiszámításánál, más-más gombok lenyomásával ugyan, de ugyanazt a műveleti programot ismétljük meg 314-szer:

- az x értékek és műveleti jelek bebillentyűzése;
- a részeredmények tárolása;
- a részeredmények bebillentyűzése;
- az x értékek leolvasása a kijelzőről;
- az összetartozó x és y értékek felrajzolása pontonként;
- az eredménygörbe felrajzolása a pontok összekötésével.

A lényeges különbség, a zsebszámológép és a komputer között éppen az, hogy ez utóbbit a jól átgondolt munkamenet alapján be tudjuk programozni, ezt követően a komputer önműködően, pontosan 314-szer a megfelelő adatok behelyettesítésével ismétli meg számításait, éspedig sok ezerszeres sebességgel! És ha hozzácsatolunk egy rajzológépet, akkor ki is rajzolja a függvénynek megfelelő görbét is.

A ROM és a RAM

Azoknak az alapismereteknek a birtokában, amelyekről már szóltunk, most már szabadabban beszélhetünk a számítástechnika nyelvén a komputer működéséről és programozásáról. Ismétlésképpen: a számítógépnek és valamennyi hozzá tartozó kiegészítő berendezésnek, készüléknek közös elnevezése angolul hardware, ejtsd: hardver. Egy adott hardver határozza meg a vele végrehajtható feladatokat és azok egyes típusait.

Lelkük a mikroprocesszor, teljesítményüket a szóhossz (ezt a kompu-

ter információátereszítő képességének nevezhetjük), valamint elektronikus órajelének gyakorisága (frekvenciája) határozza meg. Ez utóbbi a komputer műveleteinek időbeli sorrendjét hangolja össze, megszabja a működés sebességét.

A programozót szükségképpen érdekli a memóriák kapacitása is. Tudjuk, hogy kétféle központi tárral számolhat, az egyik a ROM, a másik a RAM. A sokoldalú személyi számítógépek esetében a ROM azokat a legalapvetőbb rendszerprogramokat (angol szóval rendszer, software) tartalmazza, amelyek a bekapcsolást követően működésbe hozzák a számítógépet, reagálnak egy billentyű leütésére, avagy parancsra kinyomtattnak egy olyan adategyüttest (angolul file, ejtsd: fájl), amely egy feladat elvégzéséhez szükséges.

A gyártók mind több rendszerprogramot írnak a ROM-tárolókba (amelyek aztán már nem változtathatók). Ha ezek egyben felhasználói programokat is tartalmaznak, akkor a komputert bizonyos meghatározott célra, például robotok vagy egyéb automaták programozható vezérlésére használhatják fel.

A RAM olvasható-beírható tárról, valamint a különféle háttértárolókról már megírtuk, hogy azokba az információt általában bájtonként viszik be és hozzák ki, s ennek megfelelően a komputer tárolókapacitását bájtokban mérik. Az átlagos személyi komputer RAM-kapacitása 16 és 64 kilobájt között van, ez azonban további tárolók hozzáadásával bővíthető. Létezik ma már félmillió bájt kapacitású számítógép. (A készen kapható programcsomagok legtöbbször megjelölik a minimálisan szükséges tárolóigényt.)

A programozás, mint tudjuk, a feladatok megoldásához szükséges utasítássorozatok összeállítása. Mielőtt a komputert igénybe vennénk, a fentieket figyelembe véve magát a feladatot kell meghatározni, majd elemezni: ez az, amit a komputer nem végezhet el helyettünk. Ezért a számítóközpontokban rendszerint két munkacsoport, a szervezőké és a programozóké kerül munkakapcsolatba. A szervező fogalmazza meg magát a feladatot, a programozó készíti el a feladat számítástechnikai megoldását, vagyis a felhasználói vagy alkalmazói szoftvert. Ezután kapcsolatba lép a komputerrel, amelynek hardverje — mint láttuk — információfeldolgozó és -tároló, valamint kommunikációs eszközöket tartalmaz, amelyekkel a programozó interaktív, azaz „személyes” kapcsolatba léphet a gép elektronikus rendszerével.

A hardver-szoftver kapcsolat

Az információt egy billentyűzettel (klaviatúrán) lehet bevinni a rendszerbe. Egy billentyű leütése egy kódolt jelet kelt. A kódot a kijelző memóriája tárolja, s az megjelenik a kijelzőn, mondjuk a képernyőn (általában katódsugárcsőves kijelzőn). A központi tár, amely félvezető morzsákból áll, az aktuálisan használt programokat és adatokat tárolja. Ez egy RAM-tároló, amelyen bármelyik rekesz (másként: cella) tartalma lekérdezhető vagy megváltoztatható anélkül, hogy közben a komputeren futtatott programot vagy más rekeszek tartalmát ezzel befolyásolnánk.

A lemeztár általában nagyobb kapacitású, mint a központi tár, ámde

lassúbb, és nagyobb tömbökben tárol információkat. A komputert az úgynevezett interfészek kapcsolják össze a többi eszközzel, a nyomtatóval vagy a „modem-mel” (modem: Modulátor-Demodulátor), amely adatátviteli berendezés; feladata, hogy kapcsolatot létesítsen a komputer és a telefonrendszer között.

A fentiekben leírt hardver határozza meg tehát a komputer képességeit. Kihasználását a felhasználói programrendszerek segítségével oldja meg, amelyek együttese a gép szoftverje.

A szoftvernek a hardverhez legszorosabban kapcsolódó része az úgynevezett operációs rendszer. Vegyük például azt, hogy milyen lépéssorozatra van szükség egy adategyüttesnek (fájlnak) a központi tárból (RAM) a lemeztárba (háttértároló) való átviteléhez.

Először is meg kell győződni arról, hogy a lemezen elegendő hely van-e az egész adategyüttes (fájl) tárolásához. Más fájlokat esetleg át kell helyezni, mintha csak könyvespolcunk rendezésével bajlódnánk, amikor egy új kötetet be akarunk illeszteni a maga helyére. Előfordul, hogy köteteket — fájlokat — át kell helyeznünk, hogy elég üres rekeszt tudjunk egymás mellé csoportosítani. Olyan adatblokkokat kell képeznünk, amelyek pontosan megtöltenek egy-egy rekeszt vagy rekeszsort. Minden egyes blokknak — láttuk már ezt is — egy rekeszcímet kell adni, és azt átvinni a tárolólemezre.

Magasabb szinten

Ha mindezt a felhasználó közvetlen ellenőrző munkájával kellene kísérni, akkor a számítógépes információta-

rolás nem érné meg a fáradságot. Ezeket a bonyolult műveleteket azonban automatizálták már, s így az egész eljárást levezetheti a komputer operációs rendszere. A programozónak egy parancsot kell a gépnek adnia: „Save File”, azaz mentsd ki a fájlt. Amikor ismét szüksége van a fájlban, mint adategyüttesben levő információra, egy újabb parancsra (például: „Load file” — töltsd be a fájlt) olyan lépéssorozat kezdődik, amellyel az operációs rendszer visszakeresi a fájlt a lemeztárolóból, majd a központi tárba helyezi, s ezzel a futtatott programhoz csatlakoztatja.

A felhasználói vagy alkalmazói programokat legtöbbször úgy írják, hogy egy meghatározott operációs rendszer alatt működjenek. Másrészt ugyanannak az operációs rendszernek több változata van a különböző számítógépekhez. Arra törekszenek ugyanis, hogy a programot ne csak egyetlen gyártó cég komputere, hanem lehetőleg valamennyi, de kivált a személyi komputerek ma már forgalomban levő sokféle típusa is megértse.

Abból a célból, hogy az interaktív gép-ember kapcsolatot ily módon „humanizálják”, fejlesztették ki az úgynevezett assembler (angolul assembly) nyelvet, amelyben a bináris számokat könnyebben megjegyezhető szimbólumok és szavak helyettesíthetik. Az assemblernek nevezett és a komputerbe épített programok minden bebillentyűzött megjegyzésre szánt utasítást felismernek, és lefordítják őket bináris számmá. A programozó tehát egy szimbolikus nyelven írt (úgynevezett magas szintű nyelven írt) programot betáplál a gépbe. Mielőtt a program lefutna, a gépben tárolt fordítóprogram átalakítja azt a

maga bináris kódokból álló nyelvére.

Személyi számítógépekhez a legelterjedtebb magas szintű programnyelv a BASIC. S vele kapcsolatban a legelterjedtebb félreértés az, hogy alkalmazásához netán tökéletesen kell beszélni angolul, hiszen szókészlete angolból származik. Elegendő azonban 200-300 angol szó ismerete, hogy élni tudjunk vele. Eredetileg bevezető nyelvnek szánták kezdő programozók számára, ma már azonban sokféle alkalmazáshoz felhasználják. Az elnevezés származása:

- B** Beginners = kezdőknek;
- A** All-purpose = általános célú;
- S** Symbolic = szimbolikus;
- I** Instruction = utasítás;
- C** Code = kód.

Egy példán: ha egy üzemi technológiai utasítás így hangzana: „Töltsd fel az a5-ös tartályt a 0,75 magassági szint jeléig!”, ennek komputerstílusban fogalmazott utasítása magyarul így hangzik: „legyen $a5 = 0,75$ ”.

Mivel azonban a legtöbb BASIC angolul beszél, a „legyen” szó angol fordítását kell felírunk, ami „let”, s ekként az utasítás így szól: let $a5 = 0,75$. Ez tehát azt jelenti, hogy — a nyilvánvalóan vezérléstechnikai alkalmazási

programlépés végrehajtása után — az a5 értéke 0,75 lesz. S ez a program annyiban rugalmas — azt mondjuk, a berendezés vezérlése programozható —, amennyiben az a5-nek különböző értékeket adhatunk. Ezt nevezik értékadásnak, s a megadott értéket a komputer megőrzi addig, amíg új értéket nem szolgáltatunk neki. Fel kell azonban szólítanunk: „kérj értéket a5-nek”, angolul: input a5. Ha erre a felszólításra sor kerül, a gép megáll, és várakozik, amíg be nem billentyűzzük a kívánt értéket.

A programozáshoz a személyi komputerek mellé programozási kézikönyvet adnak a BASIC teljes jelkészletével és a gép kezelési útmutatójával együtt. Ez kiterjed számítási feladatokra, szövegüzemmódra, grafikai ábrák szerkesztésére, zene szintetizálására, zaj- és színeffektusok előállítására stb.

A BASIC legtöbb változatát ugyancsak az interpreterrel, vagyis az automatikus fordítóprogram segítségével érti meg a komputer. Egy konkrét programhoz azonban gyakran attól függően választanak magas szintű nyelvet, hogy az milyen probléma megoldásához használható a legelőnyösebben. A műnyelvi választék pedig meglehetősen gazdag.



111 BUDAPEST, KENDE U. 13. 17

Laocon elosztott, programozható ipari vezérlőrendszer

A Laocon ipari vezérlőrendszer a vezérléstechnika és az automatizálás területén közel két évtizedes tapasztalatokkal rendelkező szakembergárdája által végzett kutatás-fejlesztés egyik legújabb eredménye.

A Laocon rendszer kis, könyvnyagyságú, speciális vezérlőhálózatra csatlakoztatott intelligens modulokból áll. Az önálló mikroszámítógép alapú modulok alkalmazása révén nincs szükség többé központi vezérlő számítógépre, s ezzel elmarad a munka- és költségigényes kábelrengteg is; ezt a modulok között egy érpáron keresztül folytatott speciális kommunikációval helyettesítjük. Ezáltal a hermetikusan zárt, „külső” környezeti ártalmaktól védett modul közvetlenül a beavatkozás, illetve az érzékelés helyére szerelhető fel.

Az egyes funkcionális modulok teljesen azonosak, esetleges meghibásodásuk esetén raktáron tartható modullal könnyen lecserélhetők.

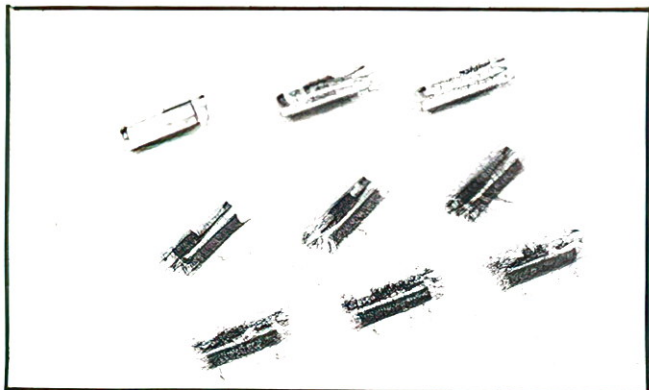
A rendszer legfőbb jellemzői:

- flexibilis kiépíthetőség,
- nagy modulválaszték,
- egyszerű kezelhetőség és szervizlehetőség,
- versenyképes ár, magas műszaki színvonal.

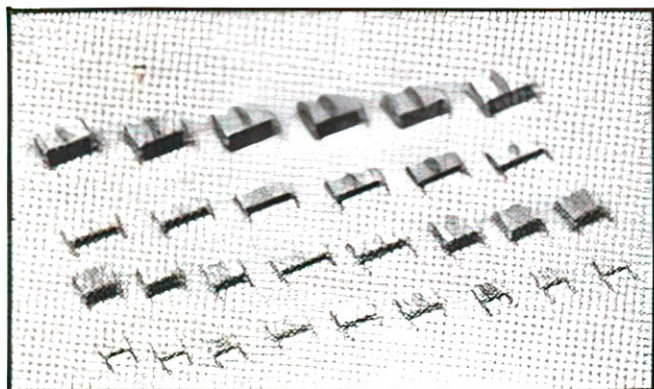
Intézetünk folyamatosan fejleszti a Laocon rendszert, s bővíti a rendelkezésre álló modulok választékát. Ezzel párhuzamosan folyamatban van a rendszer első ipari alkalmazása is.



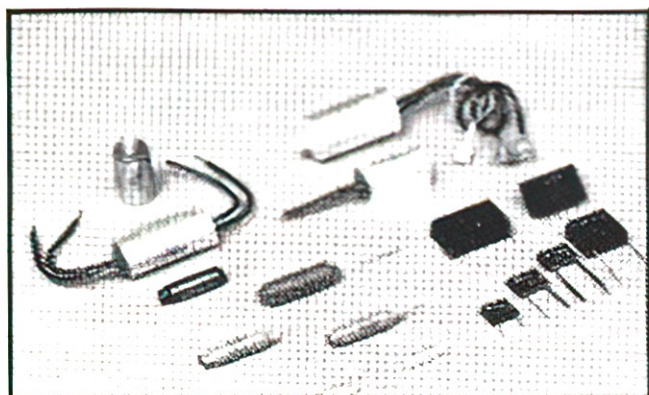
Új alkatrészek a számítástechnikában



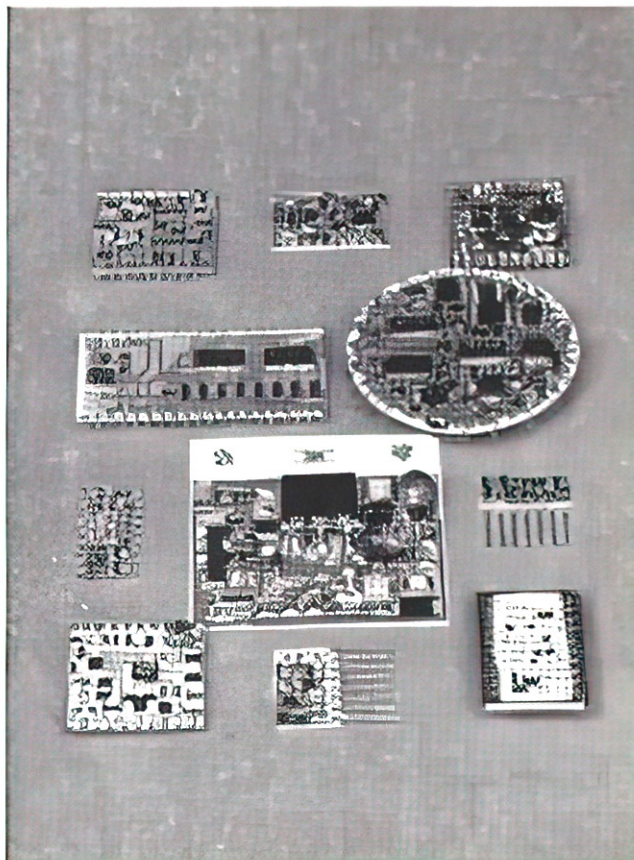
Zavarszűrő kondenzátorok



Finombeállító cermet
potenciométerek



Fémezett poliészter
rétegekondenzátorok



Hibrid integrált áramkörök



Remix
Rádiótechnikai Vállalat

Levél cím: Budapest 10, Pf.: 64. 1475
Telefon: 573-033
Telex: 22 4565

MELYIKET VÁLASSZAM?

Mit kell tudni egy mikroszámítógép hasznosításához — végül is? Válaszolhatjuk rá azt is, hogy „semmit sem”, hiszen látjuk, hogy a gyerekek szinte ösztönösen „ráéreznek” és minden gátlás nélkül kezdik pötyögtetni a kis gépek billentyűit, mintha máris „mindent” tudnának felőle. Ha így történik, nem is rossz kezdet, hiszen van idejük kitanulni a számítástechnikát és a hardver ismereteket. Viszont a felnőttek a dolog közepébe csöppenne a kettőt egyidőben szeretnék megkapni, az úgynevezett számítógépes élményt és a tudatos felhasználáshoz szükséges ismereteket valamilyen fokon.

Tanácsaink

Ha más miatt nem, hát azért lesz szükségük legalább elemi ismeretekre, hogy a célnak megfelelő gépet szerezzék be maguknak. Az erre vonatkozó tanácsunk: forgassák a számítástechnikai folyóiratokat és könyveket, hogy fülük megszokja az ide tartozó kifejezéseket, szemük a hardver formációkat, hogy felismerjék mi micsoda? A népszerű és a szakirodalom egyaránt felhívja a figyelmünket: nemcsak a fej tanítja a kezet, hanem a kéz — mármint az ujjgyakorlat — is a fejet! Egy kicsit újra gyermeknek kell lennünk, játszaniuk kell a valóságos klaviatúrán, gyermeki kíváncsisággal lesni a képernyőn, a sornyomatón stb. megjelenő információkat, a feladatmegoldások eredményeit és egyáltalán a mikrorendszer működését ahhoz, hogy felfedezzük — van a számítógépekben valami „emberi”, a praktikumon túl is.

El kell azonban dönteni, mire költünk a pénzünket:

1. Csak játszani kívánunk a mikro géppel . . . játszani, azaz játszva tanulni a logikai játékok útján. E téren a számítógép magasrendű videojátékokat kínál.

2. A célunk az, hogy beletanuljunk — vagy csak kóstoljunk — az informatika logikájába . . . Ehhez a számítógép a legjobb tanítómesterünk lehet, bevezet ugyanis a modern tudásformák világába.

3. Elszánjuk magunkat számítógépi programok készítésére . . . Elhatározásunkat — szinte észre sem vesszük — az 1., 2. lépésünk fogja megérlelni. Eleinte ugyancsak játéknak bizonyul majd a programkészítés, míglen felfedezzük benne: a gép csak eszköz, de olyan eszköz, amely teret nyit eddig rejtve maradt képességeinknek az alkotásra.

4. Most már határozott célok irányában haladunk, és hozzálátunk gé-

pünk felhasználásához a munkában. Időt takarítunk meg vele, pontosabban kívánunk dolgozni, végül optimalizálni, felmentve magunkat a rutintól, melyet a gép átvehet tőlünk.

Íme egynéhány szempont, amelyek alapján már jobban tudjuk, hogy a kínálatból melyik komputermárka lesz a „leg” a számunkra.

Kisebb műveletek elvégzésére, a rövid programok lefuttatására például nincs nagy jelentősége a számítógép válaszütemének. Más dolog, ha számításba kell vennünk, hogy hosszabb és bonyolult programokat futtatunk majd vele és gyors válaszokra lesz szükségünk, például bizonyos technológiai folyamatok beállításához.

Ha csak számokkal fogunk vele dolgozni, akkor fontos lesz számunkra a számítások gépi sebessége, például az, hogy mennyi idő alatt nyomtat ki a gép, mondjuk 10 ezer számot?

Ha azt is megkívánjuk tőle, hogy képernyőn is megjelenítse a számítások eredményeit, fontos, hogy mennyi idő alatt jeleníti meg és rendezi oszlopokba az első 1000 számot?

Ha különböző folyamatokkal kapcsolatos számításokat végeztetünk el a géppel, szükségünk lesz az eredmények grafikai ábrázolására is (például függvények görbéire, stb.), valamint arra, hogy a képernyőn ábrákat és szövegeket, számokat a gép gyorsan elrendezzen vízszintes sorokban...

Mindezzel csak jelezzük, a számunkra megfelelő mikrogépek vásárlása is „tudomány”, körültekintést, szaktanácsokat igényel, mert költséges személyi beruházás és az ugyancsak fontos kérdés, hogy milyen kiegészítő készülékeket, perifériákat lehet most és a jövőben beszerezni

hozzá. Tény ugyanis, hogy aki egyszer belekóstolt a számítástechnikába és akit a számítógép felment mindaz alól, amitől, mondjuk mint diák a matematikaórákon „szenvedett”, az örök barátságot köt vele.

Mit tanácsolhatunk végül is? Sokféle kiskomputer-márka van és még több lesz a jövőben a piacon, amerikai, angol, japán és most már hazai gyártmányok egyaránt. Távlatilag feltétlenül a hazaiakat ajánlhatjuk (a magunk részéről persze), azok közül is a minél komplettebb kiépítésűeket, minthogy a hazai gépek mögött elérhető gyári és intézményi háttér kínálkozik.

Az alábbiakban összefoglaljuk néhány ismertebb és a külföldi számítógéppiacon és itthon a „bizományiban”, szaküzletben hozzáférhető mikro- (személyi) komputer tesztelesek pontszámait (a francia „Fnac” mikroinformatikai közlöny 1983. szeptemberi példánya alapján). Igaz ugyan, hogy a mikroszámító gépek újabb kiadásai gyorsabban kerülnek a piacra, mint ahogyan a naptári évek váltják egymást; mégis — úgy gondoljuk — a mikrogépek értékének és teljesítményének a laikus vásárló szempontjából történő megítéléséhez az alábbi tesztek tartós támpontokat adhatnak. Annál is inkább, minthogy a tesztelekben a hozzáértő szakembereken kívül, közös bizottságot alkotva ismeretterjesztők, újságírók és kereskedők is részt vettek, összesen huszonketten.

A kérdés az volt, hogy milyen értékmérőt válasszanak a számítógép különböző képességeinek, a felhasználhatóságnak és a géphez csatlakoztatható perifériákkal lehetséges képességek kiterjesztéséhez? Például kérdés, hogy egy 2 K (vagyis

a kettes számrendszernek megfelelő, 2-szer 2^{10} , azaz összesen 2048 byte) kapacitású memória kihasználhatósága számszerűleg hogyan, milyen viszonysszámmal jellemezhető a mikrogép „játék” üzemmódjánál?

Egyszerű a válasz, ha az adott kapacitás teljes kihasználását a 10-es számmal jellemezzük. Eszerint megállapodtak abban, hogy a 2 K kapacitású memória kihasználási foka játék üzemmódban 2,8/10; de már 4,8/10 az esetben, ha a memóriával végzünk gyakorlófeladatokat, míg csupán 1,8/10 akkor, ha programkészítéshez használjuk fel és nem több mint 0,8/10 akkor, ha kapacitását minél jobban ki akarjuk használni.

Ezek szerint bizonyos mércék, etalonok álltak elő, mindenesetre azzal a nehézséggel, hogy közös mércével ítélték meg nem azonos funkcióra készült gépeket. A táblázatok adatai mégiscsak támpontokat adnak, kimutatják például, hogy a mikrogépek értéke használatához nincs szükség jelentősebb memóriakapacitásokra. Ahhoz, hogy például számítógépes játékok céljára használjuk fel őket, nincs szükség 40 K-nál nagyobb memóriakapacitásra. Komolyabb feladatmegoldásokhoz és a gép kiépítéséhez azonban jó szolgálatot tehet a memóriakapacitások növelése.

Tájékoztató céljából közöljük a következő átirányok kódjait:

Árak*,	maga a központi egység	A RAM memória maximális kiterjesztésével és 2 db „floppy”-val kiegészítve
2000-nél kevesebb	Ⓐ	Ⓐ
2000-től 4000-ig	Ⓑ	Ⓑ
4000-től 6000-ig	Ⓒ	Ⓒ
6000-től 10000-ig	Ⓓ	Ⓓ
10000-től 15000-ig	Ⓔ	Ⓔ
15000-től 20000-ig	Ⓕ	Ⓕ
20000-nél több	Ⓖ	Ⓖ

* francia frankban (100 frank ~ 1566 forint)



Az Apple II e márkájú mikroszámítógép: © ☐

felhasználás:	játék	tanulás	feladat	kifej- lesztés
RAM kapacitás	10	10	10	10
alkalmazható programnyelvek	x	9,1	9	8,4
billentyűzet	10	7,2	7	7,1
megjelenítés (kifejezés)	7,1	7,6	7,5	7,5
hangkijelzés	8,4	9	8,8	x
kihasználhatóság	6,4	7,5	7,4	7,2
értékelés + ,	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
alkalmasság foka max. érték	+ + + +			

x: nem „érdekes” (nem szignifikáns), mert például a játékhoz, vagy egy „előgyártott” patronokon, kazettákra vagy floppy-n, (lemeztárolón) lévő program futtatásához nem szükséges ismerni műnyelvet.

Az Apple II e mikro különféle programok futtatására alkalmas, floppy-programokkal.



Az Atari 800 márkájú mikroszámítógép: © E

felhasználás	játék	tanulás	feladat	kifej- lesztés
RAM kapacitás	9,9	9,9	8	6,2
alkalmazható programnyelvek	x	9,5	5,6	—
billentyűzet	10	7,4	5,8	5
megjelenítés (kijelzés)	7,1	8,1	7,3	7,3
kihasználhatóság	7,2	6,8	6,2	5,7
értékelés	+ + + +	+ + +	+ + +	+ +

A géphez kiterjedt gyakorlati és tanulóprogram kapható, valamint nagyszámú játékprogram floppyn, magnókazettán.



A Commodore VIC 20 márkájú mikroszámítógép: Ⓐ □

felhasználás	játék	tanulás	feladat	kifej- lesztés
RAM kapacitás	9,8	9,8	6,9	5,8
alkalmazható programnyelvek	x	6,5	4,1	—
billentyűzet	10	9,6	7,9	7,1
megjelenítés (kijelzés)	5,4	6,4	5	5
hangkijelzés	4,5	3,8	4,4	x
kihasználhatóság	8,2	7,2	7,3	6,9
értékelés	+ + + +	+ + +	+ + +	+ +

A gépet a mikrók bestsellerének tartják, kb 1 millió példányt adtak el belőle a világon. Kapacitása növelhető, sikerét elsősorban jó minőségének, viszonylag mérsékelt vételárának köszönheti. Minden célra felhasználható (a hazai tv-készülékekhez csak adapterrel csatlakoztatható).



A Commodore 64 márkájú mikroszámítógép: Ⓟ □

felhasználás	játék	tanulás	feladat	kifej- lesztés
RAM kapacitás	9,9	9,9	7	6,2
alkalmazható programnyelvek	x	10	9	8,4
billentyűzet	10	9,6	7,9	7,1
megjelenítés (kijelzés)	7,3	7,9	7,6	7,5
hangkijelzés	7,1	7,1	7,3	x
kihasználhatóság	9,2	7,2	7,3	6,9
értékelés	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + +

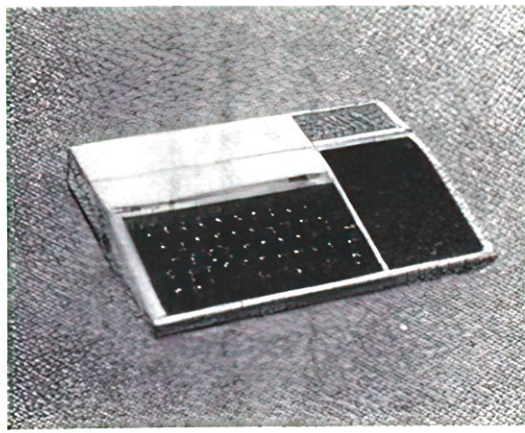
Újdonság az előbbi testvérgéphez képest a zenei szintetizátor, jobb képminőség és rendszerfejlesztés lehetőségével.



A Sinclair Spectrum 48 K márkájú mikroszámítógép: Ⓟ Ⓢ

felhasználás	játék	tanulás	feladat	kifej- lesztés
RAM kapacitás	10	10	7,1	6,4
alkalmazható programnyelvek	x	5	5,1	—
billentyűzet	7,7	6,2	4,7	3,7
megjelenítés (kijelzés)	6,6	7,5	6,4	6,2
hangkijelzés	2,9	2,4	2,9	x
kihasználhatóság	8,3	7,6	7	6,2
értékelés	+ + +	+ + +	+ +	+ +

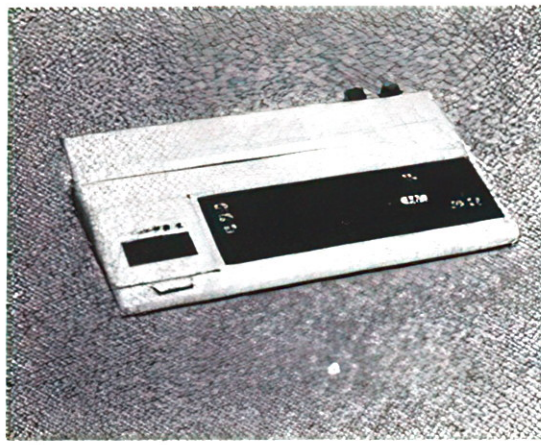
A 83-as év egyik újdonsága, emiatt szűk kazettás programválasztékkal — számos előkészületben. Viszonylag olcsó gép, ami a központi és a perifériák árát illeti. Kihasználhatóságának magas fokát éppen perifériáinak köszönheti.



A Texas TI 99/4 márkájú mikroszámítógép: (A) (E)

felhasználás	játék	tanulás	feladat	kifej- lesztés
RAM kapacitás	9,8	9,8	6,7	5,9
alkalmazható programnyelvek	x	8,6	5,1	—
billentyűzet	10	7,6	5,9	5,5
megjelenítés (kijelzés)	7,2	7,6	6,9	6,4
hangkijelzés	6,2	5,8	5,9	x
kihasználhatóság	7,4	7	6,3	5,7
értékelés	+ + + +	+ + + +	+ + +	+ +

Ez a gép USA bestseller, noha bizonyos alkalmazásoknál „lassú” gépnek számít. Sokoldalú, ezért gazdaságos személyi beruházásnak számít, gazdag hangképzéssel.



A Thomson TO 7 márkájú mikrokomputer: © E

felhasználás	játék	tanulás	feladat	kifej- lesztés
RAM kapacitás	10	10	7,1	6,4
alkalmazható programnyelvek	x	9,5	4	---
billentyűzet	6,7	5,6	4,2	3,5
megjelenítés (kijelzés)	7,1	8,1	7,3	7,3
hangkijelzés	2,3	2,4	2,6	x
kihasználhatóság	8,9	8	7,4	6,8
értékelés	+++	+++	++	++

Ezt a gépet leginkább mint tanulógépet használják, de játékokra is igen alkalmas. Legáltalánosabban a Basic nyelven írt programokat futtatják vele. Billentyűzetét jobban is kialakíthatták volna a különféle felhasználásokhoz, viszont grafikai lehetőségei figyelemreméltóak, eredeti megoldású elektronikus ceruzával is működtethető.



A Video Technology Laser 200. márkájú mikrogép: ①

felhasználás	játék	tanulás	feladat	kifej- lesztés
RAM kapacitás	9,8	9,8	6,9	5,9
alkalmazható programnyelvek	x	3,7	1,4	—
billentyűzet	7,7	6,2	4,7	3,7
megjelenítés (kijelzés)	5,4	6,4	5	5
hangkijelzés	1,7	1,5	1,6	x
értékelés	+ +	+ +	+	+

Kezdőknek való mikroszámítógép.

**Korszerű könyvelés,
költséggazdálkodás:**

**M08X
proper 8**

**professzionális
személyi számítógéppel**

TÁJÉKOZTATÁST AD: A



Rendszerértékesítő Iroda

Budapest I., Iskola u. 10. 1011
Telefon: 260-000

Irodaautomatizálás:

**M08X
proper 8 proper 16**

**professzionális
személyi számítógépen**

TÁJÉKOZTATÁST AD: A



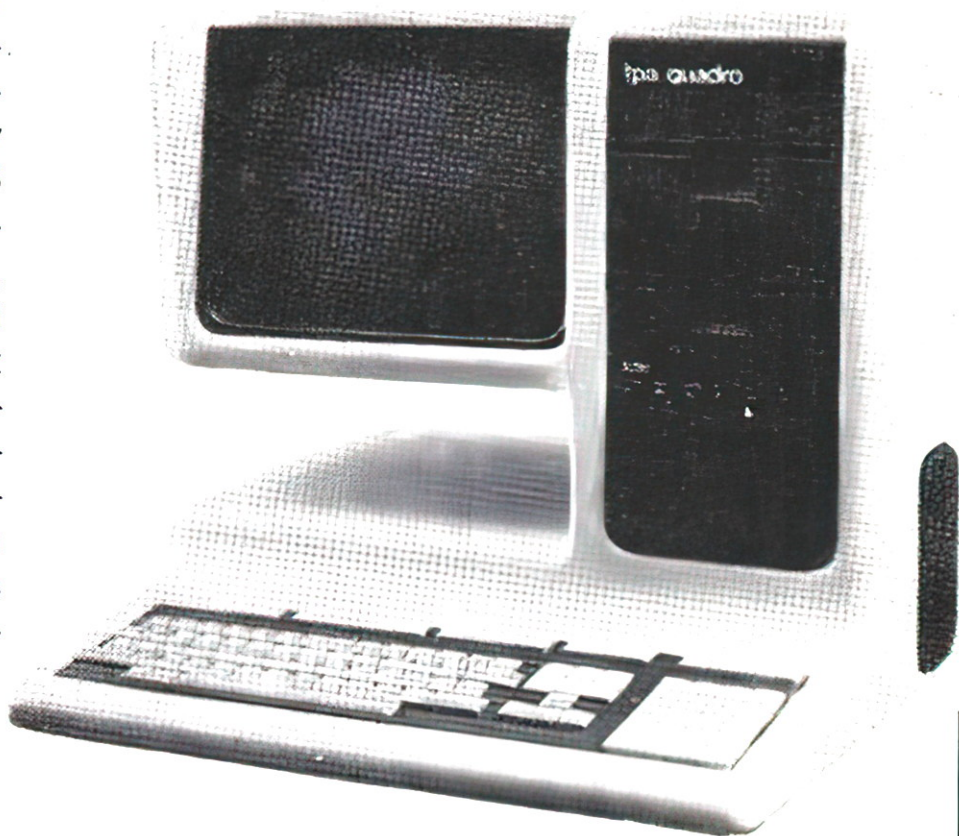
Rendszerértékesítő Iroda

Budapest I., Iskola u. 10. 1011
Telefon: 260-000

TPA-QUADRO

professzionális személyi számítógép

Software-kompatibilis a TPA-8-as számítógépcsalád legrégibbi tagjaival, így az azokon működő operációs rendszerek (OS/L, COS/H, RTS/H), felhasználói programok és az újabb software-termékek is jól használhatók. Hardware-opsióval lehetőség van a CP/M operációs rendszer támogatására.

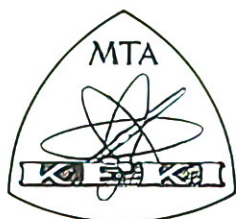


Azonkívül, hogy egy professzionális személyi számítógép valamennyi szolgáltatását nyújtja, felhasználásával többmunkahelyes, magas színvonalú szolgáltatásokkal rendelkező, komplett kisszámítógép-konfigurációk is kiépíthetők.

Hatékonyan alkalmazható:

- ügyvitel-gépesítési feladatok megoldására,
- műszaki-tudományos számítások elvégzésére,
- laboratóriumi és orvosi alkalmazásokban,
- oktatásban,
- számítógép-hálózatokban és
- számos más, a számítástechnikát ma még nélkülöző területen.

További felvilágosítást ad és a berendezéseket forgalmazza: az



MTA Központi Fizikai Kutató Intézete, MSZKI

Levél cím: Budapest, Pf.: 49. 1525
Telefon: 695-919
Telex: 22-4289

OLYAN, MINT EGY ÍRÓGÉP

Akárhány és bármilyen népszerűen tálalt könyvet olvasunk is el a számítógépről, használatát nyilvánvalóan csak a géppel végzett gyakorlatok útján sajátíthatjuk el. A könyvek azonban megkönnyítik a tanulást, főként mindazoknál, akik még nem találkoztak a számítógéppel. A találkozást megkönnyítendő, válasszunk példaként egy mikro- (személyi) számítógépet a már ismertetett táblázat alapján, mondjuk az ORIC márkát, annak is a francia kiadását. Ez azért lesz hasznos, mert megmutatja, hogy programnyelvét, amely a BASIC nyelv, milyen korlátok között lehet „keverni” a franciával vagy más nyelvvel.

Miért az angol?

Az angol nyelvre alapozott programnyelvek megnehezítik a számítógéppel való kommunikálást. Beszélgetésünk a számítógéppel — már volt róla szó feltételezi bizonyos számú angol szó és kifejezés ismeretét — mindössze két-háromszáz szóról, ill. rövidítésről beszélünk. Felmerült, hogy a külföldről származó személyi számítógépeket egyáltalán át lehet-e alakítani az angol szavak helyettesítésével „magyar anyanyelvűvé”? Azt jelentené, hogy a számítógép magyar szavakból összeállított utasításokat fogadna el. Ezesetben is tanulni kellene azonban magát a programnyelvet, noha magyar szavakból állna, ám szabványokhoz kellene igazodnia, mert a nemzetközileg elfogadott szabványoktól nem célszerű eltérni. Ezzel magyarázható, hogy általában minden országban elfogadják az angolt, hogy ne kényszerüljenek a kül-

földi személyi számítógépekről, valamint az ott kidolgozott, olcsó és bevált kész programokról lemondani.

De mit mond erről a szakember*? Az adott programnyelv meghatározása szabja meg, hogy ez vagy az a pusztán *emlékeztető* (mnemotechnikai) célt szolgáló kifejezés, mit jelent az *ember* és mit a *gép* számára. Mi, magyar anyanyelvűek, ezeket tisztán szimbólumokként kezeljük. Elegendő, ha tudjuk, hogy az adott programnyelvben *milyen szabályok* szerint kell használnunk valamely kifejezést s amikor használjuk, akkor a számítógép milyen műveletet vagy művelet-sorozatokat fog elvégezni . . .

A gépek konstruktőre voltaképpen meghatározza, hogy mit hogyan kérdezzünk a géptől, erre vonatkoznak a program elkészítésének szabályai s, hogy a program lefuttatása közben mindazt tudja, amelyről az előzőekben már szóltunk.

* dr. Fűredi Mihály: Magyarország, 1984/28. sz.

Mennyiben érinti ez a felhasználót? Igénye szerint, felfoghatja a feladatát úgy, hogy kész programokat akként gépel be a számítógép klaviatúráján, mintha a komputer egy különleges (értelmes) írógép lenne. Nagyobb igénnyel és ambícióval viszont maga is készíthet programokat s a gyakorlatot azonosíthatja számítástechnikai ismereteivel. Most, hogy kódszót adunk belőle egy „ORIC” személyi számítógép segítségével, az egyszerűbb bár kezdőknek bizonyára mégis szokatlan feladatot választunk.

Ujjgyakorlatok

Tegyük fel, hogy a gépet egy színes televízióhoz, mint megjelenítő perifériához kapcsoljuk, és rendelkezünk a hozzá való programkazettával is. Egy ilyen kazettát találunk mint mellékletet a gép dobozában, s egy bemutatkozó programot tartalmaz mindarról, amit a gép tud. Vásárolunk mellé egy a kereskedelemben kapható bármilyen márkájú magnót és azt a hozzá mellékelte kapcsolási rajzot követve, a gép megfelelő bemenetéhez csatlakoztatjuk. És indítunk.

Az első meglepetés a várakozás. Kell egy kis idő, amíg a kis számítógép befogadja, vagyis megtanulja a programot, addig azonban a képernyőn nincs esemény. Majd a program önműködő lefutásával megkezdődik a gép bemutatkozása.

Ezután önállósíthatjuk magunkat, azaz mégsem egészen: a géphez ugyanis egy „tankönyvet” vagyis egy olyan kézikönyvet is küld a gyártó, amelyet követve jobban megbarátkozhatunk vele.

Billentyűzzük le:

```
PRINT "SALUT"
```

és nyomjuk le a (RETURN) billentyűt.

De, vigyázat! Minden szó a gép számára szimbólummá válik. Akár értjük, akár nem, értelme, jelentése van. A PRINT például egy BASIC szó. A BASIC, legegyszerűbb szótárában, 70 kulcsszót ismer, kiterjesztésével azonban (ez az úgynevezett Simon's BASIC) 170-et. A PRINT BASIC szónak „véletlenül” van értelme, egy parancs vagy utasítás, jelentése embernek, aki a parancsot adja és a gépnek, mely azt elfogadja ugyanaz: nyomtasd ki (ha van a géphez csatolt nyomtató készüléked), esetünkben jelenítsd meg a képernyőn. A SALUT francia szó, azt jelenti légy üdvözölve. Ha (félig) „magyarosított” gépünk lenne, akkor bebillentyűzhetnénk:

```
PRINT „ÜDVÖZLET”
```

de hát ez csak álom, mint láttuk. Mégszebb lenne, ha beüthetnénk ezt is:

```
ÍRD „ÜDVÖZLET”
```

Meglepetés érne azonban, a gép dacolni fog velünk és a következőről értesít a képernyőről:

```
? SYNTAX ERROR
```

vagyis hogy hiba van a mondat szerkesztésében. Mintha így szólna ránk a kérdőjellel, hogy „mi az, mit akarsz mondani?”. Magyar szavakkal azonban nem tud fordítani, mert azok kódja hiányzik a processzorából. Szóval az „írógép” fölötté rigorózus. Szigorúan ragaszkodik szimbólumaihoz, amelyekkel alkotói útjára bocsátották.

Mint már láttuk is, a 0-*val és az 1-el való kódolást betűk, szavak stb. gépi értelmezésére is használhatjuk. A kódolás ősi módszer különben. Az első jelölési rendszer „ideografikus” volt, azaz jelentését az ábrázolt tárgy határozta meg. A valódi ábc-re, vagyis a hangzókat kifejező betűk hasz-



A mikrogép tastatúrája

nálatára Közép-Keleten kerekén 4000 évvel ezelőtt tértek át, a rejtvények alapelveinek alkalmazásával. A mai ábécék alapja a jobbról balfelé írt főnyciai írás, amely a babilóniai és egyiptomi szimbólumok átvételével alakult ki a főnyciaiak közvetítésével. Ebből is kitűnik, hogy a kommunikációs módszerek ott fejlődtek és alakultak, ahol — a kereskedelem kiterjedése révén — nemzetközi érintkezések szükségleteit kellett kielégíteni, szerződéseket írásba foglalni stb. A fonetikusok a különböző nyelvek hangzóit 87 szimbólummal jelölik azaz az indftékkal, hogy a beszédet annak hangzása, fonetikája, artikulációja szerint mintegy láthatóvá tegyék az úgynevezett szonogramok alapján. A szonogramok jelei egyértelműek, pontosak, könnyen kombinálhatók, helyesen kódoltak, vagyis a gyakrabban előforduló jelek leírása is könnyű.

Ekként a számítógépek nyelvi szimbólumainak is megvan a kortörténeti múltja, azaz hagyományos törekvéseket fejez ki a modern *formák*

létrehozása céljából. Segítségével értelmes kapcsolatot teremthetünk a komputerrel is.

Mit tud példánk, az ORIC?

Beépített memóriája, amelyet, mint emlékszünk, csak kiolvasni lehet (BASIC ROM) fordítja a BASIC szavakat számkódokra, vagyis nullákra és egyesekre. Azt persze nem vehetjük tőle rossznéven, hogy csak a számok nyelvén ért. A BASIC szavak száma ennél a gépnél 100—200 között van. A BASIC-ot azonban nemcsak az ORIC, de a csoportjába tartozó más számítógéptípusok — néhányat felvettünk a táblázatunkba — is használják. A Commodore, a Sinclair, az ATARI és a TEXAS gyártóvállalatok egy-egy *önálló* BASIC változatcsoportot képviselnek, míg az úgynevezett Microsoft-BASIC változatot különböző típusú (márkájú) mikroszámítógépeken is fel lehet használni.

Az egyes BASIC változatok az azonos nyelvekben meglévő eltérések-

* A számítástechnikában a nulla bináris kódot mindig áthúzva írjuk, hogy megkülönböztessük a nagy O betűtől



Ujjgyakorlatok . . .

nek megfelelően alakultak ki. A Londonban beszélt angol nyelv például nem egészen ugyanaz, mint amit New Yorkban beszélnek. Ha egy londoni a járda szót angolul „pavement”-nek mondja, egy New York-i vele szemben „sidewalk”-ot mond. Nem kevésbé fontosak az írásjelek. Ha ORIC-on leütjük például:

PRINT "5", ezt követően: (RETURN), majd pedig azt, hogy: PRINT 5 és (RETURN), látszólag nincs különbség a kettő között.

De most billentyűzzük be: PRINT "5 + 2", majd pedig: PRINT 5 + 2, kérdés mi lesz a kettő közötti különbség?

Köznapiasan azt válaszolnánk rá, hogy semmi, hiszen $5 + 2 = 7$.

És itt egy fontos megjegyzés következik. Ha az információt (esetünkben $5 + 2$) idézőjelben közöljük a

géppel, akkor az mintegy elveszti — mint egy magában álló összeadási feladat — az önállóságát, jelentheti betűk, számok, grafikai elemek kódját, amely egy információláncolat tagja. S az ilyen „láncként” beadott információt STRING-nek, láncolatnak nevezzük.

Ha viszont nem tesszük ki az idézőjelet, akkor a gép felismeri, hogy számokról és csakis azokról, valamint műveleti jelekről (összeadás, kivonás, szorzás, osztás stb.) van szó és elvégzi a számításokat! A PRINT 75 + 25 bebillentyűzése után kijelzi az eredményt = 100. Amennyiben lustának találjuk, üssük be a "?" jelet, ez majd sűrgeti. Ha a számítások egész listájáról van szó, a gép olyannyira szolgálatkész lesz, hogy maga írja ki a PRINT utasítást. Arra is ügyeljünk azonban, hogy miként a nullát így ír-

juk: 0, úgy az 1-est a kis „l” betűvel, nem pedig a nagy „l”-vel írjuk!

De vannak más „furcsaságok” is. Az összeadás és a kivonás jele a szokásos +, –, de a szorzásé például egy csillag, az osztásé /. Ellentétes dőléssel: \ azonban nem osztást jelez, hanem azt, hogy a program egy része törölve lesz. Akkor jelzi ezt a gép, ha hibás lépést (lépéseket) törölni szándékozunk és leütjük a CTRL billentyűt.

De, mi történik ha bonyolult számításokat kívánunk a géptől? Ami meglepi az embert: ORIC nem olyan sorrendben írja a számokat, mint a tízes számrendszerben jobbról balra írjuk azokat, hanem fordítva, balról jobbra.

Például:

```
PRINT 4 + 3 * 2
```

nem 14-et ad, hanem 10-et, mert a szorzásnak elsőbbsége, prioritása van az összeadás műveletéhez képest:

```
PRINT 2 * 3 * 4
```

```
PRINT 4 + 3 * 2
```

```
PRINT 4 / 2 + 3
```

```
PRINT 3 + 4 ↑ 2
```

```
PRINT 3 - 4 ↑ 2
```

```
PRINT 2 + 4 ↑ 3 * 2
```

A függőleges nyilacska zárójelet jelent. Korábban mondtuk, hogy a programozás jelrendszerét és logikáját igyekeznek a szokásos matematikai gyakorlathoz igazítani, hogy ne legyen annyira idegen. Ekként például az ORIC tudomásul veszi, ha a nyilacska helyett zárójelet billentyűzünk be:

```
PRINT      3 + 4 ↑ 2 = 14      vagy  
(3 + 4) * 2 = 14
```

Ami pedig a prioritásokat illeti, például:

$4 + 3 * 2 = 10$, mivel a szorzásnak prioritása van az összeadással szemben, vagyis előbb szorzunk, aztán a szorzás eredményéhez hozzáadjuk a

4-et! Ezért a zárójelet akár el is hagyhatjuk.

Megismételjük, a gép mindent számnak tekint, ami nincs idézőjelbe téve. Ha leütjük például:

PRINT H, a gép visszajelzi, hogy az eredmény nulla, mert valami hiányzik — az utasítás, amely a H-nak valamilyen számértéket ad. Mintha azt kérdezné vissza, hogy „mi mennyi?”. Ha viszont beütjük:

```
LET H + 4 (LET, azaz legyen)
```

utána pedig ezt:

PRINT H, a gép válasza, hogy tudomásul veszi, miszerint az eredmény 4, s készen áll arra, hogy ezzel a H-értékkal tovább számoljon. Ezt a műveletet nevezzük a programban *értékadásnak*. És úgy, mint az algebrában, a H-t egy *változónak* nevezzük, mert hiszen aszerint változik, hogy milyen számértéket adunk. A gép emlékezetében tartja, hogy a H értéke 4, egészen addig, amíg nem jelezzük neki, hogy váltson más számértékre, vagy miként mondani szokásosabb: helyettesítsen be egy újabb számértéket. A H elnevezése — *1 karakterisztika*. Ám több betűből álló karakterisztikát is használhatunk, például A-t és B-t összetéve, AB más értékeket is felvehet, mint magában az A és a B. Szaporíthatjuk még több betűvel, de ez a gép mindig csak az első két karakterisztikát ismeri fel. Például:

Üssük be a gép klaviatúráján a következőket,

```
LET JOUR = 36
```

(a JOUR franciában naptári napot jelent)

```
LET JOIE = 28
```

(a JOIE narancsot jelent, de ez most nem lényeges)

És most kérdezzünk a géptől:

```
? JOUR
```

```
? JOIE
```

A válasz mindig 28, s ez abból ered,

hogy csak az első két karaktert, a JO-t ismeri fel a gép s minthogy ezek azonosak, a gép a második értéket veszi figyelembe, ami 28. S egy további kísérletünk lehet:

? JO

? 4 × JO

A JO változó, tudjuk, 28-at ér, mert minden karakter — ha nincs idézőjelben — számot jelent. Márpedig 4-szer 28 = 112. Azaz a változókkal közvetlenül számolhatunk és ugyanazokkal a műveletekkel, mint a számoknál láttuk.

Lánc, lánc, eszterlánc . . .

Eddig csak a numerikus változóról volt szó, arról tehát, miként ismeri fel a gép a számokat.

De, hogyan a szavakat, egész kifejezéseket? Nos, gyakorlatilag ugyanúgy, mintha azok is számok lennének — láncokkal és a láncok változóival dolgozva (ezeket nevezzük SZTRING — illetve SZTRING-változóknak). Hát persze! A komputer, jól tudjuk, csak számokkal (kódokkal) boldogul, mint távoli ismerősünk, a Morse-gép is csak vonással, ponttal „beszél”. Üssük le:

LET N\$ = "PAUL", majd pedig: ? N\$ (vagy PRINT N\$)

Mit tesz az ORIC? Leírja, hogy PAUL (jelentése Pál), amely az N\$-hoz tartozó változó. De nemcsak egyszerűen változó, hanem már egy lánc típus, éppen ezt jelezzük az áthúzott \$ karakterjellel.

Egyetlen név még csak az első „tag” a láncban, de ha szeretnénk továbbiakat is kírítani a géppel, amelyek P-vel kezdődnek, mondjuk egy olyan szórakozás közben, ahol a feladat a P

betűvel kezdődő nevek felsorolása? Ha ehhez megfelelő program van a gépben, akkor a dolgunk rém egyszerű, üssük be:

PRINT N\$, PF\$ — és megkapjuk a két nevet kírva a képernyőn. De itt megint egy apróság, mint tudnivaló. Mit jelent a vessző az N\$ és a PF\$ között? Ismét felhívjuk a figyelmet, hogy a gép utasításrendszerében minden jelnek jelentősége van. A vessző itt azt jelenti, hogy a láncok között a gép ki fog hagyni 5 karakter helyet, vagyis elválasztja egymástól a két nevet. Ha azonban a beütés során pontosvesszőt (;) használunk, akkor egybeírja őket.

Ha következetesek vagyunk, elhatározhatjuk, hogy a láncokat összeadjuk, elvégre mondtuk, hogy végül is a gép számokkal dolgozik, s ha így van, nem lehet akadálya az összegezésnek sem. Próbáljuk is ki:

LET A\$ = "BON"

LET B\$ = "JOUR"

LET C\$ = A\$ + A\$

majd

PRINT A\$? B\$? C\$

Ezekre a műveletekre azt mondhatjuk, hogy összeláncoltuk az A\$ és a B\$ láncokat. Mint a normál beszédben, összeláncoljuk a „jó” és a „nap” szavakat ("BON" és "JOUR") = jónapot. Megjegyzés, az utasításból a LET szó elhagyható egy változó kivánt értékének előállításánál, s a láncoknál szintén. Célunk azonban továbbra is példákat szolgáltatni arra vonatkozóan, hogyan számol a gép. Például a törtekkel. Próbáljuk ki:

LET X = 1/3 vagy rövidebben:
X = 1/3

PRINT X ?X vagyis mennyi x?

A válasz: .33333333

Ez az érték az 1/3 megközelítő értéke, 9 tizedes számjeggyel. Ez a gép egyébként $2,933874 \times 10^{39}$ -től egé-

szen $1,701141 \times 10^{38}$ -ig tud számolni, de ezt csak megjegyeztük... Mint azt is, hogy az egy vagy két betűvel ábrázolt változókat „lebegőpontos változónak” nevezik, mibenlétéről az előző fejezetekben szóltunk. Ha hozzávesszük a % jelet, (például: $A\% = 4762$), ezzel ismét csak gyorsíthatjuk a lebegőpontos változókkal, azaz a törtekkel való számolásokat. És az előjelek?

Jegyezzük meg, hogy $A\% = 3,82$, amelyet kérdésünk így követ, hogy $?A\%$ az +3-at eredményez, és hogy a $B\% = -3,17$, amelyet $?B\%$ követ, az mínusz 4-et ad.

Gyakorlatilag az ilyen számításokhoz elegendő lenne egy kis zsebszámoló kalkulátor is. De a komputert többnyire programokkal, program üzemmódban hasznosítjuk. Ami azt jelenti, hogy betáplálunk valamennyi megszámozott utasítást és tetszésünk szerint kérjük az eredményeket. Mit, hogyan számozzunk? Számozni tudjuk a képernyőn megjelenő sorokat nullától 63 999-ig! Ez nagyon sűrű sorokat eredményezne, célszerű emiatt tízesével venni a sorszámokat, de szükség esetén további utasításokat szúrhatunk be. A gép a számozás sorrendjében helyezi el az utasításokat a memóriájában, és pedig függetlenül attól a sorrendtől, ahogy azokat betápláltuk. Vegyük például e rövid programot:

```
10 CIS
20 PRINT "INDIQUEZ VOTRE NOM"
   (francia szöveg, jelentése az,
   hogy „jelölje meg a nevét”)
30 INPUT N$
40 PRINT "ENCHANTÉ DE FAIRE
   VOTRE CONNAISSANCE,“; N
   (= Örülök, hogy megismerkedtünk)
```

Mit kezd ezzel a programmal a gép? Elolvassa a 10. sor szerinti uta-

sítást és letörli a képernyőt, majd felírja a 20-as sorban jelzett idézőjeles információt, ezt követően végrehajtja a 30-as utasítást.

Az INPUT N\$ egy kérdést jelent és ezért ORIC várakozik rá. Beütöm tehát a nevet, amelyet persze a (RETURN)-nek kell követnie. Az N\$ változó most már tartalmazza, mondjuk a nevemet, ha így kívánám. Majd áttér a gép a 40-es számú utasításra és felírja az idézőjeles mondat elejét, a vesszőt, ennek hatására egy köz követi majd a beírt nevet. A pontosveszű egy PRINT után kiteve megakadályozza egy új sor kezdését, de akár el is hagyható. Bizonyos esetekben a jobb áttekinthetőség miatt viszont fontos lehet.

Most üssük le a RUN-t, majd a (RETURN) következék s a program lefut. Ez a parancs kiváltja majd valamennyi számszerű változó és az összes lánc változó törlését s a gépet a 10... stb. utasítás leolvasására állítja be. Így azután a program — más-más nevekkkel többször is lefuttatható.

De, lehet vele listázni is. Üssük le: LIST, ezután (RETURN) és íme a programlista felíródik a képernyőre.

Most írjuk hozzá a következő sorokat:

```
50? "ENTREZ VOTRE ANNEE DE
   NAISSANCE"
   (magyarul franciából „közölje a
   születési dátumát”)
60 INPUT AN
70 LET AGE = 1983 — AN
100 "VOUS AVEZ“; AGE; "ANS, AN-
   VIRON“; N$
   (vagyis magyarul: az ön kora,
   évek, körülbelül”)
110 GOTO 200
200 END
```

A GOTO 200 utasítás a gépet arra utasítja, hogy a 200-as sort hajtsa végre.

Elágazások és alprogramok

A program futtatása egy vagy több feltételnek rendelhető alá. Eddig, amit láttunk, az az volt, hogy ORIC a neki feladott kérdéseket a számozás sorrendjében hajtotta végre. Most azonban úgy fogjuk programozni, hogy maga a gép dönthessen a változókra vonatkozó kérdések, teszt alapján. Írjuk hozzá a következő sorokat:

```
80 ?"EXCUSEZ MA QUESTION?  
    MAIS ESTES—VOUS DU SEXE  
    FEMININES";  
    „bocsássa meg kérdésemet,  
    ön egy hölgy?”)  
N$; "OUI/NON/?"  
    (= „igen/nem”)  
90 INPUT A$  
95 IF A$ = "OUI" THEN 150 (igen)  
150 ? "EH BIEN?"; N$; "UNE SEDUI-  
    SANTE JEUNE FILLE COMME  
    VOUS" (= nagyon is, egy olyan  
    lenyűgöző fiatal lány, mint ön")  
160 ? "DOIT AVOIR A PEU PRES 1  
    ANS" (= „akkor önnek 18 éves-  
    nek kell lennie”)
```

Ez egy teszt, amely feltételezi, hogy ha a lány lenyűgöző, nem lehet idősebb 18 évesnél. A 95-ös sor egy tesztet tartalmaz, illetve fejez ki az A\$ változóval. Ha a hölgy válasza az, hogy igen, akkor a gép áttér a 150-es sorra.

Ha azonban A\$ mást tartalmaz, mint azt, hogy "OUI" (= igen), akkor az állítás A\$ = "OUI" hamis volt; ez esetben a program a következő sorig folytatódik, kiírja a tényleges életkort és leáll.

Figyeljünk fel a pontosvesszőre a 150-es sor végén, ez ugyanis kiváltja a DOIT (= kell, hogy legyen) szó kiírását a VOUS (= Ön) szó mellett, új sor kezdete nélkül.

Ez egy leágazással kombinált program volt, mely megmutatta, hogy egy számítógép aszerint képes utasítást végrehajtani, hogy a tesztfeltétel igaz volt-e vagy hamis. De képes arra is, hogy egy műveletet megismételjen annyiszor, ahányszor csak kívánjuk tőle.

Például ha éppen azt kívánjuk, hogy az ORIC 1-től 1000-ig valamenynyi számot kiírjon, a képernyőn alulról felfelé haladva annak baloldali mezőjén, írhatjuk a számára:

```
10? 1  
20? 2  
30? 3  
40? 4 . . . . .
```

azt hiszem felhagyunk vele hamarosan, sokkal előbb, amíg 100-ig eljutnánk! Ám szerencsére van egy BASIC-nyelvű utasítás, amely a dolgot leegyszerűsíti:

```
FOR . . . TO . . . NEXT
```

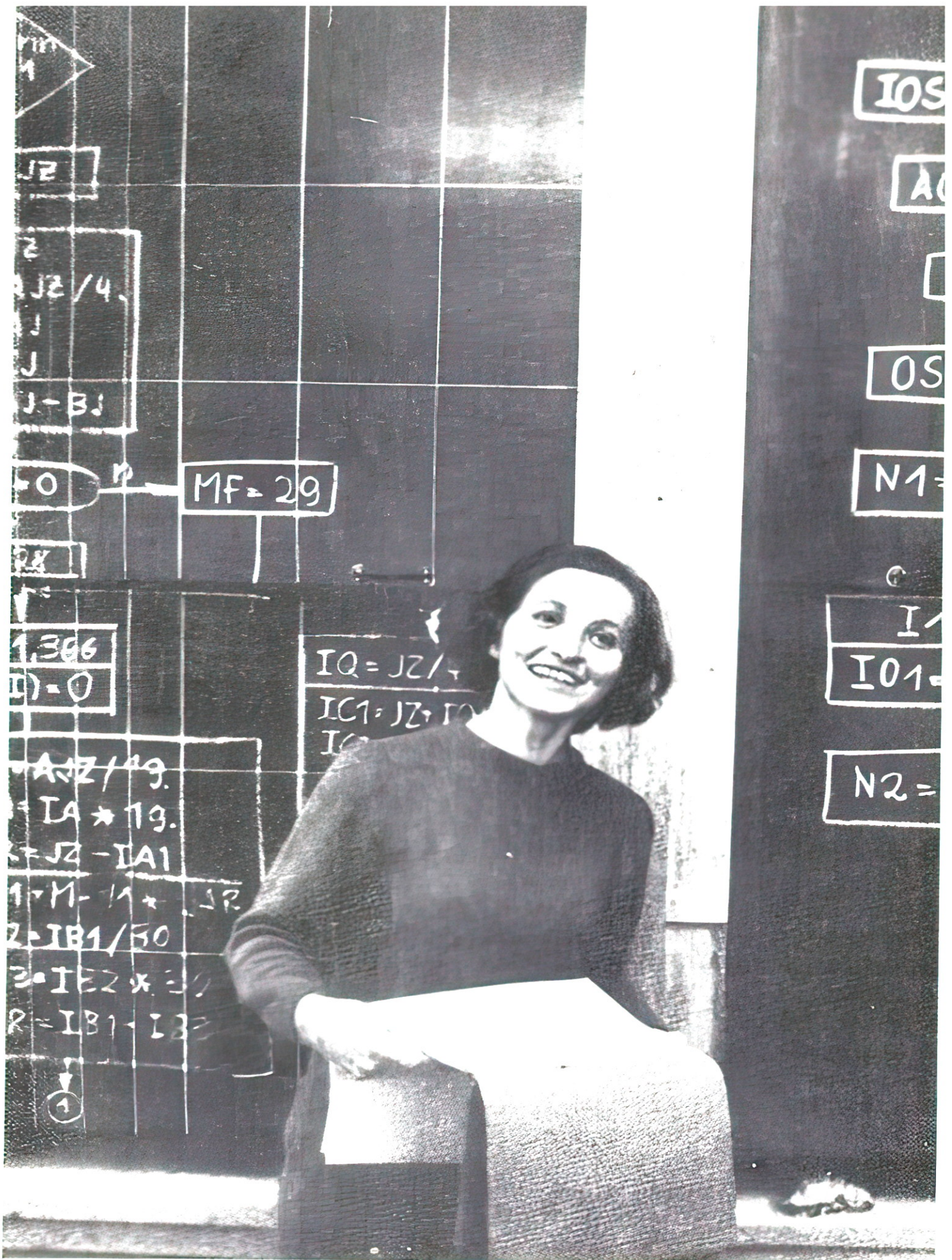
Ez a furcsaság valójában egy ciklikus műveletre utal, amely számolva ismétli az utasításokat, példánk esetében 1-től ezerig.

Éspedig:

```
10 FOR X = 1 TO 1000 STEP 1;  
20 PRINT X  
30 NEXT X  
40 PRINT "OUF! C'EST FINI"  
    (= hoppla, ezzel vége!)
```

Ugyanis . . . a 10. sor hatására a 10-es FOR és a 30 NEXT közötti részt, vagyis a 20. sort, a gép ezerszer végrehajtja. Minden egyes ciklushoz az X értéke a STEP értékének megfelelően 1-el emelkedik.

Ha változtatok és beírom a STEP 2 utasítást, megkaphatom az 1, 3, 5 . . . stb. számok listáját. Ha nem írom a STEP-utasítást, úgy is jó, mert a gép azt STEP 1-nek fogja értelmezni, de ha változtatok, az utasításra szüksége van.



A programozás oktatása

S mi történik, ha vissza akarok számolni? Ez is lehetséges, de akkor a STEP minden ciklusra kötelező és negatív előjelű!

10 FOR X=1000 TO 1 STEP -1.
Ez a FOR/NEXT ciklus, amelynek egy másik alkalmazási lehetősége a — szünet. Azzal a kényelmetlenséggel függ össze, amit mindig érzünk, ha számsorok túl gyorsan futnak le és emiatt követhetetlenek. A futásuk sebességét azonban csökkenthetjük:

25 FOR PAUSE = 0 TO 10: NEXT PAUSE (=szünet) vagy ami ugyancsak megfelel:

25 FOR I= 0 TO 10

Az I a NEXT után el is hagyható.

Ezekkel az utasításokkal voltaképpen azt mondjuk a gépnek, hogy számoljon tízig, s mielőtt folytatná tartson szünetet.

A ciklusból azonban olykor szeretnénk kilépni, kiugrani. Lehet-e? Az IF . . . THEN alkalmazásával óvatosan bánjunk, mert a FOR NEXT ciklusból való kiugrás problematikus. A feltétel nélküli ugrás közben a sorban lévő további utasítással nem juthatunk dűlőre. Többször használják a WAIT-utasítást, amely várakozást jelent. 25 WAIT N a program futtatását N-szer tízezred másodpercre „pihenteti”. N=100 megfelel 1 másodpercnek.

Mi történik azonban, ha a program egy részét többször is fel kell használnunk és ha ehhez a FOR/NEXT ciklus nem felel meg? Például egy előző program megkívánná, hogy két számhalmaz megjelenítése közt egyszer leálljon. A módja az, hogy a programot egy alprogramba küldjük, ahol az várakozik, majd azon a ponton tér vissza, ahol kilépett. Például:

```
10 FOR X= 1 TO 10
20 GOSUB 1000
30 PRINT X
40 NEXT X
```

50 END (az END csak az 50. sorban!)

1000? "PETITE PAUSE" (=kis szünet)

1010 WAIT 50

1020 RETURN

Ezzel megvagyunk, hátra van még az ún. többszörös ugrás, avagy a számított GOTO.

Előfordulhat néhányszor egy program során, hogy valamely számítás eredményétől függően a program egyik-másik részéhez visszatérjünk. Ez igen könnyen megtehető az ON . . . GOTO utasítással.

Mindaz, ami hozzá szükséges: a számítás lehetséges eredménye és a programcím, ahova a részeredményekkel fordulni kívánunk.

50 INPUT "CHOISIR 1,2 OU 3"; X
(=választani az 1, a 2 vagy a 3 számokat)

60 ON X GOTO 100, 200, 300

70 "IL FALLAIT CHOISIR 1,2 OU 3!"

(=választani kellene az 1, 2, vagy 3 számokat)

100? "CHOIX 1": STOP

(=az 1 választása)

200? "CHOIX 2": STOP

300? "CHOIX 3": STOP

Az 50-es sorban várjuk az 1-et, a 2-t és a 3-ast. Ha a 2-est ütöttük le például a 60-as soron, a 60 sor a 200-as sorra fog ugrani. Ha viszont nem ütünk be számot, a program folytatódik a 70-es sorral, de erre a gép emlékeztetni fog minket. A STOP utasítás viszont megállítja a program futását. Jegyezzük meg a kettőspon-tot, amely arra való, hogy elválasszon két utasítást egymástól!

Hasonló parancs az ON . . . GOSUB, amely egy alprogramot, szubrutint hív, majd végrehajtása után az ON . . . GOSUB utasítást követő sort hajtja végre.

Ha egy utasítást kívánunk törölni, annak is van egy varázsigéje, az ELSE . . . Például:

```
10 FOR X=1 TO 5
20 INPUT A
30 IF A 10 THEN ? "TROP GRAND"
   ELSE? "OK"
   (=túl nagy)
40 NEXT
```

Ha a feltétel igaz, az üzenet: TÚL NAGY megjelenik a képernyőn; ha nem, akkor OK és a program folytatódik.

Ha előre ismert számú esetben ismételni kívánunk egy bizonyos programrészt, akkor célszerű lesz a FOR/NEXT ciklust alkalmaznunk. Az ismétlés annyiszor következik, ahányszor azt a gépnek megadjuk. Például:

A FOR N=1 TO 5 (1-től 5-ig), akkor a ciklus 5-ször ismétlődik. Ha azt akarjuk, hogy az ismétlődés mindaddig folytatódjék, amíg egy bizonyos feltétel nem teljesül, nehéz lesz felismerni a ciklusok szükséges számát, erre tehát oda kell figyelni.

A REPEAT (=ismételje) meghatározatlan ismétlésre jogosítja a gépet, és valójában egy próba teszt a ciklus részére ahhoz, hogy megfigyelhesünk, hogy egy feltétel kielégítő volt-e vagy sem. A ciklus vége tartalmazza az UNTIL (=addig amíg) szót. Íme egy rövid programbemutató hozzá:

```
10 REPEAT
20 D=D+INT /RND/1/ × 6/ + 1
30? D
40 UNTIL D > 20
50 END
```

Ez a program nem csinál mást, mint utánozza (szimulálja) a szerencsejátékból ismert kockavetést. A kockát annyiszor dobjuk el, azzal a feltétellel játszunk, hogy a pontok összege nem haladhatja meg a 20-at. Azt azonban nem kell tudnunk, hogy ehhez hány dobásra lesz szüksé-

günk. Ez ugyanis nem programozható a FOR/NEXT segítségével. Lehetőségessé válik viszont egy GOTO-val és egy IF-el, de akkor a program áttekinthetetlené válhat.

Végül néhány megjegyzés a REM használatához. Ha az ORIC megtalálja a REM-utasítást, áttér a következő sorra és nem vesz tudomást arról, ami a REM után következik. Arra használható, hogy jelezze egy alprogram feladatát, szerepét. Rövidítik hiányjellel is (franciául: apostroffal = '/, de nem a sor elején . . .

*

Eljátszadoztunk a BASIC-nyelvel és adtunk egy rövidre fogott vezérfontalat hozzá. Az boldogul vele — és a többi hasonló nyelvezettel —, akinek jó a memóriája és aki nemcsak papírból tanulja, de géppel gyakorolja is. Egy kínai szólásmondást követve:

amit hallok, azt felejttem,
amit látok, arra emlékszem,
amit viszont csinálok, azt értem.

Ugyanígy játszhatnánk a színek és grafikák programozásával annak is mert megvan a különleges üzemmódja, amelyet rövidítve LORES vagyis kis felbontású (*LOW RESOLUTION*) üzemmódnak neveznek. Mindössze 2 színutasítással dolgozik, az egyik az INK míg a másik a PAPER. Az INK a karakter színt, a „tintát” —, a PAPER a háttérét (a „papírt”) jelenti, szimbolizálja. A színeket addig számok kódolják: a 0 a fekete, az 1 a piros, a 2 a zöld, a 3 a sárga, a 4 a kék, az 5 a magenta vagyis a bíborszín, a 6 a ciánkék, a 7 a fehér. Ha van gépünk, valamennyit érdemes kipróbálni.

A dolog szépsége főként a grafikáknál szembetűnő. Amikor a gépet bekapcsoljuk, a karakterek 2 változata, az ún. normál és a másodlagos helyezkedik el a memóriában. A normál karakterkészlet az, amely az AS-

CLI karaktereknek* felel meg, a második készlet tartalmazza a grafikai jeleket. Ezeket mind megadják a gép kézikönyvében. Kívánság szerint egyszerre használhatunk szöveg- és grafikai karaktereket. Választhatjuk az első készlet egy karakterét, még cirill- vagy görög ábcéből is választhatunk, amelyek a gép memória „térképén” sakktáblához hasonló elhelyezkedést mutatnak. Hasznos foglalatосkodást ígér ez a lehetőség, vele kapcsolatban emlékeztetjük olvasónkat a számítógépes fényszedésről szóló fejezetre, történetesen a nagy H betű előállításának módjára, a betűnek, mint grafikai alkotásnak felépítésére, de bővebben ezúttal nem foglalkozunk vele. Túl messzire vezetne.

Hasonlóképpen csak jelezzük, hogy az ORIC, mint a legtöbb kis komputer, számol a felhasználó szórakoztatásával is. Néhány körmönfont utasítással rendelkezik ugyanis hangok előállítására. Ezt egy különleges miniatűr elektronikának köszönheti, amely 3 különböző hangot képes szintetizálni egyszerre, egyidőben, különböző zajeffektusokkal is. Ha például lenyomjuk a CTRL vagy a RETURN gombot, a gép mély „bip-bip” hangot hallat. Egyszerre lenyomva a CTRL és a F gombokat, elhallgatjuk a klaviatúra hangját majd újra nyomva a CTRL F-et, megszólalnak az eredeti hangok. Ha bebillentyűzük a ZAP-ot, majd ezt követően a RETURN feliratú gombokat, fűtűl a gép, a hang gyorsan csillapodik, miközben egy úrbéli lézerfegyver hangot hallunk. Míg a PING utasításra egy visszafolytott csengő hangot kelt . . .

Ecsetelhetnénk tovább az ORIC

* Az ASCII a nemzetközi szabványosított kódrendszer amerikai változata

zenei képességeit, nagyon hasznosak lehetnek például a játék programokhoz is. De még szebb, ami a főbb hangokra vonatkozó parancsokkal állítható elő: a SOUND, a MUSIC és a PLAY utasításokkal meghatározható a hang típusa, a moduláció is, azaz a hangszer imitálható . . .

Az ún. magas szintű programnyelvek, mint amilyen a BASIC is, bizonyos kulcsszavakat használnak, amelyek a számítógépnek szólnak. Ilyen kulcsszó például a RETURN = térj vissza, ilyen az OR = vagy.

A programutasítások (parancsok) azok, amelyeket a gép azonnal végrehajt. Az adatok megadására szól a DATA, hang kiadására a BEEP, a megállásra az END, „egyébként” jelentéssel az ELSE, utasításpár, ismétlés . . . ig a FOR . . . NEXT, ha . . . akkor: IF . . . NEXT. Az INPUT adatbevitelre, a LOAD-utasítás betöltésre, a PRINT kinyomtatásra szóló parancs. A REM-utasítás a megjegyzés, a RUN a programfuttatás, végrehajtás parancs, míg a STOP az utasítás végét, a megállást jelenti. A GOTO a feltétel nélküli megszakítás utasítása egy megjelölt címen, míg a GOSUB hasonló utasítás, egyszerűen a jelzett címre szól.

Játék és valóság

A számítógépes játékok nemcsak szórakoztatáshoz készülnek, hanem valóság-hű helyzetek utánzásához is (mint modják, „szimulálásához”). Ma már vannak és igen kedveltek a zsebszámológép-játékok, amelyekkel talányos helyzetekre kell választ adnia a játékosnak, legyen az valóságos játéksport utánzása, forgalmi helyzetkép vagy sakk játék. Ezek a játékok a

kombinációs gondolkodás készségét fejlesztik szórakoztató módon. Amit azonban most ismertetünk, az a „játék” már arra való, hogy egy repülőtér, történetesen a Ferihegyi forgalmi reptér repülésirányító személyzetét a valóságos repülési helyzetek utánzásával számítógép útján oktassa, gyakoroltassa és egyben ellenőrizze tudásszintjüket. Egy számítógépes berendezésről van szó, amelyet a Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet a SZTAKI és a Légiforgalmi Repülőgépes Irányítás (LRI) fejlesztett ki és állított munkába a repülőtéren. A berendezés rejtjelyszerű elnevezése: „DARTS” Szimulátor. Polgári légiforgalmi irányítók képzésére szolgáló rendszer. Elsősorban azt kell biztosítania, hogy a gyakorló irányítók a valósághoz hasonló munkakörnyezetbe kerüljenek. Többek között „éles” veszélyhelyzeteket utánozhatnak a szokásos légihelyzeteken kívül, anélkül azonban, hogy annak kockázatát vállalniuk kellene.

Ehhez megjegyezzük, hogy a nyugati országokban nemrég forgalmazott repülőgépvezetői programok lehetővé teszik bárkinek, hogy a képernyő elé üljön és azon egy különleges repülési programot, a személyi számítógép segítségével, úgy futasson le, mintha ő lenne a pilóta. Az illúzió tökéletes: a képernyőn megjelenik a repülőgép pilótafülkéje, amelyből tekintve a felszállás, repülés és landolás környezeti képe látható. Folyók, hegyek és városok átrepülése ezzel a játékprogrammal olyan, mintha valóban a játékos vezetné a gépet, amelynek repülését a program-módosításával irányítja — a valódi pilótakabin helyett egy kényelmes fotelben ülve. Kitűnő eszköz akár profi repülők kiképzéséhez is.

Ami a SZTAKI LRI repülőtéri berendezését illeti, az nem a pilóták, hanem a légiforgalom repülőtéri irányítóinak kiképzésére készült. A magyar légiforgalom irányításához használt tényleges berendezések az ún. Szigma-rendszerek. Ezzel dolgoznak a szakemberek a reptér forgalomirányító tornyában. Ebből következik, hogy a SZTAKI berendezésével is ennek a SZIGMA-rendszernek az irányítói pultját (külsőleg legalábbis), ernyőképét, mérő- és beavatkozási lehetőségeit, valamint összeköttetési (kommunikációs) rendszerét kell utánoznia. A SZIGMA-val együtt dolgozik a radarirányító, a koordinátor, az előkészítő szakember, ők azok, akik közösen felelősök a légtér egy meghatározott szektorának a forgalmáért.

Az „előkészítő” az érvényes menetrendnek megfelelő repülés-nyilvántartó szalagokat („sleifniket”) készíti elő; a „koordinátor” telefonon tart kapcsolatot a forgalomirányítás szomszédos szektoraiban dolgozó kollégáival. Feladata a szektorhatárt átlépő repülőgépek adatainak egyeztetése a „szomszédokkal”; az irányító a radarernyőn figyeli a légtér forgalmi helyzetét, a szektorában közlekedő repülőgépek pilótáival rádiótelefonon, természetesen a szektorra „kiosztott” frekvenciasávban (vagy az általánosan fenntartott ún. vészfrekvencián) érintkezik, kommunikál. Jelentéseket kér és kap tőlük és a menetrendnek, a kialakult légihelyzetnek, az időjárásnak megfelelő utasításokat ad a pilótáknak. Íme, ilyen összetett működést, gyakorta változó munkaprogramot kell a SZTAKI berendezésével szimulálni, utánozni.

Miben különbözik ettől egy szimulációs játék?

Nyilván szimulálni kell a repülőgép-vezetők, a pilóták tevékenységét is, és pedig a már tipikussá vált repülőgép-vezetői tevékenységek, a vele kapcsolatos események számbavétele, programozása, memorizálása útján. Erre a feladatra a játék során az oktatói segédszemélyzetnek kell vállalkoznia, de a valóságostól meglepően eltérő munkamegosztásban. Ők az ún. röptető munkahelyen foglalnak helyet, vagyis a berendezés „konzolain” azaz nyúlványain, ahonnan különféle parancsokkal lehet befolyásolni a játékban részt vevő repülőgépek utánzott mozgását és lehet leolvasni az adataikat. Az egyes röptető munkahelyek mindig egy meghatározott repülési szektorhoz tartoznak, s egy konzolról általában 10, de maximum 40 repülőgép „vezethető”. Ha viszont egy szektor a játék során nagyon forgalmasra alakul (amit szándékosan gyakoroltatnak) akkor az oktató a figyelmet felosztja és több — maximum 3 — röptető munkahelyet rendel hozzá. Ezek a munkahelyek tehát valójában a földre „lehozott” szimulált pilótafülkék, amelyekben a „pilóták” mindig azonos csatornán (frekvencián), rádiós összeköttetéssel beszélnek a megfelelő szektor irányítójával.

A "DARTS" rendszer a röptető munkahelyek célszerű felépítésével lehetőség szerint könnyíti meg az oktatók játék közbeni munkáját: osztott képernyő nyújt folyamatos tájékoztatást a gépek szimulált mozgásáról és helyzetük, sebességük, magasságuk stb. változásairól. Utasításgombok segítségével összetett pilótaparanccsok is gyorsan kiadhatók, és ezek végrehajtásának első ellenőrzését már maga a röptető munkahely végzi el . . .

Mi a szerepe ebben a játékban a számítógépnek? Az oktatónak, mi-

előtt a szimulációs játékot elindítja, meg kell írnia a játék forgatókönyvét, előkészítenie egy sor más felhasználásra kerülő adatot. Nyilván többféle forgatókönyvre és jelentős mennyiségű adatra lesz szüksége. A "DARTS" rendszerben az adatokat ún. könyvtárakba szervezve mágneslemezeken tárolja az érvényben lévő magyar és nem magyar légiforgalmi anyagokkal. A könyvtár, a maga egészében egy leutánczott (szimulációs) környezet teljes leírását tartalmazza a gyakorlatok típusforgatókönyveivel együtt. Ez a „könyvtár” kisebb összetartozó adathalmazokra, ún. fájlokra oszlik, amelyek az egyes repülőgéptípusok, a játéktér, a járatok és a különféle gyakorlatok leírásai. Maguk a fájlok „rekordokból” épülnek fel, amelyek bizonyos jellemző adatcsoportokat foglalnak magukba, például egy repülőgéptípus, valamely földrajzi pont, egy menetrendi járat vagy egy időjárási helyzetben kialakult jellemző, specifikusnak nevezett adatait. A „rekord” tehát maga is összetett valami, ún. mezőkből épül fel. Egy repülőgéptípust leíró rekordon belül például a típus gyakorlati csúcsmagassága — egy adatmező.

Látni, hogy minden rekordnak van bizonyos meghatározott fajtája, azaz típusa és azonosító elnevezése. A repülőgép-irányításban bizonyos földrajzi pontok meghatározó jelentőségűek, ezek adatait 'POINT' típusú rekordokban tárolják és az egyes földrajzi pontok egyezményes neveivel különböztetjük meg egymástól: TPS, MNR, BUG . . . stb.

Ez a fogalomkör rávilágít a rendszertechnikai szolgáltatásokra, amelyeknek hatékonyságát a gépi memóriával dolgozó komputer biztosítja. A rendszer tehát mint „utánzó”, vagyis mint szimulátor általános célú digi-

tális számítógépekből és perifériákból épül fel. A radarkijelző display-k is grafikus digitális számítógépek, s ennek megfelelően a „nyers” radarjelek megjelenítése is szimulált. Az említett digitális számítógépek a SZTAKI-ban kifejlesztett GD-80 család rendszer-elemei, modern mikroprocesszoros technológiával készültek (1980. év szintjén). De a lényeg, amely végül is könyvünk népszerűsítő szándékával összhangban áll, az, hogy a szimulációs, számítógéppel támogatott gyakorlatok előkészítéséhez nem szükséges számítástechnikai ismeret! A „modern” számítástechnikai-szimulációs rendszerekben éppen az a modern, hogy a vele dolgozó szakemberek figyelmét, energiáját nem vonja el

az adott szakma gyakorlásától, vagyis nem idegeníti őket tőle, ellenkezőleg, alkalmas arra, hogy a szakmában szerzett tudásukat könnyen mozgósítsák, ne terhelje őket sok írásbeliséggel s a már egyszer lejátszott gyakorlatokat bármikor, szükség szerint visszajátszhatják. Hol fontosabb ez, mint éppen az oktatásban? Ami pedig a "DARTS" rendszert illeti, az egyben egy általános célú, grafikus számítógép-hálózatot alkot, amely a hozzátartozó műveleti (operációs) rendszerekkel a felhasználó egyéb más feladatainak megoldására is munkára fogható, (akinek módja kínálkozik, érdemes megragadnia az alkalmat, hogy a Ferihegyi légikikötőben megtekintse).

Ügyvitelgépesítés:

M08X

proper 8 proper 16

**professzionális
személyi számítógépen**

TÁJÉKOZTATÁST AD: A



Rendszerértékesítő Iroda

Budapest I., Iskola u. 10. 1011
Telefon: 260-000

Folyamatos megújulás



21 400-as asztali mátrixnyomtató

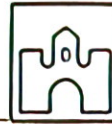
A Videoton szépen csengő márkánév itthon és külföldön egyaránt. Állandó dinamikus fejlődés, a műszaki és tudományos előrehaladással való lépéstartás, szakadatlan és hatásos megújulási képesség jellemzi. A Videotonban, a székesfehérvári törzsgyárban, a vidéki gyáregységekben, a budapesti fejlesztési intézetben és a vevőszolgálatnál, belföldön és külföldön egyaránt, csaknem 19 ezer ember dolgozik. A vállalat évi termelési értéke tízmilliárd forint. Gyártmányainak közel a hetven százalékát külföldön értékesíti, s állja a versenyt a világpiacon.

A vállalat fejlesztőmérnökei a legújabb műszaki megoldásokat alkalmazzák, a készülékek korszerű gyártástechnológiával, magas színvonalú alkatrész- és saját szerelvénygyártásra épülve kerülnek a vevőkhöz. A jó felkészültségű, nagy szakmai tapasztalattal rendelkező gyári kollektíva a hetvenes évek elején új, nehéz és szükséges időszerű feladatokat vállalt magára: elsőként valósította meg hazánkban a számítástechnikai berendezések — számítógépek és perifé-

riák — sorozatgyártását és fejlesztését.

A Videoton Elektronikai Vállalat azóta jelentős nemzetközi és hazai sikereket könyvelhet el magának. Termékei így természetesen az utóbbi évek BNV-inek sztárjai közé tartozik. Az idén is így volt, hiszen a már hagyományosnak és ismertnek számító termékeken kívül több újdonsággal is jelentkeztek a vásáron, sőt olyan termékprototípus is volt, amely már a jövő útját jelzi. Az elektronikában végbement műszaki forradalom és a megnövekedett igények egyaránt serkentő hatásúak, és ez tükröződik a gyár törekvéseiben is. Eleinte világszerte az óriási adatfeldolgozó rendszereket gyártották, amelyek változatlanul szükségesek ma is, de nagyok voltak a költségek. Mivel a számítástechnika betört az élet szinte valamennyi területére, ez arra ösztönözte a gyártókat, hogy viszonylag olcsó, sokak számára is megfizethető berendezésekkel jelentkezzenek a piacon.

A nagy kereslet, majd a bőséges kínálat és a technikai-technológiai fejlődés



dés következtében óriásit esett a számítógépek ára, de az a gyártásban nem jelent és nem jelenthet minőségi romlást. A gyártóknál, a Videoton Elektronikai Vállalatnál is, ez úgy jelentkezik, hogy a régi végtermékek ára nem változik, az új korszerű gyártmányok viszont olcsóbbak. Akik a tavaszi BNV-n a Videoton pavilonjába látogattak, már erről győződhetnek meg.

Új termék a TV Computer. Egyszerűen kezelhető és könnyen programozható, ezért sikerre számíthat családi számítógépként (játékprogramokkal ellátva), segítséget nyújthat műszaki és tudományos számítások megoldásához, oktatásához. Nagyon igénylik, mert viszonylag olcsó — húszezer forintnál olcsóbban kerül a boltokba — és sok mindent tud. Előnyös tulajdonságai közé tartozik, hogy bármely típusú fekete-fehér vagy színes televízióhoz csatlakoztatható, nagy műszaki igény esetén videomonitorral is használható. Programtárolásra egyszerű kazettás magnó is megfelel.



VT 32-es mikroszámítógép

A TV COMPUTER MŰSZAKI ADATAI A KÖVETKEZŐK:

- memória: 32 vagy 64 Kbyte,
- interface: CCITT V. 24 aszinkron vonali interface,
- monitor (televízió,
- fekete-fehér, illetve színes televízió,
- 24 × 32 vagy 64 karakter,
- 512 × 256 raszterpont a grafikus-megjelenítéshez,
- 2, 4 vagy 16 programozható szín-megjelenítés,
- háttértárak:
- kazettás magnó,
- minifloppy.

A professzionális személyi számítógépek igazi újdonsága a VT 16-os, amelyet ettől az évtől kezdve sorozatban gyártanak. Ez a gép sokat tud, Európában is a legkorszerűbbek közé számít, sebessége és megnövekedett kapacitása révén. Használható a számítástechnikai fejlesztéssel foglalkozó intézetekben, kiválóan alkalmazható az oktatásban, mérnöki feladatok megoldásánál, kisüzemeknél, a kereskedelemben, a vendéglátóiparban és önálló egységek gazdasági adatainak feldolgozására.

A VT 16-OS SZEMÉLYI SZÁMÍTÓGÉP ADATAI:

- processzoros jellemzők:
- két üzemmód, 8 bites processzor és 16 bites processzor,
- memória:
- 128 Kbyte-től 256 Kbyte-ig bővíthető,
- interface-ek:
- CCITT V. 24 aszinkron/szinkron,
- 50—38 400 Baud adatátviteli sebesség,
- CCITT V. 24/LAN csatlakozás lokális hálózathoz,



- párhuzamos, Centronics kompatibilis nyomtató interface,
- monitor:
- 15"-os képátló,
- 24 × 80 karakter,
- 640 × 300 raszterpont a grafikus megjelenítéshez,
- operációs rendszer:
- UPM (CP/M kompatibilis) a 8 bites üzemben,
- CP/M 86 és MSDOS komp. op. rendszerek a 16 bites üzemben,
- háttértárak:
- két minifloppy (1 Mbyte) és egy Winchester diszk (5 vagy 10 Mbyte).

A jövő útja a VT 32-es típusú mikroszámítógép. A következő ötéves tervben ez lesz a Videoton Elektronikai Vállalat slágergyártmánya. Prototípusát az Idén mutatták be a Budapesti Nemzetközi Vásáron. A VT 32-es típusú, 16 bites mikroszámítógép-rendszer irodai környezetben alkalmazható, multiterminális rendszer. A felépítése igen flexibilis, alapváltozatán lehetőséget nyújt memória- és perifériabővítésre, valamint lokális hálózatban való alkalmazásra. A rendszer az Unix operációs rendszerrel kompatibilis, a SOS nevű, több munkahelyes operációs rendszert használja: így az Unix rendszer alá írt programok változtatás nélkül futtathatók rajta.

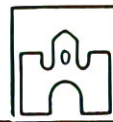
A VT 32-ES MIKRO-SZÁMÍTÓGÉP MŰSZAKI ADATAI:

- processzorjelzők:
 - 16 bites mikroprocesszor (később 32 bites változat is lesz),
 - 8, 16 és 32 bites adattranszfer,
 - memória:
 - 512 Kbyte-től 2 Mbyte-ig bővíthető,
 - interface-ek:
- két négyvonalas, CCITT V. 24. aszinkron vonali interface, 300—19 200 Baud átviteli sebességgel,
 - IEEE 488 műszerinterface,
 - lokális hálózati illesztő,
 - párhuzamos Centronics kompatibilis nyomtató interface,
 - monitor:
 - 15"-os képátló,
 - 24 × 80 vagy 24 × 132 karakter,
 - 768 × 480 (240) raszterpont a grafikusműködéshez,
 - operációs rendszer:
 - SOS (UNIX kompatibilis),
 - háttértárak:
 - floppydiszkek (1 Mbyte kap/egység),
 - Winchester diszk (10 Mbyte kapacitás).

A Videoton nemcsak rendszer-, de perifériagyártó vállalat is. Miután a perifériákra is óriási az igény hazai és külföldi piacon egyaránt, a gyár arra törekszik, hogy ezt az igényt saját gyártással elégítse ki. Eddig főleg a kisképeknél hiányoztak a nyomtatók. Az idei BNV-n minden kisképet, saját nyomtatóval állított ki a Videoton. Kétféle nyomtatót láthattak a látogatók: a 21 200-as típusú 80 oszlopos és a 21 400-as típusú 132 oszlopos mátrixnyomtatókat; mindkettő régi hiányt pótol.

Közismert tény, hogy a Videoton gyártmányai a szocialista országokon belül a legkorszerűbbek, s ezt a pozíciót meg is akarja tartani a gyár. Amellett, hogy kiemelten kezeli a hazai számítástechnikai kultúra igényeinek elégítését, a világ minden táján keresi a kereskedelmi és kooperációs kapcsolatokat.

Miután a dollárpiacon is jelentős az előrelépés, Jugoszlávia, az NSZK, Franciaország, Finnország mellett az idén különös hangsúlyt kapott az an-



gol piac is, és megjelentek az arab világ országaiban is. Ehhez az kellett, hogy olyan gépeket konstruáljanak, amelyek tudnak arabul. Hogy ezt a feladatot is sikerrel oldották meg (belföldi kooperációval), azt az algériai kiállítás eredményei igazolják.

Külön fejezetet érdemel, hogy a Videotonban nagy figyelmet fordítanak a szolgáltatásokra. Minden szocialista

országban saját szervizközpont működik, Magyarországon pedig regionális hálózatot hoztak létre. Ma már úgy keresik a nyugati piacot is, hogy gondoskodnak a szervizről és az alkatrészellátásról.

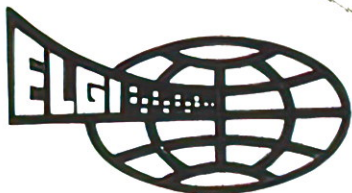
Mindezek azt bizonyítják, hogy a Videoton folyamatos megújulásra képes. Ez a záloga a vevők magas színvonalú kielégítésének.

VT 16-os személyi számítógép



LSP típusjelű specprocesszor

- Nagy tömbökön végrehajtandó azonos műveletek gyors elvégzése
- Tudományos-műszaki számítások meggyorsítása
- Saját operatív memória
- Lebegőpontos műveleti egység
- Csak a transzfer idejére foglalja le a központi egységet
- 32 bites szószervezés
- Vektor-alapműveletek
- A sorozat gépeihez kész illesztés
- Operációs műveletek: tömbátvitel átlag-abszolútérték képzése skálázás konvolúció-korreláció tömbösszeadás tömbszorzás
- Fast Fourier-transzformáció
- Tárcapacitás: alapkiépítésben 8 Kszó, bővíthető 32 Kszóig
- Szószervezés: 32 bites lebegőpontos (1+7+24)
- Belső műveleti sebesség pipe-line szervezéssel, 200 nsec
- Elhelyezés 19" (500 x 320 x 470 - mm) rackfiókban



Telefon:
635-010,
268-as mellék.

Mire használható a számítógép?

Pető Gábor Pál

A használaton kívüli készletek feltárása, nyilvántartása és mobilizálása

A számítógépes rendszerünk 13 anyagcsoport 25 000 cikkelemét tartalmazza. A társaság teljes körű szolgáltatást nyújt partnereinek:

- bármikor lekérdezhetik a rendszert, és azonnali választ kapnak a keresett készletekről, anyagokról,
- nyilvántartásba vesszük használaton kívüli és átadható készleteiket, ügynöki tevékenységet végzünk értékesítésük érdekében,
- közvetítőként készségesen közreműködünk a szükséges anyagok beszerzésében,
- vállalkozunk az anyaggazdálkodással, a készletnyilvántartással kapcsolatos számítástechnikai feladatok megoldására,
- évenként három alkalommal kiadjuk és terjesztjük a nálunk bejelentett, használaton kívüli készletekre vonatkozó információkat tartalmazó katalógust.

ANYAGCSOPORTJAINK:

acélok, elektródák, kötőelemek, csapágyak, ékszíjak, villamosszerelési anyagok, híradástechnikai anyagok, műanyagok, huzalok, kábelek, vezetékek, vegyi anyagok, színesfémek, ipari szerelvények, tömítőgyűrűk, villanymotorok, -szivattyúk és -ventillátorok.

**Szolgáltatásainkról felvilágosítást ad
áruforgalmi irodánk.**

Budapest VI., Lehel u. 3/b. 1062
Telefon: 402-380/UNIO
Telex: 22-4184

MÉRLEG ÉS HELYZETKÉP: ITT ÉS MOST

Könyvünk első részéből a figyelmes olvasó megismerhette a korszerű elektronikus digitális számítógépek, más néven komputerek működésének alapelveit, megérthette: hogyan képesek olyan bonyolult feladatok megoldására — méghozzá szinte elképzelhetetlen gyorsasággal —, már-már azt a benyomást keltve, hogy gondolkodnak.

A továbbiakban a számítógépek — vagy még átfogóbban fogalmazva: a számítástechnika — hazai alkalmazásából adunk ízelítőt. Ennél többre nem vállalkozhatunk, mert ma már ötezernél több gazdálkodó egység alkalmaz számítástechnikát Magyarországon.

Talán lesznek még, akik emlékeznek arra a néhány év előtti vitára, amely akörül forgott, hogy vajon helyes-e az angol computer (ma magyarul komputer alakban a nyelvészek által is elfogadott) szót számítógépnek nevezni.

Azok, akik elleneztek ezt a mára általánossá vált nevet, azzal érveltek, hogy csak egy ember lehet *számító* — s ez melleleg elítélő, rosszalló szó! —, a gép viszont *számol*.

Mára ez a gondolatmenet nemcsak tréfának tűnik, hanem arra is figyelmeztet — ki tudja hányadszor! —, hogy a szavak értelme idővel, az időben mennyire változik. Mert habár tudjuk, hogy a komputerek nem egyszerűen számolnak, hanem egyrészt nagyon bonyolult, másrészt óriási mennyiségű adatot megmozgató *számítási* — mérnöki tervezési, kutatási stb. — munkák végzését is támogatják, ma már az is közhely, hogy a komputerek *alapvető* feladata az *in-*

formációk tárolása, feldolgozása. Márpedig „információ — mondja a Római Klub (A mikroelektronika és a társadalom — Áldás vagy átok? című) jelentése — szélesebb értelemben minden olyan tényhez kapcsolódik, amelyet közlünk, megtanulunk vagy tárolunk”; tehát az információ lehet szöveg is. (Azt, hogy a komputer hogyan tárolja a szöveges információt, mikor csak számokat „ért meg” — ezt olvasóink már ismerik.)

Az információ: érték, s mint ilyen, áru is. Sőt: hatalom is, vagy legalábbis annak eszköze. Újabban gyakran beszélnek a közgazdasági és általában a társadalomtudományi szakirodalomban „információs társadalom”-ról, és rámutatnak, hogy az eszközül szolgáló elektronika, a hír- és távközlés, az automatika és negyedikként az informatika (alkalmazott számítástechnika) fokozatosan összeolvad, integrálódik, és ennek már láthatók a műszaki, s ugyanakkor a

társadalmi következményei, „áldásai és átkai” is. Ez az izgalmas téma azonban már túl messzire vezetne és egész könyvet kívánna (az érdeklődők figyelmét felhívjuk a Jel-Kép című folyóirat 1984. évi 2. számában megjelent, „Az információs társadalom örömei és gondjai” c. interjúra), ezért most nem mélyedünk el benne, hanem megmaradunk a számítástechnika hazai alkalmazásainak *futó* szemrevételezésénél.

Mielőtt azonban a különféle alkalmazási területekre lépnénk, próbáljuk meg vázlatosan áttekinteni a számítástechnika hazai helyzetét.

SZKFP + ESZR

A hatvanas évek közepétől a számítástechnikai alkalmazások egyre jobban terjedtek Magyarországon — sokszor véletlenszerűen. Amikor — hasonlóan a többi szocialista országokhoz — a 60-as évtized végén felismerték, hogy *a számítástechnika alkalmazása az intenzív gazdaságfejlesztés fontos eszköze, és alkalmazása elől nem szabad, de nem is lehet kitérni*, megszületett a Számítástechnikai Központi Fejlesztési Program (SZKFP) néven ismert 1971-es kormányrendelet; ezzel szinte egyidejűleg kezdődött meg a szocialista országok közös, egységes számítástechnikai rendszerének, az ESZR-nek a megteremtése.

Az SZKFP feladatait egybehangoltan több országos szerv irányítja: *a műszaki fejlesztést* az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, *a gyártást* az Ipari Minisztérium, *az alkalmazásokat* pedig a Központi Statisztikai Hivatal. Ezen kívül természetesen még egész sor szerv is közreműködik —

elsőként a Magyar Tudományos Akadémiát kell említeni —, és a munka úgy folyik, mint egy zenekaré: hol az egyik, hol a másik „hangszer” — ez esetben: szerv — „viszi a prímet”, s ugyanakkor a többi támogatja, lehetőleg harmonikusan kíséri, majd a szerepek — feladatonként — cserélődnek.

Először a *gépállományra* vessünk egy pillantást, hiszen szabad szemmel ez látható a legjobban.

A számítógépek száma 1983. december 31-én 4850 darab volt. A komputerek nagyság szerint így oszlottak meg: nagy gépek: 4, közepes-nagy: 41, közepes: 185, kis-közepes: 19, kisméretű: 831, miniszámítógép: 622. A mikroszámítógépek száma 3148 volt — bizonyára ez utóbbi nőtt azóta ugrásszerűen, legalább a 3-4-szeresére.

A fejlődés tehát jelentős, az alkalmazások iránti érdeklődés fokozódik, *a gazdasági szervezetek döntő többsége ma már felhasználója a számítástechnikának*, s a dolgozók tekintélyes hányada adatszolgáltatóként vagy a feldolgozási eredmények hasznosítójaként *közvetlen vagy közvetett kapcsolatba kerül a számítástechnikával*.

A nemzetközi összehasonlítás adatai azonban azt mutatják, hogy még jelentős erőfeszítéseket kell tennünk: az egymillió lakosra jutó komputerek száma Magyarországon ma alig harmada-ötöde az NDK, Olaszország, Anglia, Ausztria és az NSZK hasonló mutatójának.

A számítástechnika használatában ma már a hangsúly az információ összegyűjtésére, kezelésére és feldolgozás utáni hasznosítására tevődött át.

Nézzünk néhány adatot két olyan

tényezőre vonatkozóan, amelyek nélkül a komputer nem működik: a *szakemberek* számát és a programokat, a software-t (ejtsd — és a magyar szabvány szerint írj: — *szoftvert*) illetően.

A számítástechnikai munkakörben foglalkoztatottak száma több mint 23 ezer volt, akik sokféle színvonalú és képzettségű emberek, de mégis mind diplomás vagy — sokszor éppen a legmagasabb rendű munkát végzők — önképzéssel számítástechnikai szakemberré vált dolgozók.

A szoftver fontossága, értékének aránya a számítógép megszületése óta egyre nő. Ezen a téren Magyarországnak jó neve van, szakembereink mindenütt nagy megbecsülést élveznek. Nem kis lendületet adott a hazai szoftverfejlesztésnek az, hogy körülbelül egy éve megoldódott a szoftver jogi védelme, ugyanis elismerték *önálló szellemi alkotásnak*, s a kiemelkedő eredeti alkotásért jelentős díjazást kaphat készítője. Az is pozitív jelenség, hogy egyre nagyobb súlyt képviselnek a különféle intézmények által előállított, többszörösen értékesíthető szoftverek: ezek eladásából 1982-ben 530 millió forint bevétel származott, plusz rubelelsszámolásban 37 millió forint, nem-rubelelsszámolásban 60 millió forint. A KSH — amelynek a szoftverek terén árhatósági jogköre is van — kiad katalógusokat, amelyekben (csekély díj ellenében) közli a kidolgozott és eladó szoftverek adatait és azt, hogy hol kaphatók.

A számítástechnika-alkalmazás megélénkülését jól jellemzi, hogy míg 1981-ben gépi adatfeldolgozási termékek és szolgáltatások előállításával csak 37 szervezet foglalkozott, 1983. január 1-én további 8 kissovet-

kezet, négy kisvállalat, 187 vállalati gazdasági munkaközösség, 9 ipari szövetkezet, 80 polgári jogi társulás és 366 gazdasági munkaközösség foglalkozott. A hagyományos és az új típusú szervezetek számítástechnikai tevékenységből származó árbevétele 1983-ben 4,1 milliárd forint volt, 33,5 százalékkal több mint az előző évben.

A statisztikából kiderül, hogy 1983 végén a hazai számítógép-állomány összértéke (beleértve a perifériákat is) huszonhárom milliárd forint volt.

Jó — de drága gyártmányok

A hazai számítástechnikai ipar jelentősebb, mint általában gondolják, jöllehet ez az ipar csak 1970—71-ben kezdett termelni.

Először a *Videoton* jelentkezett külföldi licenc alapján gyártott számítógépével (ezek lettek azután R—10, majd annak korszerűbb változataiban az ESZR legkisebb gépei), de emellett a magyar ipar gyárt háttértárolókat, display-eket (kijelzőket, megjelenítőket), sornyomatatókat, adatelőkészítőket és távadatfeldolgozó berendezéseket is. Azután újabb vállalatok, intézetek, szövetkezetek, sőt gazdasági munkaközösségek is kezdtek gyártani professzionális vagy kisebb teljesítményű személyi számítógépeket („home computer”-eket, azaz „otthoni számítógépeket”), így azután a termelés értéke rohamosan nőtt: 1970-ben még csak 230 millió forint volt, ma már eléri *az évi kilencmilliárd forintot*. Ennek kérharmadát exportáljuk, mégpedig zömmel a szocialista országokba, de szállítunk tőkés országokba is, és szoftverexpor-

tunk is jelentős és növekvő irányzatú.

Az ESZR-en belül a kisgépekre szakosodtunk — az újabban létrejött közös mikroszámítógépes rendszerben (MSZR) viszont a felső teljesítménykategóriában vagyunk. Mindkét területen „jó osztályzatot” kaptunk: partnereink elismerik gyártmányaink minőségét. Ezenkívül bizonyos periferiákat is exportálunk sikerrel, egyes gyártmányaink — amilyen a Magyar Optikai Művek tárolója — egyedülállóak. Szolgáltatásainkat, szervizellátásunkat is elismeréssel fogadják.

A hazai felhasználók azt panaszo-
lják, hogy a magyar számítástechnikai gyártmányok drágák, s ez a felhasználók szempontjából tagadhatatlan. Sokféle magyarázatot lehet adni rá, hogy ez miért van így, de ez nem változtat a tényeken. Ennek több, nem is elsősorban a számítástechnikai iparban található oka van — az importeszközök egy részére is érvényes! —, de ez nem változtat a tényeken. Márpedig változtatni kell, javítani, mert a hazai alkalmazásban egyre inkább a hazai gyártmányokra kívánunk támaszkodni.

Régi problémánk a hazai elektronikai ipar és ezen belül különösen a számítástechnikai eszközök gyártásának korszerű *alkatrészekkel* való ellátása. Az ipar most nagy támaszt kap a hazai elektronikai alkatrészeket gyártó programtól. Ez ugyan nem fogja a „csúcsalkatrészek” *teljes* skáláját gyártani, de egyrészt bizonyos berendezésekhez szükséges mikroelektronikai és más nélkülözhetetlen alkatrészekkel látja el a hazai — nemcsak számítástechnikai — elektronikai ipart, másrészt termékei fejében más szocialista országoktól általunk nem gyártott alkatrészeket kaphatunk. Bizonyos dolgokat természetete-

sen soha nem fogunk gyártani, mert vagy technikailag nem lennének rá képesek, vagy megfizethetetlenül drágák lennének.

Az információs technológiák

Gyakran találkozni olyan — bocsássuk mindjárt előre: hibás — elképzeléssel, hogy csak nagy komputerekkel lehet eredményesen dolgozni — ugyanakkor (legalábbis a nem szakemberek körében) bizonytalanság van még a számítógépek kategóriáját illetően is.

Az információ: termelőerő. Feladatunk *most* — ezt fogalmazza meg az SZFKP is — az információs *technológiák* elterjesztése. Az elektronika csak eszköz, a lényeg az, hogy minél szélesebb körben minél mélyebb és sokoldalúbb legyen az informáltság, mert a döntések csak ezáltal helyezhetők át az ügyek „helyszínére”. A nagy komputerekhez való vonzódás — persze leszámítva azokat a feladatokat, ahol ezek valóban nélkülözhetetlenek — egy régebbi, hierarchikus és központosított szervezeti felépítés iránti nosztalgia jele. Igaz, amikor még nem voltak mikroszámítógépek, nem is volt más lehetőség. De ma? . . .

Az a kérdés, hogy milyen feladathoz mekkora gép kell, tudom, túlságosan kategorikus, merev. Mindig a feladat megfogalmazásán múlik, hogy mekkora számítógépek kell használni. Az input (a bevitt információmenyiség) és az output (az eredmény) közti arány, az információfeldolgozási feladat szabja meg a gép nagyságát. Ne felejtjük el, hogy ma a kisgépek

feldolgozási sebessége már megközelíti a nagyokét! Igaz viszont, hogy a perifériákkal való érintkezésük lassúbb. Így tehát a feladat, az eredmény igényelt gyorsasága a meghatározó.

Nálunk most az alkalmazás kiterjesztése a kulcsfeladat: ezt írta elő az SZKFP a jelenlegi ötéves tervre.

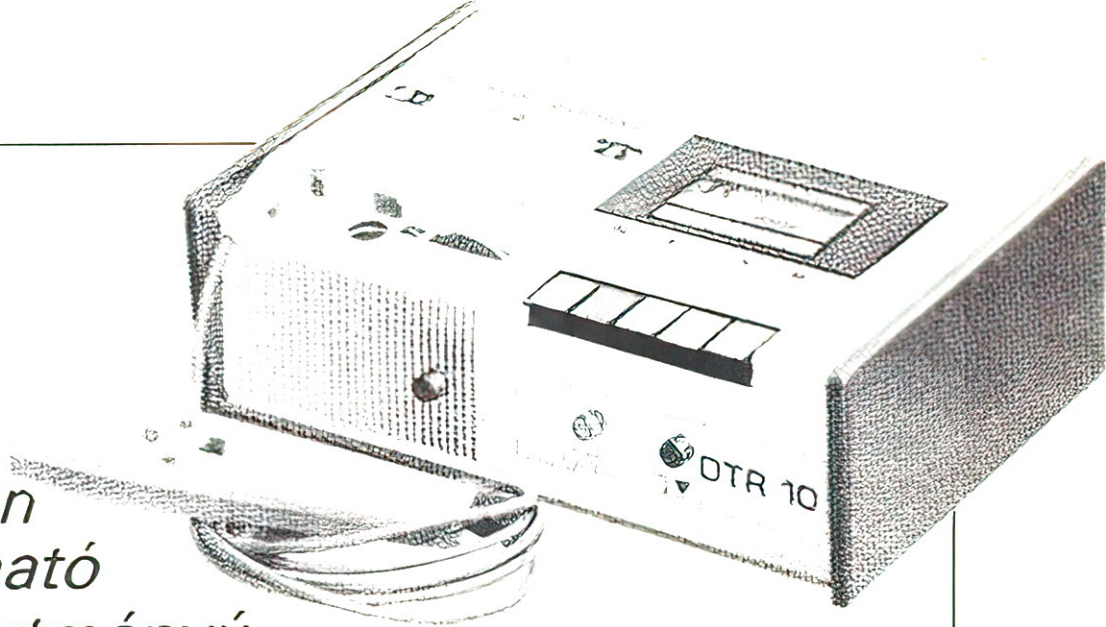
Fontos, hogy tisztán lássuk: az SZKFP *minőségi* változást hozott a hazai számítástechnikában! Megváltozott — előnyösen (bár gyenge pontok azért még vannak) — a géppark összetétele, elhelyezkedése mind földrajzilag, mind az alkalmazási területet tekintve; bekövetkezett a minőségi változás a szakemberek képzésében, mert a húszezer hivatásos mellett 200 ezer ember van, aki valamennyire ért ezekhez az eszközökhöz; létrejött egy hálózat, amely szervez, szoftvert fejleszt; létrejött egy ipar. Egyszóval függőségünk a Nyugattól csökkent. Ha nem hajtottuk volna végre az SZKFP eddigi részét, sokkal rosszabb helyzetben volnánk. Ennek ellenére számítógépesítettégünk mértéke a közepesen gépesített nyugat-európai országokéhoz képest is több évi lemaradásban van.

Az utóbbi 15 évben a számítástechnikai, az információs technológia

volt a világ iparának leggyorsabban fejlődő ágazata, ott jött létre a legújabb technológia, a legtöbb új vállalat. Ez az iparág például közvetve forradalmasította a gépipart, meghatározó a híradástechnikában, az irányításban, az automatikában. A szellemi munka is egyre jobban támaszkodik rá: a komputerrel végzett tervezés, tanulás, jogszabálytárolás, a vele segített orvosi munka stb. mindennaposá válik.

Az OMFB-nek — amely (mint bevezetőben említettük) a számítástechnikai műszaki fejlesztést irányítja — 1984 tavaszán (az e könyv alapjául szolgáló cikksorozat írása idején. — *A szerk.*) 270 érvényes szerződése volt számítástechnikai fejlesztésre és alkalmazásra. Ezekben az anyagiakat tekintve osztozik a vállalkozókkal, vagyis sikertelenség esetén az OMFB a kockázat egy részét átvállalja a vállalkozóktól. Céljuk: a hazai eszközbázis biztosítása a közeli és a kissé távolabbi jövőre mind a hardvert, mind a szoftvert illetően. A gyártmányfejlesztésre ma nálunk a számítástechnikai ipar évi termelési értékének közel tíz százalékát fordítják, az alkalmazásfejlesztésre még ennél is többet.

*Sokoldalúan
felhasználható
a BRG gyártmányú,*



DTR—10-es típusú telefonüzenet-rögzítő és diktafon

Távvezérelhető diktafon
üzemmód.

Kézi és lábkapcsolási le-
hetőség.

Automatikus telefon-
üzenet-rögzítés.

Önműködő szalagvég-
kapcsoló.

Manuál felvétel mikro-
fonról, illetve egyéb eljá-
rásokról.

Automatikus szintszabá-
lyozás.

**IRODÁKBAN, VÁLLALATOKNÁL KITÜNŐEN
HASZNÁLHATÓ.**



Beszerezhető: a

**Műszer- és
Irodagépértékesítő
Vállalat**

író- és számológéposztályán
Budapest IX., Dimitrov tér 14.
Telefon: 175-163

Munkaügy, bérelszámolás:

M08X

**professzionális
személyi számítógéppel**

TÁJÉKOZTATÁST AD: A



Rendszerértékesítő Iroda

Budapest I., Iskola u. 10. 1011
Telefon: 260-000

Raktárgazdálkodás:

M08X

proper 8 proper 16

**professzionális
személyi számítógépen**

TÁJÉKOZTATÁST AD: A



Rendszerértékesítő Iroda

Budapest I., Iskola u. 10. 1011
Telefon: 260-000

TUDÓSOK GÉPEI — GÉPEK TUDÓSAI

A komputerok kezdetben a tudományos kutatók privilégiumai közé tartoztak: jóformán csak ők használták (csak ők tudták használni) — igaz, ők maguk is tervezték, építették, még szerelték is a számítógépeket.

Ezek az akkor hatalmas méretű és bonyolult gépek mindenkiben félelemmel vegyes tiszteletet ébresztettek: kezelésük valóságos misztikumnak tűnt.

Azóta sok minden történt: a számítástechnika fejlődésére igazán ráillik a „gyorsuló idő” kifejezés, és a komputereket ma már nálunk is ezrek és tízezrek használják mindennapi munkájukhoz. De azért természetesen a tudományos kutatásban is használnak számítógépeket, mégpedig a legjobb, legnagyobb, legkorszerűbb komputereket alkalmazzák, hogy ezzel törjenek utat az ismeretlen, a jövő felé. A számítástechnika hazai alkalmazásaira vetett futó körbepillantásunkat ezért kezdjük néhány tudományos alkalmazással.

Szociológiától szótárkészítésig

Az egyik — sőt, talán a — legnagyobb komputer Magyarországon a Magyar Tudományos Akadémia számítóközpontjában működik, amelyet a Számítástudományi és Automatizálási Kutató Intézet (SZTAKI) üzemeltet. Ezt a gépet (amely mellett — mint majd alább szó lesz róla — még más komputerok is működnek a számítóközpontban) a következő főbb adatok jellemzik:

Ez egy IBM típusú amerikai gép, a 370-es sorozatot követő generációból (egy héttel azután, hogy ez a gép beérkezett Magyarországra, ezt a tí-

pust embargóssá tették!). A gép központi memóriája egy megabyte (vagy ahogyan ejtjük s „magyarosan” írják: megabájt, rövidítve Mb = egymillió bájt, ami virtuális tárral 4Mb-ra bővíthető: a tárrak mágneslemezek (diszkek) és mágnesszalagok. Terminálok — vagyis képernyőből és billentyűzetből álló „végállomások” —, ahonnan hozzá lehet férni, az Akadémia legtöbb kutatóintézetében vannak.

Az Akadémia számítóközpontjában — a hálózatba beépítve — van ezen kívül még egy R-35-ös — közepes nagyságú, szocialista gyártmányú — számítógép, és jó néhány TPA és más típusú, úgynevezett MSZR-kis-számítógép is.

A közeli, már megvalósulóban levő jövő pedig az, hogy a gépekhez hozzákapszólak egy professzionális személyi számítógépekből álló úgynevezett *helyi hálózatot*, amelyek révén a munkák nagy részét a dolgozók autonóm módon, szobáikban végezhetik el, míg a nagyobb feladatokat a központi géphez juttatják.

Ezt a számítógépet, illetve -hálózatot az Akadémia szinte valamennyi intézete felhasználja kutatásaihoz. Csak példaként említsünk meg egykét ilyen munkát.

A Szociológiai Kutató Intézetben régi hagyomány a számítógép használata: ez az intézet az egyik legnagyobb felhasználó. Az ottani kutatók már rendelkeznek egyfajta know-how-val (ezt a sokértelmű kifejezést — legalábbis itt — úgy is fordíthatjuk, értelmezhetjük, hogy módszertani tapasztalattal), hogy hogyan állíthatók össze gépi módon értékelhető kérdőívek, amelyekkel mélyebb társadalmi törvényszerűségek tárhatók fel; ugyanakkor van egy programcsomag, amellyel számítógépes adatfelvételeik statisztikusan feldolgozhatók. A gép segítségével így olyan összefüggésekre is fény deríthető, amelyek a hagyományos manuális (kézi) módszerekkel nem tárhatók fel. A közvélemény-kutatási vizsgálatokat végző Tömegkommunikációs Kutatóközpont is kiterjedten használja ilyen célra a számítógépeket.

A Számítógépes Közös Fejlesztési Társulás — amelyben kutatóintézetek és ipari vállalatok is részt vesznek — ezen a nagy gépen végzi az *Ada* nevű számítógépi fordítóprogram fejlesztését. Ezt a magas szintű programnyelvet pályázat alapján a Pentagon dolgoztatta ki: lényege az, hogy minden eddiginél közvetlenebbül, „embe-

ribb” nyelven lehet a számítógéppel „beszélni”. Világszerte megindult a vetélkedés, hogy kifejlesszék ezt a nyelvet, és a hazai kutatók igen messze jutottak, bár még nekik sem sikerült — mint senkinek a világon — teljesen kidolgozni.

A kívülálló számára bizonyára nagyon furcsának tűnik a számítógépek egy másik tudományos alkalmazása: e gépeket ma már mind nagyobb mértékben használják fel *maguknak a bonyolult és összetett számítógépes rendszereknek a tervezésére*. Egy ilyen célokra alkalmas programrendszert az MTA SZTAKI kutatói dolgoztak ki. Ez már jelentősebb devizabevételt is hozott az országnak, és a módszert azóta külföldi (amerikai és nyugat-európai) egyetemeken is oktatják.

Érdekes a Nyelvtudományi Intézet munkája is: szótárkészítéshez használják a számítógépet. És nem ez a legmeglepőbb felhasználás — már mint a nem szakembereknek: ma már a kutatók a komputerek szinte semmiféle felhasználásán nem lepődnek meg . . .

Müonok, protonok, kvarkok

Az *elemi részecskék* kutatása ma a természettudományi alap kutatás egyik olyan területe, amelynek távlatai beláthatatlanok: senki nem tudja megjósolni, mit és mikor fognak felfedezni ezen a — nem mellékesen: rendkívül költséges — kutatási területen. (Ha meg tudnák mondani, nem is volna alap kutatás!) Az azonban — remélhetőleg — ma már eléggé széles körben ismert tény, hogy az ilyen kutatásokból születnek meg előbb

vagy utóbb az emberiség életét alapvetően befolyásoló fölfedezések, amelyekből technika lesz: ilyen alaputatások vezettek el például az atomenergia felszabadításához.

Az Akadémia Központi Fizikai Kutató Intézetében széles körű nemzetközi együttműködésben intenzív részecskefizikai kutatás folyik.

Az intézetből hatan — felváltva: egy a „helyszínen”, Genfben, a többi itthon — vesznek részt egy nagy nemzetközi részecskefizikai kutatási munkában. Ennek a neve „műon-projekt”, és azt kutatják, vajon mi a protonnak — a hidrogénatom magjának — a szerkezete: valóban oszthatatlan-e, amint hitték, vagy kvarkokból áll. (Ezek olyan — feltételezett — részecskék, amelynek már az elméleti kidolgozásáért Nobel-díjjal jutalmaztak kutatókat, s amelyek nem egész, hanem tört elektromos töltéssel rendelkeznek. Bár *szabad* kvarkokat eddig még nem sikerült közvetlenül regisztrálni, de többek között ezeknek a kísérleteknek az eredményei is arra utalnak, hogy a proton egy kvarkokból felépült, bonyolult szerkezetű részecske.)

A részecskefizikusok alapvető kísérleti eszköze a részecskegyorsító. Ezek a hatalmas — olykor két kilométer átmérőjű! — körgyűrűjű berendezések arra szolgálnak, hogy a bennük elektromágneses térrel felgyorsított részecskéket — esetünkben müonokat protonokkal — ütköztessék, azután detektálják, érzékeljék az ütközések következményeit, feldolgozzák ezek adatait és elemezzék, hogy mennyire egyeznek az észlelt jelenségek a tudományos föltevésekkel, elméletekkel.

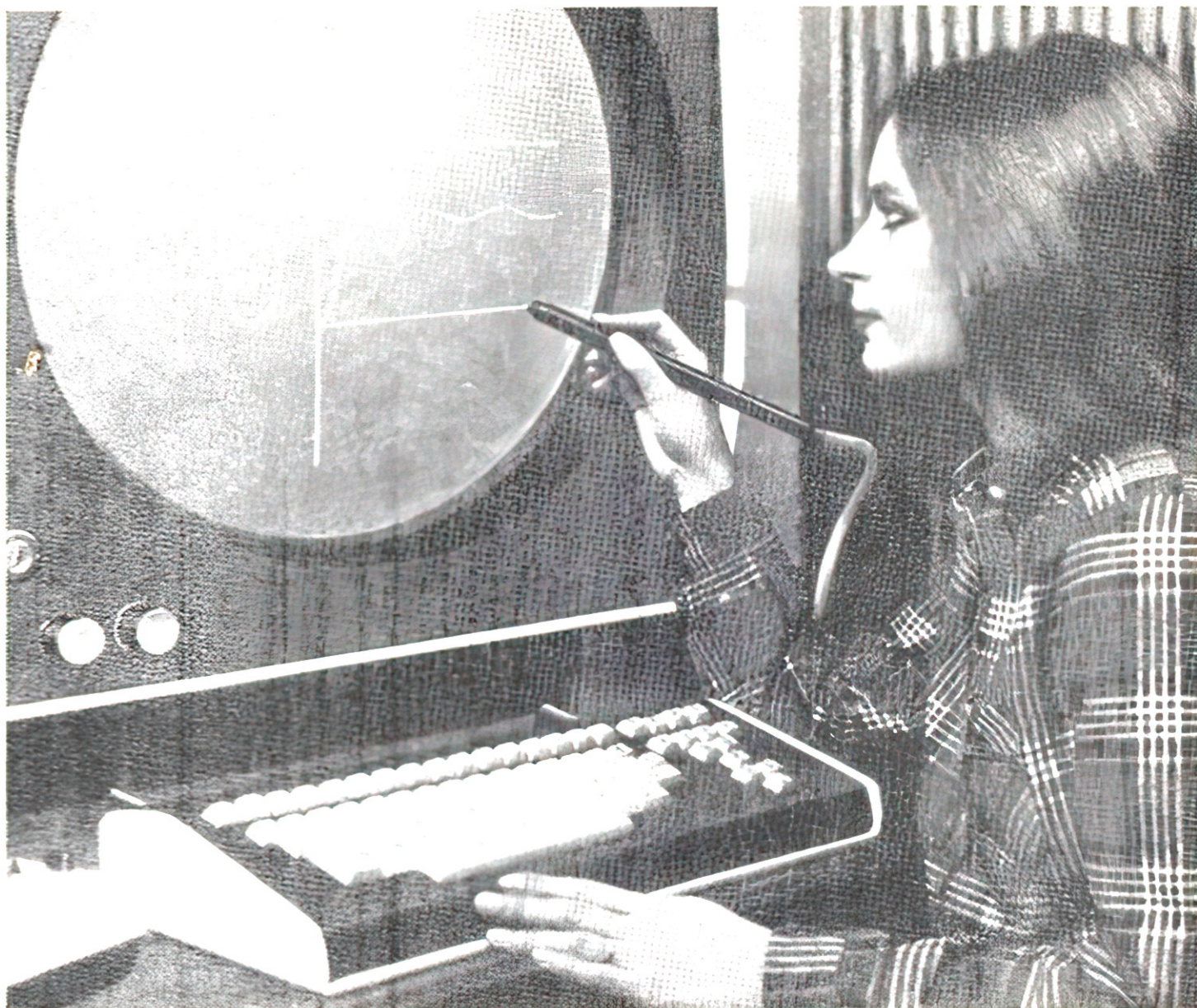
Ez roppant egyszerűnek tűnik, azonban a feladat nagyságát már az

is érzékeltetheti, hogy kilenc ország 11 kutatócsoportja, összesen mintegy 140 diplomás immár öt éve dolgozik ezen a témán.

A gyorsítóknak a technika mai színvonalán már a működtetése sem lehetséges számítógépes *vezérlés* nélkül: a közös nyugat-európai atommagkutató-intézet, a genfi CERN gyorsítóját például 10—15 kisszámítógép vezérli; ellenőrzi, hogy az előírt jellemző adatok érvényesülnek-e, s ha nem, javítja a folyamatot.

Az ütközéseket — szaknyelven: „eseményeket” — különféle elektronikus detektorok jelzik. Ezek a berendezések Genfben egy körülbelül 30 méter hosszú és tíz méter széles termet töltenek meg. A sokféle érzékelő berendezés közül például egyikben csak vékony fémhuzalok, szálak helyezkednek el a térben, és a részecskék áthaladását — irányát, sebességét, mennyiségét stb. — érzékelik. A szálak száma több tízezer! Elképzelni is nehéz, milyen mennyiségű, milyen számú adatot szolgáltat tehát a kísérleti berendezés, mégpedig állandóan, folyamatosan, amikor működik — márpedig egy-egy méréssorozat egy hónapig is eltart, napi 24 órán át.

A számítógépek nem minden részecskét, minden „eseményt” érzékelnek és regisztrálnak, mert az „események” között az ebben a kutatási feladatban érdekes események száma úgy aránylik az érdektelen eseményekéhez, mint egy a millióhoz. A gépek — mert ehhez a mérőberendezéshez négy kisszámítógép csatlakozik — végeznek egy előválogatást: kiválogatják az érdekes eseményeket. Ehhez *másodpercenként egymillió* eseményt kell érzékelniök és dönteniök.



A grafikus display (megjelenítő) segítségével nemcsak számokból vagy szövegekből álló információ is megjeleníthető — természetesen megfelelő számítógépi program segítségével — a képernyőn, és ezzel a SZTAKI-ban kifejlesztett változattal mérnöki tervező, szimulációs munkákat és más bonyolult feladatokat lehet elvégezni

A számítógépek egy-egy kísérlet során százezer—egymillió érdekesnek minősített esemény adatait rögzítik. Egy-egy „esemény” leírásához 1—5 kilobájt (vagyis 1—5 ezer bájt) információ kell. Talán mondanom sem kell, hogy ilyen mennyiségű adat feldolgozása csak számítógépekkel lehetséges. Például azok a kutatók, akik a CERN-ben ebben a munkában részt vettek, idehaza a kutatási feladatok egy részének (!) a feldolgozásához egy közepes nagyságú számí-

tógép ezerórás teljesítményének megfelelő számításokat végeztek.

Az, hogy a számítógépekkel modelleznek folyamatokat, majd ezeket egybevetik a kísérleti eredményekkel, s így jutnak el az új tudományos elméletekhez, hogy a berendezések torzításait és hibáit is számítógépekkel korrigálják — mindez nagyon messze vezetne, sok részletet kellené ismertetni. A feladat nagyságát jól érzékelteti az, hogy több tízezer utasításból álló számítógépprogramokat

(szoftvert) kellett hozzá kidolgozni. A modern részecskefizika a *számítástechnika nélkül egyszerűen nem is létezhetne*.

Műholdon át „lapozgatnak”

Minden tudományos kutatómunka kezdete és egyben sokszor a legfárasztóbb feladata az „irodalmazás”: átnézni a szakirodalmat, sok évre visszamenőleg, egyrészt, hogy áttekintsenek, megismerjenek minden korábbi eredményt, másrészt, nehogy fölösleges munkába kezdjen a kutató, illetve olyasmit akarjon fölfedezni, amit már fölfedeztek.

Ma már annyi szakcikk jelenik meg, hogy azt átnézni fizikailag lehetetlen: ezért nagyon fontosak az úgynevezett referáló folyóiratok, amelyek a cikkek rövid tartalmi kivonatával szolgálnak, és közlik a megjelenés adatait, tehát ha érdekesnek tűnik, el lehet olvasni az eredetit. A kémikusok és a rokonszakmák művelői viszonylag szerencsés helyzetben vannak, mert a *hetenként* több száz oldalon megjelenő Chemical Abstracts nevű kiadvány kitűnően ellátja feladatát. De még ezt használva is óriási munka, sok munkaóra, amíg valaki megtalálja amit keres — és ha nem találja, vajon biztos lehet-e abban, hogy valóban nincs is róla szakirodalom? . . .

Az Akadémia Központi Kémiai Kutató Intézete „élő” (szakszerűen: online) kapcsolatban áll — többek között — a Chemical Abstracts anyagát számítógépeken tároló szolgálattal, amely az egyesült államokbeli Columbus városban (Ohio állam) van. Ott annak a *hat és fél millió molekulának*

az adatai és szakirodalma vannak feldolgozva, amelyeket 1965 óta közöltek, illetve említettek a szakirodalomban, és folyik a korábbi adatok gépre vitele is; ugyanakkor folyamatosan feldolgozzák az évente százezer-számra publikált új molekulák adatait, és a szakirodalmat is.

De kapcsolatot tudnak teremteni pillanatok alatt azzal a másik, Dialog nevű hatalmas számítógépes információs bázissal is, amely Palo Altóban (Kalifornia) van, és amelyet a Lockheed cég hozott létre: ebben kétszáz különböző adatbázis van, a legkülönbözőbb témákról (például: valamennyi, az Egyesült Államokban megjelent és a következő fél évben megjelenő könyv vagy az egészségre ártalmas vegyszerek adatai).

Egy, ezen a szolgáltatáson belül új, nagy fontosságú változás történt a közelmúltban. A kémiai információs rendszerek egyedülálló sajátossága, hogy — a vegyületek megnevezését felhasználva — szűkebb vagy tágabb értelemben meghatározott vegyületcsaládok felől is érdeklődhetnek. 1981 óta a Chemical Abstracts lehetővé tette a *képpel* való kérdezés lehetőségét is. Tehát a terminál képernyőjére nemcsak felírható a tapasztalati képlet, hanem fel is *rajzolható* a vegyület szerkezete, és — természetesen mesterséges holdon át — a Telenet-hálózat közreműködésével eszerint kereshetők ki az információk. (Ez a szolgáltatás természetesen nemcsak a KKKI kutatóinak áll rendelkezésére, hanem bárkinek).

Amint ez a néhány hazai példa is mutatja, a számítógépek a tudományos kutatáshoz is sokféle segítséget nyújtanak: „meghálálják” a kutatóknak, hogy megalkották őket . . .

Corollpress-4

színes, digitális plotter

Alkalmas szeizmikus szelvények, geofizikai térképek, alfanumerikus ábrázolások nem elektrosztatikus úton való megjelenítésére, a felhasználó által meghatározott léptékben. Csatlakoztatható számítógépre mint standard periféria vagy használható off-line üzemben, tetszőleges, kilencsávos mágnesszalagos egységgel összekapcsolva.

Műszaki adatok:

az adathordozó közönséges fa-mentes papír vagy poliészter fólia,

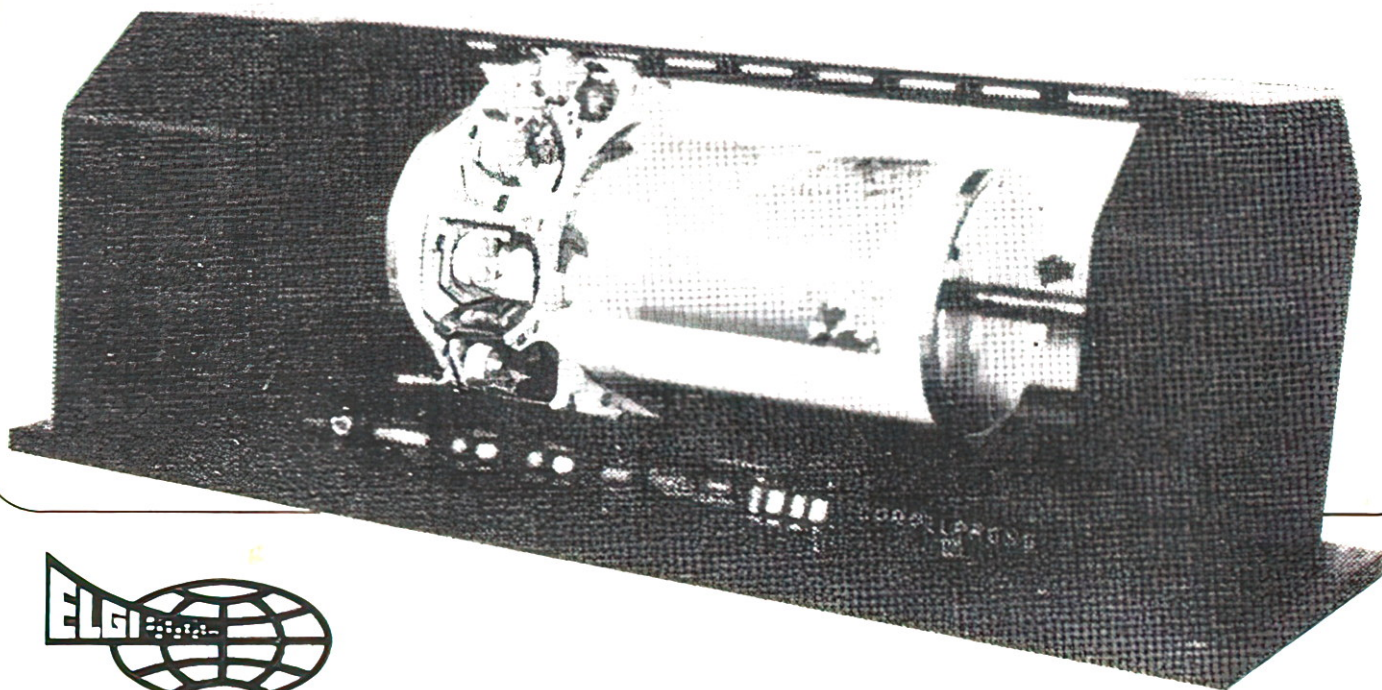
a megjelenítés maximális mérete 400 × 600 mm (6 millió színes pont),

festékek: speciálisan előállított kék, sárga, piros és fekete,

írógörgők: zafírgörgők (átmérő 1,5 mm, vastagság 0,1 mm), írási sebesség 20 000 pont/sec (azaz 5000 pont/sec egy-egy fejre),

a dob fordulatszáma 100 ford/perc:

méretetek: hossza 850 mm, magasság 350 mm, szélesség 400 mm



Telefon: 635-010, 268-as mellék.

Modern számítástechnikai mód-
szerek és műszerek kifejlesztése az

Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben

Az új nyersanyagforrások feltárására a világ fejlett és új gazdasági perspektívákat kereső fejlődő országai-
ban intenzív geofizikai kutatásokat folytatnak, szárazföldön, tengeren egyaránt. Vonatkozik ez a geofizikai-
lag jól kutatott országokra is, mint-
hogy a legújabb módszerekkel vég-
zett kutatásokról készült, egyre na-
gyobb felbontású geofizikai felvéte-
lek nyomán a felkutatott nyersanya-
gok feltárható mennyisége jelentő-
sen megnő. A fejlődés a geofizikai
kutatásban a számítástechnika alkal-
mazásának és vele kapcsolatban új,
periferikus műszereknek, berendezé-
seknek köszönhető, amelyek a buda-
pesti Eötvös Loránd Geofizikai Inté-
zetben megfelelnek napjaink világát-
lagának, mind a felszíni szeizmikus,
gravitációs és geoelektromos kutató-
sok területén, mind pedig a mélyfú-
rásokkal végzett vizsgálatoknál. Az új
eredményeket a modern kutatási és
mérési eszközök által szolgáltatott
nagy adattömegek számítástechni-
kai feldolgozása szolgáltatja. A szá-
mítástechnikai fejlesztés az Eötvös
Loránd Geofizikai Intézetben (ELGI)
még 1956-ban kezdődött el, bérelt
komputerek segítségével. Majd
1971-től saját bázison folytatódott
egy Minszk—32-es géppel, amelyet

bővített geofizikai számítógéprend-
szerré alakított ki. A következő lépés
a kiscépes szeizmikus előfeldolgozó
és real time, majd ezt követően az
ESZ—1035-ös bázisú rendszer kiépí-
tése volt. A hozzá szükséges gyorsí-
tó mátrixprocesszor hiányában a
VT—ELGI kiscépekhez kifejlesztett
mátrixprocesszort illesztette az R—
25-ös számítógéphez, s ezzel a rend-
szer különleges feladatokra vonatko-
zó számolási kapacitását a többszö-
rösére növelte.

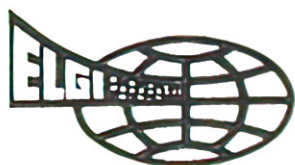
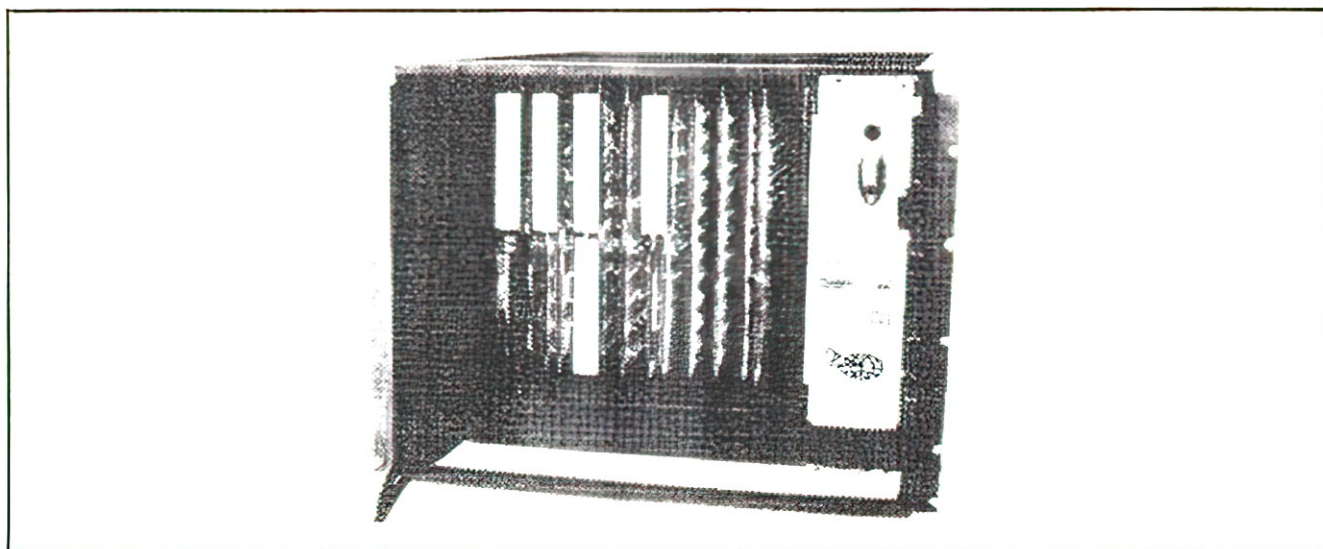
Központi nagy számítógépünket
R—10-es és R—11-es „előfeldolgo-
zó” komputerek egészítik ki, ezen kí-
vül egy HP—45-ös gépre alapozott
terepen használható feldolgozó köz-
pontot is kialakítottunk. Az intézet-
ben széles körben alkalmazzuk a sze-
mélyi és a professzionális kompute-
reket. Fejlesztési programunk a gép-
park további kiépítésére irányul, a
növekvő feladataink magasabb
szintű értelmezését lehetővé tevő
programokkal.

A további fejlődés meghatározó
programja a tengerek és az óceánok
nyersanyagkincseinek kutatása és ki-
aknázása. A KGST-országok már
1972-ben összefogtak az Intermor-
geo szervezet keretében e feladat
megoldására. Már akkor kitűnt, hogy

az intézetünkben kidolgozott fejlesztési trendvonal, amely a műszerek számítástechnikai elvek alapján történő rendszertechnikai kialakítását illeti, időszerűnek és helyesnek bizonyult. Az ELGI a Videoton vállalattal és szovjet tudományos intézményekkel együttműködve, alakított ki egy tengeri mérő- és adatgyűjtő, valamint adatfeldolgozó számítóközpontot. Az R—10-es és az R—11-es típusú komputerbe alapozott, különleges geofizikai perifériákkal ellátott rendszer célszerű módon ötvözi a hagyományos geofizikai eljárásokat és a korszerű számítástechnikát, egyben exportlehetőségeket is teremt. Ma már több mint húsz kutatóhajón dolgozik ez a rendszertechnika, amelynek szárazföldi változata egy, az intézeten kifejlesztett expedíciós, mobil előfeldolgozó rendszer. Ezek a technikai rendszerek az ásványi nyersanyagok kutatása valamennyi fázisában más módszerekkel, reális költségekkel meg nem sze-

rezhető adatbeszerzést tesznek lehetővé. A korszerű mikroprocesszoros technikára alapozott sűjtőlégbiztos, szeizmikus adatgyűjtő és -feldolgozó rendszer a bányászatban segíti a fejtést akadályozó telepzavarok kimutatását, a közetfeszültség időbeli nyomkövetését.

A fúrólukak geofizikai vizsgálata ugyancsak számítógéppel vezérelt karotázsrendszerekkel történik. A digitálisan rögzített geofizikai adatsorokból a számítógépes program határozza meg a széntelepes összelet földtani rétegsora mellett, a főbb minőségi (hamutartalom, fűtőérték, szilárdsági) jellemzőket is. A földtani-geofizikai adatok számítógépes, grafikai úton történő megjelenítésére is felkészültünk. A KIR rendszerben a rétegsorok tárolásán kívül módunk van a paraméterek ábrázolására, számítógéppel szerkesztett térképeken, valamint a nyersanyag-előfordulások térbeli axonometrikus vizsgálatára is.



Eötvös Loránd Geofizikai Intézet

Budapest XIV., Kolumbusz utca 17—23.
Telefon: 635-010
Telex: 22-6194

GEOFIZIKAI, SZILÁRDÁSVÁNY, VÍZKUTATÁS

IPARI VEZETŐK SEGÍTŐJEKÉNT

Amikor a számítógépek terjedni kezdtek Magyarországon, az első alkalmazások között főleg adminisztratív és ügyviteli munkák gépre vitele szerepelt, illetve — mivel ezek voltak a legkönnyebben megérthetők — ezekkel ismerkedtünk meg. Azóta is él egy olyan elképzelés, hogy a számítógép a „papírmukák” pótlására való — és csak arra. Ez azonban tévedés. És bár nem árt emlékeztetni arra, hogy az adminisztráció, az ügyvitel önmagában nemcsak, hogy nem bürokrácia, hanem nagyon is szükséges és hasznos dolog, de ma már az iparban a számítástechnikát sok más célra is használják, elsősorban a tervezés és a termelés irányítására.

Egy korszerű ipari üzem korszerű vezetőjének legjobb segítőtársa a számítástechnika, bár persze csodákat nem várhatunk tőle: döntenie a vezetőknek kell.

A kulcskérdés: az adatbank

A győri Rába Vagon- és Gépgyár egyike volt az első üzemeknek, amelyek számítógépeket kezdtek alkalmazni Magyarországon.

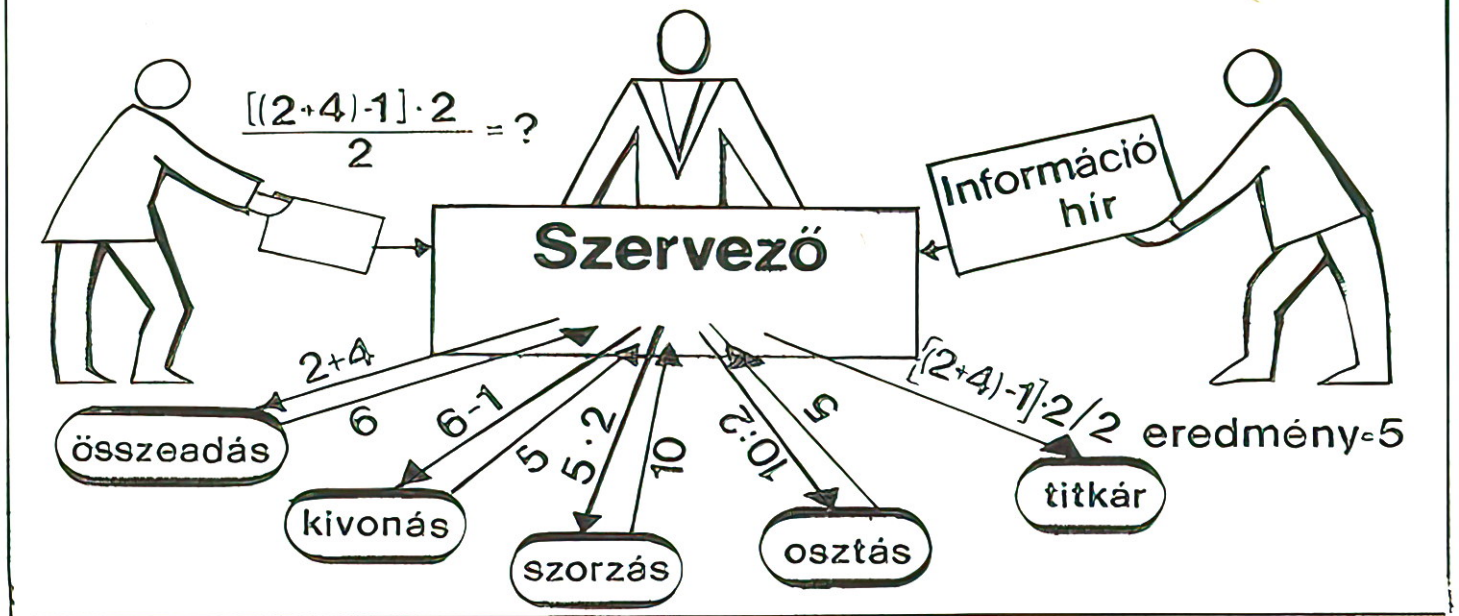
Ez 1968-ban történt, amikor egyrészt termelési szerkezetváltás történt, mert a Rába bekapcsolódott a közútjármű-programba, és abbahagyta a vagongyártást, másrészt az extenzív (évenkénti 20-25 százalékos növekedéssel járó!) fejlődésről akkor tért át az üzem az intenzív fejlődésre. Nem utolsósorban: akkor vezették be az új gazdaságirányítási rendszert. Mindehhez az információk pontosabb

és gyorsabb feldolgozására, áttekintésére volt szükség. Mivel a *számítógépes iparirányítás* terén nem voltak hazai tapasztalatok, a Rába dinamikus vezetése pedig egy gyorsan üzembe helyezhető, megbízható rendszert akart, amelyhez rendelkezésre állnak a programok is, ajánlatot kértek több külföldi vállalattól. A gépek teljesítményét és árát egybevetve egy IBM 360/40-es gép mellett döntöttek.

Am a gép (1972 márciusában történt) üzembe helyezése előtt sok mindent kellett csinálni, amit *előszervezésnek* neveznek: fel kellett venni bizonylatokra minden tételt, ami a járműgyártásban szerepel (egy tétel az, ami műszakilag csereszabatos:

Mit kell kiszámítani?

Hogyan kell kiszámítani?



A számítástechnikai iroda munkamegosztása

ilyen már 140 ezer van; a rajzokhoz új, számítógépre vihető azonosítási rendszert kellett kidolgozni, ezenkívül gépre kellett vinni a darabjegyzék- és műveletterv-állományt (az előbbi akkor 200, ma 320 ezer, az utóbbi akkor 200, ma 350 ezer) stb. Hosszú volna felsorolni, de összefoglalóan ezt úgy mondhatjuk, hogy *előkészítették* az adatbank létrehozását. A gyár számítástechnikai vezetői sokévi tapasztalataik alapján mély meggyőződéssel vallják, hogy *egy iparvállalat számítógépes irányításának kulcsa: az adatbank*.

A Rába — amely 10 egységből áll, ebből három Győrben van — az adatbank alapján készíti a vállalati terveket, ezen belül az éves és a havi programokat is, mely utóbbiakat minden művezető kézhez kap. A gyártás-kísérő papírokat — amelyek az anyaggazdálkodáshoz és a bérszámfejtéshez nélkülözhetetlenek — szintén a gép nyomtatja ki. Az anyaggazdálkodást, a raktárkészletek számon tartását 1974 óta számítógép végzi.

A kísérleti motorokat gyártó egységben 1976-ban bevezették a távadat-feldolgozást, vagyis a termelés-irányító az ott kihelyezett display útján közli, hogy aznap mit fog gyártani, s a gép kinyomtatja a gyártás-kísérő lapot — amikor pedig a termék megérkezik a készáruraktárba, onnan egy másik display-n jelzik, hogy megérkezett. Ez a rendszer nemcsak a jövő előhírnöke, hanem szükséges is volt, mert a Rába — *kinőtte* a számítógépet! A gyáregységeknek például — a lyukkártyás adatrögzítés miatt — már csak havonként tudnak információkat szolgáltatni. A jövő: nagyobb, gyorsabb gép, nagyobb háttértárolóval, hogy növelni tudják a termelésirányítás operativitását, és hogy kevesebb információt adhassanak az egyes termelésirányítóknak. Igen, bármilyen meglepő is első olvasásra: *kevesebbet*, mert jelenleg sok olyan adatot is megkapnak, amire nincs szükségük. Ezért a Rábában arra törekcsenek, hogy meghonosítsák „a kivétel elve” alapján történő vezetést, és persze

mindehhez automatikus adatrögzítés kell.

De hogy a jövő tervei helyett a jelen valóságának még néhány érdekes mozzanatát lássuk: van egy külön kis számítógépük a számítógépes vezérlésű szerszámgépekhez. A szakirodalom tanúsága szerint ugyanis egy ilyen gép a programok konvertálásával, archiválásával, a munka felosztásával lényegében *pótol* egy NC-gépet. Az öntődében is van egy kis számítógép, amely az öntés előtt, szinte az utolsó pillanatban még *tanácsot tud adni*, hogy milyen adalékot kell hozzáadni a minőség javítására. :

Termékkövetés és tanácsadás

Majdnem pontosan tíz évvel ennek az írásnak a megszületése előtt, 1974. május 24-én egy cikk jelent meg a Népszabadságban *A Dunai Vasmű „számítógépre megy”* címmel. Akkor hoztak létre ugyanis kapcsolatot a dunaújvárosi nagyüzem és az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete (SZTAKI) között, hogy az addig autóval felküldött adatokat postai vonalon juttassák el a SZTAKI gépéhez feldolgozásra.

Ez a terv végül — elsősorban vonali hibák miatt — megvalósíthatatlannak bizonyult, de a gyár azóta is a SZTAKI-val együttműködve dolgozik. Egyébként már abban a cikkben is szó volt arról, hogy a DVM saját számítógépet vesz. 1975 elején installáltak is egy R—20-as, majd 1975 végén egy R—40-es gépet. Ez utóbbi segítségével már nyolcóránként fel tudták dolgozni a termelési adatokat. (Kötegelt, „batch” feldolgozás.)

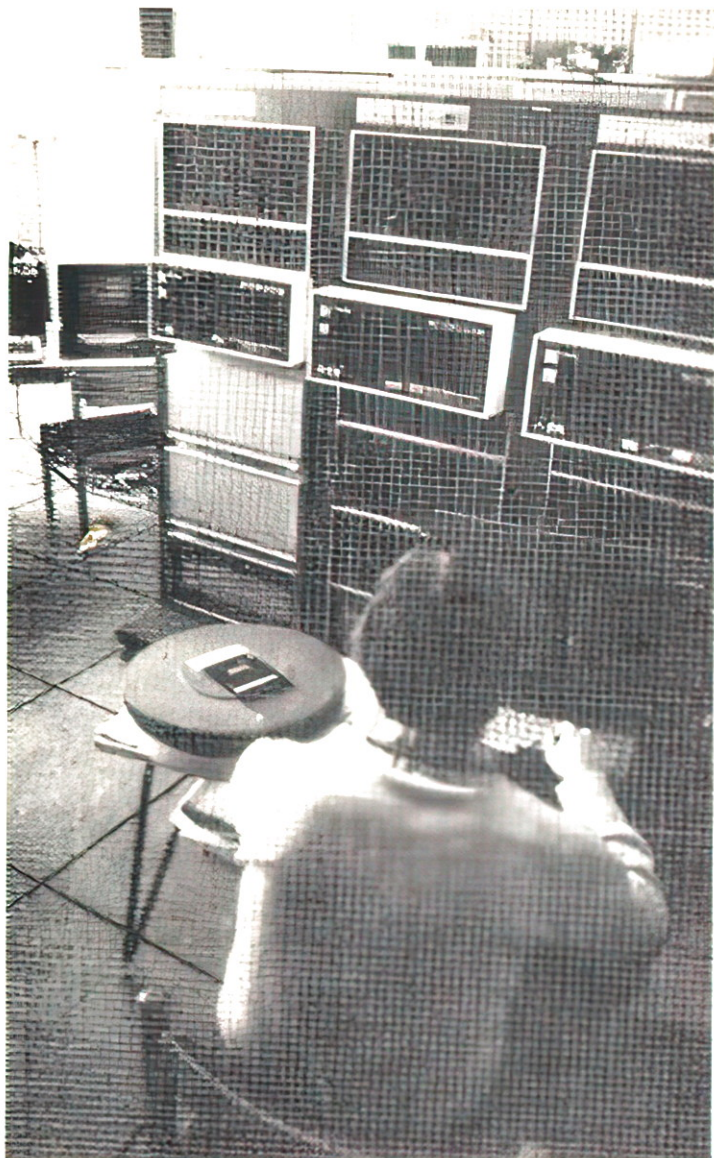
A továbbfejlődés alapja, modellje az a rendszer, amelyet 1976—77-ben

építettek ki a hideghengerműben. Ez egy *termékkövetési rendszer*, amelynek alapja az, hogy a gyártási folyamat bizonyos fázisaiban középgeppel, hagyományos módszerekkel — lyukszalagon — rögzítik az adatokat. Ezt a rendszert átmenetinek tekintették, mert távlati terveikben az szerepelt, hogy az adatokat ne adathordozókon juttassák be a termelési folyamat egyes pontjairól a számítógépbe, hanem on-line, vagyis a komputerrel „élő”, közvetlen kapcsolatban álló display-kről.

1979-ben döntött úgy a Dunai Vasmű vezetése, hogy tovább kell lépni: meg kell teremteni egy *valós idejű* gyártáskövetési, illetve termelésirányítási rendszert. Az OMFB támogatásával megindították egy megfelelő típusú gép beszerzését, azonban amikor 1982 elején megtudták, hogy a gépet nem szállítják le, a Videoton-tól rendelték egy SZM—52-es típusú ikergépet. A szervezést segítette, hogy 1980-ban megpályáztak egy kohóipari mintarendszer-fejlesztést, s az Ipari Minisztériumtól, a KSH-tól és az OMFB-től a szoftverfejlesztéshez anyagi támogatást is kaptak.

Az első valós idejű számítógépes gyártáskövető rendszert az acélmű területén helyezik üzembe. A gépnek hat terminál csatlakozik majd, és így mód lesz *ezeiken a pontokon a termelésbe való beavatkozásra is*, ami jelentős anyagi megtakarításokat eredményez.

Jelenleg is működik a Dunai Vasmű acélművében egy folyamatirányító számítógép. Ez úgynevezett *tanácsadó* szerepet tölt be: *szimulálja* a konverterben lejátszódó folyamatot, és ennek alapján a termelésirányító tudja, hogy milyen beavatkozás kell



A csepeli vízközpont munkájának felügyeletével, kívánatra automatikus szabályozását is számítógép fogja ellátni: ellenőrzi a mindenkori víznyomást, a szivattyúk fordulatszámát és az egyes kutak termelését. Erre a célra az Akadémia Központi Fizikai Kutatóintézetében fejlesztett és készített TPA—1140 típusú számítógépet alkalmazták

ahhoz, hogy a kívánt összetételű legyen a termék.

1984 végéig — mondták az e könyv alapjául szolgáló cikksorozat írása idején, 1984. májusában — kiépül a részleges számítógép-hálózat. Az R—45-ös számítógép már a teljes rendelésállományt kezelni tudja majd. Ez a közepes nagyságú gép vonalon át kapcsolatban fog állni az SZM—52-es géppel is, és hozzá (mármint az

R—45-öshöz) kapcsolódnak a vezetői terminálok is, amelyekben át adatokat lehet lekérdezni. Az SZM—52 különben úgynevezett ikergép: az egyik működik távadat-feldolgozási rendszerben, a másik tartalék, illetve szoftverfejlesztési munkákra használják. A DVM számítástechnikával foglalkozó mintegy 130 munkatársa közül ugyanis 30-35 fejlesztési munkákon dolgozik.

Kívülről befelé

A Medicor Művek belső irányítási mechanizmusának legutóbbi átalakításakor arra a következtetésre jutott, hogy a számítógépeknek mint eszköznek a használata már nem hasznot hozhat. Azért mondtuk, hogy a belső irányítási mechanizmus *legutóbbi* átalakításakor, mert ennek a roppant dinamikus fejlődő vállalatnak (1963-ban alakult, három gyárral, háromezer dolgozóval — ma hét gyárában 8000 ember évi ötmilliárd értéket termel, 45 millió dollár értékben exportálnak) a belső irányítási rendszerét három-négy évenként korszerűsítik: most elsősorban annak érdekében, hogy a vállalat *egészére* kívülről ható irányítási rendszert *belül is* érvényesíteni hagyják, vagyis ott is az egyes egységek *anyagi érdekeltsége* hasson. Ehhez a döntéseknek alacsonyabb szintre kell kerülniök, a döntéshez viszont információ kell. Ezért vált szükségessé a számítástechnika bevezetése.

Kissé *rendhagyó módon vezették be* a számítástechnikát, tudniillik *kívülről befelé*: a piacról a vállalathoz, a készáru felől az alkatrészek felé.

Számítógépen van az értékesítési teljes ajánlati állomány, vagyis például, ha érkezik telexen egy érdeklődés

bizonyos termékre, a kereskedelmi osztályon elhelyezett képernyőre le lehet hívni az arra vonatkozó adatokat, hogy van-e olyan készen, netán még az ellenőrzése folyik, esetleg valamelyik kiállításukon van külföldön, és mikor érkeznek vissza, ha nincsen készen, mikor lesz, hogy állnak a hivatalos okmányokkal és így tovább. Ezeknek a termináloknak a kezeléséhez minimális számítástechnikai ismeretre van szükség.

A Medicor fővállalkozói tevékenysége szempontjából nagyon hasznos a számítástechnika: a gyár ugyanis ilyenkor körülbelül harminc százalékban saját termékeket szállít (ha például egy kórházat szerel fel valahol külföldön), a többit be kell szereznie.

A gazdasági tervezést is számítógép segíti ennél a vállalatnál: a készárugyártási, az értékesítési, az árulosztási programot egy évre készítik, ezen belül negyedéves, havonkénti és dekádonkénti bontásban is.

A vállalat vezetése szempontjából igen lényeges, hogy a számítógéppel

állandóan követni tudják az árbevételt és a nyereségszámítást, vagyis, hogy lássák: hogyan halad előre a tervteljesítés, hogyan alakul a nyereségtartalom. Különösen fontos ez azért, mert a Medicor részt vesz abban a bérszabályozási kísérletben, amelyben a bér ugyanolyan költség, mint bármi más, vagyis a teljes tevékenységet adóztatják. Ebből a szempontból fontos, hogy a vezetés folyamatosan tudja, hogyan alakul a nyereség, hiszen ettől függ a bérfelvezetési és a prémizálási keret, márpedig ennek ismeretére nem az év lezárása után van szükség.

Az, hogy a munkaügyi, személyzeti, oktatási adatok is számítógépen vannak, természetes, ez sok helyen van így. Az új munkatársak adatait display-n írják be a gép adattárába.

A következő lépés: saját mikroszámítógépeiket összekötni a központi TPA 11—48 (KFKI gyártmányú) géppel, így lehetséges lesz őket terminálként is használni, de intelligens üzemmódban is, vagyis önállóan működtetve közvetlen vezetői döntés-előkészítésre.

ISTÁLLÓKBAN, FÖLDEKEN

Ha azt halljuk vagy olvassuk, hogy egy műholdon, űrhajón vagy űrrepülőgépen számítógépek vannak, ezt teljesen természetesnek tartjuk. Az viszont bizonyára sok embert meghökkent, ha arról értesül, hogy ma már istállókban, szántóföldeken is alkalmazzák ezt a korszerű technikát. Pedig ez elterjedtebb, mint gondolnánk, és gazdasági jelentősége igen nagy. Most erre vonatkozó példákat mutatunk be.

Milyen takarmánykeveréket, milyen áron?

A kaposvári mezőgazdasági főiskola alapvetően állattenyésztési jellegű: az oktatás, a kutatás és termelésfejlesztés hármassal, de egységet alkotó feladata is erre a fontos területre irányul. Vagy 7—800 mezőgazdasági üzemmel, több termelési rendszerrel (szarvasmarha-, sertés-, juh-, galambtenyésztési és termelési egyesülésekkel) állnak kapcsolatban, és kutatási eredményeiket egészen az ezekben való bevezetésig követik, sőt segítik. Az oktatásban és ezekben az alkalmazásokban egyaránt alkalmazzák számítástechnikát.

A korszerű nagyüzemi állattartótelepeken, ahol az állatok el vannak zárva a természetes körülményektől, mesterségesen kell szabályozni a levegőt, a hőmérsékletet és a fényt. Ezt úgy érik el, hogy az istállókban elhelyezett érzékelőkből beérkező jelzések — pl. a hőmérséklet emelkedése

vagy csökkenése — alapján számítógépes programmal vezérlik. Ilyen tervek már készülnek. De a főiskola már kidolgozott például — a Tudománypolitikai Bizottság pályázatán kapott anyagi eszközökkel és a Számítástechnikai Koordinációs Intézettel együttműködve, az ő MO8X, illetve Proper 8 professzionális személyi számítógépüket használva — egy rendszert állattenyésztő telepek irányítására és a takarmányozás optimalizálására.

Az alapelv: minden adatot ott rögzíteni, ahol keletkezik, azután a számítógép mindenkinek csak azokat az adatokat bocsátja a rendelkezésére, amelyekre szüksége van, de azt feltétlenül. Minden állatról élete során igen nagy mennyiségű adat keletkezik. Az összes állatról, takarmányozásukról, állományváltozásukról szóló információk kerülnek gépre (egy ilyen, sertésekre vonatkozó rendszert már ki is helyeztek Bajára, az ország legnagyobb sertéstelepére), és döntéseihez a vezető, a törzstenyésztéshez a tenyésztő onnan kapja az adatokat: az utóbbinak például az is kell,

hogy egyik vagy másik fedezésből hány malac származik. Ugyanilyen rendszert dolgoznak ki majd szarvasmarhákra vonatkozólag is (ahhoz a programot már készen veszik az SZKI-tól).

Nagyon fontos, a takarmánygazdálkodás optimalizálása, hiszen például az említett bajai telepen a *napi* takarmányfelhasználás értéke egy-két millió forint, vagyis már egyetlen százalékos megtakarítás is érezhető. Az állatok takarmánykeveréket kapnak, amelyben sokféle minőségű, tápanyagtartalmú és árú termék van. A keverék egyes összetevőinek ára, beltartalma változó és ennek megfelelően a keverék arányát újra meg újra ki kell számítani. Például az egyik adalék tonnája 6–8 ezer forint, a takarmánygabonáé pedig 3–4 száz. A takarmányösszetétel elemzését, optimalizálását gépi program vezérli.

A Szigetvári Állami Gazdaságban működik egy olyan — fejlettebb — rendszer, ahol a szarvasmarhák nyakán „mágneses névjegy” van: amikor bedugják a fejüket az etetőbe, az „elolvassa” nevüket, betáplálja a számítógépbe, amely egybeveti az állat korábbi adataival, és aszerint ad neki még táplálékot vagy sem. És minden éjjelkor a számítógép kinyomtatja azoknak az állatoknak a névsorát, amelyek aznap nem ettek; reggel az állatorvos ezt kézhez kapja.

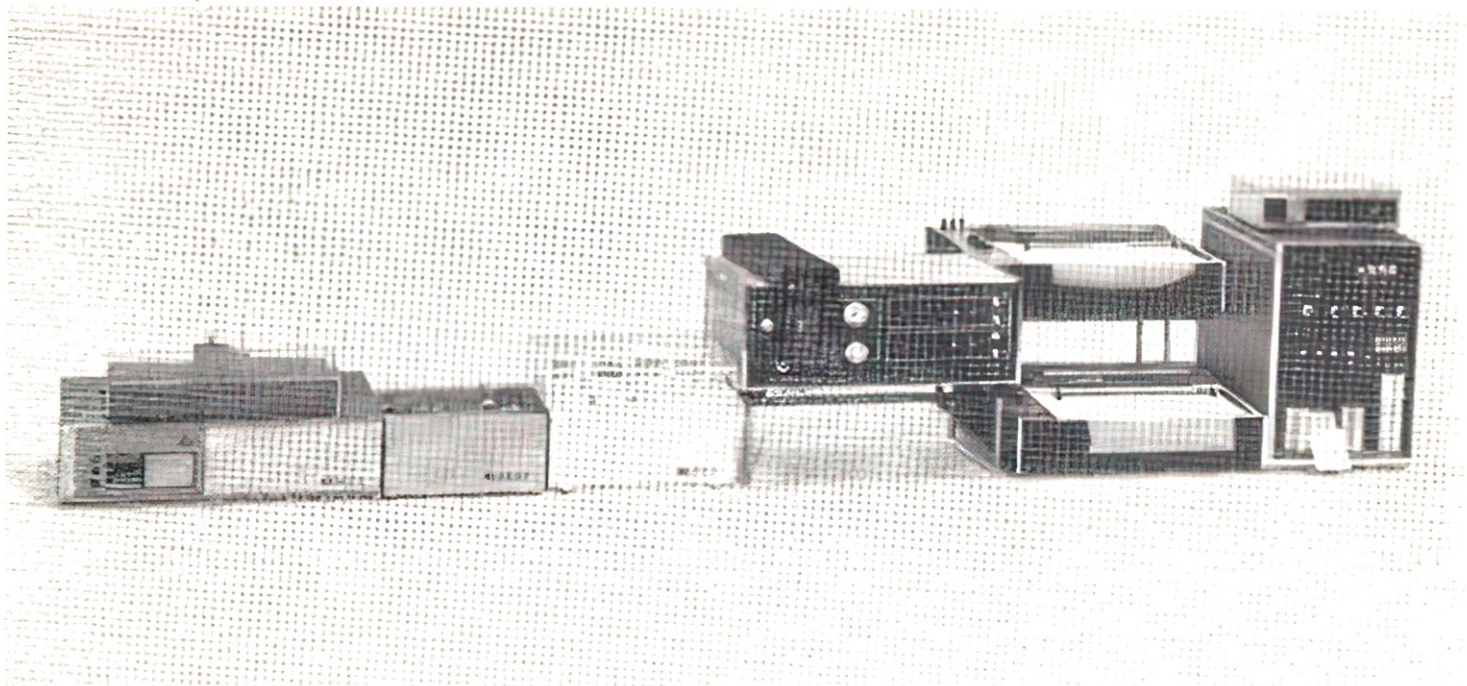
A talaj 14 jellemzője

Automatizált tömeges vizsgálatok, számítógépes adatgyűjtés, azután — egyéb tényezőkkel való egybevetés alapján — *tanácsadás a mezőgazdaságnak*: ez az alapja annak a rendszernek, amelyet a Labor Műszeripari Művek fejlesztett ki.

Ennek a *Contiflo* nevű automata analizátorrendszernek az alapján agrokémiai tanácsadásra van mód trágyázási, takarmányozási és állategészségügyi téren. Magyarországon egyelőre még csak a talajvizsgálati adatok alapján történő műtrágyázási tanácsadó alrendszer működik a MÉM NAK (Növényvédelmi és Agrokémiai Központ) 15 laboratóriumában. A laboratórium épületének alaprajzától, a mintákat tároló berendezéseken át, az adatokat feldolgozó számítógépi programig mindent a Labor MIM és a MÉM NAK dolgozott ki.

A megfelelően kezelt talajmintákból készített oldatok kis üvegcsövekben a mintatárolóba kerülnek, amely automatikusan mozgatja tovább őket a mintavevő szívótű alatt — naponta kétszázat. A kiszívott mintát egy perisztaltikus pumpa továbbítja az analitikai vizsgálóeszközbe (az egyes adagokat légbuborékok választják el egymástól). Mivel a talajmintákat 14 különféle összetevőre vonatkozóan kell elemezni, ennek az analitikai „modulja” is 14-féle. Egyidejűleg több ilyen vizsgálósor működhet, ahol az egyik például a foszfortartalmat, a másik a pH-t méri. Az eredményeket a mikroprocesszoros adatgyűjtő egyrészt kinyomtatja helyi felhasználásra, másrészt továbbítja egy VT 20-as gépbe, amely a talajjellemzőket további — időjárás-, agrotechnikai stb. — adatokkal összeveti, majd kiadja a műtrágyázási tanácsot. Egyszersmind az adatok minden állomásról elkerülnek a MÉM NAK budapesti nagyobb számítógépébe, ahol ennek a nagy mennyiségű adatnak az alapján *tudományosan elemzik*, hogy milyen összefüggés van az egyes mutatók és a termelés között.

A másik két alrendszerben takarmány-, és állatvív- stb. mintákat ele-



A Labor Műszeripari Művek Contifile néven működő automatikus mérő- és anyagösszetétel-elemzősora. Bal oldalt látható az önműködő mintavevő

meznek, de ezeket nálunk még nem honosították meg. Viszont azok, amelyek a Szovjetunióban, Kisinyovban, a moszkvai területen működnek, illetve amelyeket hamarosan üzembe helyeznek Omszkban és Vinnyicán, mind a három alrendszer tartalmazák. Más szocialista országok (Bulgária, Kína) is érdeklődnek a rendszer iránt, Kína már vásárolt is négy talajlaboratóriumot, de a számítástechnika nélkül.

Kezdetből jövedelmező

A szekszárdi AGLAB-ot húsz éve alapították a Tolna megyei állami gazdaságok, ezek közös társulása azonban kezdetből a megye 64 termelőszövetkezetének, termelési rendszerének is dolgozik, azonkívül mások számára is végez hatósági jellegű vizsgálatokat.

Alapvetően az a feladata, hogy a mezőgazdasági termelés *vállalati szintű* fejlesztéséhez, tervezéséhez

és termelésirányításhoz, műtrágyázáshoz, állattenyésztő egységek takarmánygazdálkodásához adjon tanácsokat. Korábban az AGLAB munkatársai programozható zsebkalkulátorokkal mentek ki az egyes gazdaságokba, és az adatok, meg a beszélgetésekben őszintén kimondott „korrekciós tényezők” felhasználása alapján ezekkel készítették trágyázási, takarmányozási terveket. Egy idő után azonban az adatok és információk tömege akkorára nőtt, hogy szüzszerűvé vált számítógépek vásárlása, de addigra már a partnerek, az agrármérnökök annyira megszokták és igényelték közreműködésüket, hogy semmi probléma nem volt a számítástechnika alkalmazásával, és kezdetből fogva jól, sőt jövedelmezően dolgoznak együtt. (Évente 25 ezer talaj-, takarmány-, növény-, bor-, vér-, víz-, trágya- stb. mintát elemeznek, így az AGLAB-nál évente több mint félmillió adat keletkezik.)

A gazdaságoktól kapott adatok alapján ez a mindössze 34 laboratóriumi dolgozóval és szaktanácsadóval

működő intézmény a maguk készített szoftver felhasználásával nagyon sokféle információt ad. Például elkészítik egyes állattenyésztő telepek és állattenyésztési ágazatok takarmány-mérlegét, a szükségletek optimalizálása és a készletek összevetése alapján. Munkájuk alapját soha nem szabványelőírás képezi, hanem *tényleges*, mért laboratóriumi és üzemi adatok. Egy példa: az egyes kukoricafajták fehérjetartalma termőhelytől, évjáratól függően hét és tíz százalék között alakulhat. Az eladási ár azonos, de ha takarmányozásra használják fel, akkor bizony ez nagy különbség és a beltartalmi érték alapján történő felhasználás milliókat eredményezhet egy-egy gazdaságnak.

A KSZE Növénytermelési Rendszer mintegy 600 ezer hektárnyi területére közösen készítik el AGLAB-eljárás alapján a műtrágyázási terveket. Ennek a területnek az agronómiai, agrokémiai adatbázisát is az AGLAB számítógépein tárolják. Az ésszerű földhasználat- és a jobb jövedelemeléshez vetésterveket is készít az AGLAB az állami gazdaságok és jelenleg harminc termelészövetkezet részére, de évről évre új megrendelők is jelentkeznek.

Az optimalizálás azt jelenti, hogy tekintetbe véve a kapacitásokat, a területet, a munkaerőt, a munkagép-, szállító-, szárítókapacitásokat, *több változatban elkészítik a lehetséges vetésszerkezetet, kiszámítják mind-egyiknek a költség- és jövedelmezőségi mutatóit is, azután a gazdasági vezetők döntenek, hogy melyik változatot fogadják el.*

Az AGLAB továbbfejlődésének alap gondolata az, hogy nem elsősorban ügyvitelszervezéssel kapcsolatos szolgáltatásokat kell nyújtania, hanem a termelésfejlesztés, tervezés és irá-

nyítás, a döntések előkészítésével kapcsolatos adatokat kell szolgáltatniuk, s mindezt úgy, hogy az agro- és zootechnikai műveletek, a szállítás és más gazdasági folyamatok irányításához — kiemelten az anyag- és energiafelhasználás követéséhez — naprakész információt nyújtsanak, mégpedig a termelési egységek szintjéig lebontva.

Ökológia és ökonómia

A KITE (Kukorica- és Iparinövénytermelési Együttműködés) a nádudvari Vörös Csillag Tsz keretei között működő *termelési rendszer*. Nádudvari központjából és az ország több helyén levő alközpontjaiból rajzanak ki a szakemberek, hogy segítsenek a partnergazdaságoknak a hazai és külföldi szakirodalomból és a gyakorlatból megismert legmodernebb agrotechnológiai eljárások meghonosításában. Ehhez a KITE szakemberei — egy-egy részfolyamatot illetően — kísérleteket is végeznek, ezenkívül a KITE beszerzi a gépeket, a vetőmagokat, a műtrágyát, gondoskodik az alkatrészellátásról, sőt a szervizről is. Nagy jelentőségű és fontos vállalkozás ez, és méretei sem kicsik: 1983-ban 394 partnergazdasága volt a KITE-nek, amelyek összesen 832 ezer hektáron dolgoztak KITE-technológiákkal, s ma már számítástechniával. Először csak a már másként kezelhetetlenül óriási adatmennyiség rendszerezéséhez kérték a számítástechnika (pontosabban a SZTAKI) segítségét. A KITE ugyanis az egyes, megművelt *táblákig lemenő részletességgel* nyilvántartja a termelés körülményeit leíró adatokat, minden tábláról körülbelül negyvenet — a ve-

téstől (talajminőség, fajta) a talajművelésen át (trágyázás, növényvédelem) a betakarításig —, hogy ezek értékeléséből megállapítsák: meghozta-e a várt eredményt az alkalmazott technológia, azaz a különböző kezeléseket befolyásolták-e az átlagtermést, és ha igen, hogyan.

Öt év alatt azonban annyi tapasztalat gyűlt fel arra nézve, hogy a KITE kerettechnológiájának adaptálásakor az egyes technológiai elemek hogyan befolyásolják a termést, hogy egy-egy gazdaság adott ökológiai körülményei között, a rendelkezésre álló eszközök és anyagok ismeretében lehetőség nyílt a *legökonómikusabb* vetésszerkezet kialakítására is. 1980-ban kezdték meg a számítógéppel segített technológiai tervező-elemző rendszer (TTR) fejlesztését és 1982 óta ez a KITE egyik szolgáltatásaként működik, mégpedig az Akadémiának azon a nagy számítógépén, amelyről korábban a tudományos kutatásokkal kapcsolatban már szó volt.

A TTR lényege röviden a következő. Egy mezőgazdasági technológia: előírások *összessége*, és kiterjed a

termelési folyamat minden körülményére. A műveleti előírások például megadják, hogy mikor milyen erő- és munkagépekkel milyen műveletet kell végezni. Ennek alapján a feladatot úgy fogalmazták meg a számítógép számára, hogy a KITE ajánlott technológiáiból egy gazdaság vetésszerkezetének konkrét technológiáit alakítsa ki. Az eredmény: *tíznapos bontásban a tennivalók, egybevetve a gazdaság lehetőségeivel* (szövegesen, táblázatokban, ábrákon), együtt a részletes költség- és hozamérték-számítással. A több változatban is kialakított technológiák, vetésszerkezetek alapján végül a gazdaság dönt a végrehajtandó feladatokról. Egy ábrán az is látható, ha a szükséglet — elsősorban erőgépben — meghaladja a rendelkezésre álló kapacitást.

A KITE jelenleg az intenzív gabona-programban résztvevő és néhány más partnere számára rendel meg ilyen számításokat. Természetesen egy ilyen munka nem egyszerű: előbb meg kell oldani bizonyos matematikai feladatokat, s csak azután jöhet a szoftverkészítés.

Az Alkotó Ifjúság Egyesülés szíves figyelmükbe ajánlja

a következő, kizárólagos joggal forgalmazott

software-termékeket és hardware-eszközöket

Commodore 64

AMETA exportelszámolás
Bérszabályozás
Bérszisztematikai és címletező
rendszer
Információs program
Szerződés-nyilvántartó rend-
szer
KPM statisztikát elkészítő
programrendszer
Tápkeverő program
Üzemanyag-elszámolási
program
COPYNT lemez- és software-
másoló programcsomag
Címletező program
Névsorkészítő program
Szállodai információs rend-
szer
Pénzügyi gyűjtő programcsom-
ag
Hardtest
LP-feladatok megoldása
Statisztikai programcsomag
Rendelés és készletnyilván-
tartás
Különbéféle tartalmú adatálló-
mányt létrehozó és abból
kód(ok) szerinti kigyűjtést
végző programcsomag

Mezőgazdasági erőgépek tel-
jesítményét költséghelyek-
re gyűjtő programcsomag
A nagyüzemi keresetadó szá-
mítási programcsomagja
Nyílt árusítású üzletek értéke-
sítési és készletnyilvántar-
tási feladatait megoldó
programcsomag
Inveszt-A beruházások pénz-
ügyi folyamatának számí-
tógépes kezelése és nyil-
vántartása

VT-20, VT-20/A

A Basic interpreter file-keze-
lésének kiterjesztésére
szolgáló program
Plotterműködtető program
Disassembler

TPA, SZM-4

Multifms több terminálos for-
mátumkezelő rendszer
MUV virtuális diszkkezelő
rendszer
AIE-HAHO univerzális, pár-
beszédes, magyar nyelvű,
több terminálos, ad-hoc le-

kérdező, naprakészre hozó,
listázó programcsomag
Tabgen általános táblagene-
ráló program
Select általános leválogató
program
Intézményi költségvetési
operatív információs rend-
szer
Bérszabályozás

ZX-81 **Spectrum**

Matematikai statisztikai
programcsomag
Statisztikai programcsomag
Matematikai programcso-
mag
Relax általános adatkezelő
rendszer
Gépészeti tervezést segítő
programcsomag
Elektrotechnikai programcso-
mag

ESZR gépek **(R-20 stb.)**

Szántóföldi területek táblán
belüli eltérésének térképes
ábrázolása gépi rajzolással

R-10, R-10M, R 11

Tervmodell a termelési, érté-
kesítési, fejlesztési változa-
tok értékelésére

MO8X

Matematikai, statisztikai, mű-
szaki számítási segédlet
Munkaügyi-személyzeti rend-
szer
Mátrixalgebrai műszaki szá-
mítási segédlet
Numerikus matematikai
módszerek műszaki számí-
tási segédlete
Szerződés-nyilvántartó rend-
szer
BECS általános paraméter-
becslő, görbeillesztő prog-
ram

Hardware-eszközök

CMX-4 adatátviteli multi-
plexer
CDT-104 diszkteszter
PH-ZMT mágnesszalagtesz-
ter

* * *

Felhívjuk szíves figyelmüket a
következő szolgáltatásainkra:

- gépidő bérleti lehetőség
TPA-1148-as számítógé-
pen,
- programfejlesztés (TPA,
SZM-4, mikrogépek),
- mikrogépek leasingügyle-
tei,
- tanfolyamok,
- szakkönyvek.



ALKOTÓ IFJÚSÁG EGYESÜLÉS

számítástechnikai

iroda

Budapest V.,
Garibaldi u. 2.

Levélcím: Budapest,
Pf. 330. 1519

Telefon: 112-666, 113-608
Telex: 22 7272

MOZOG AZ EMBER, AZ ÁRU, A PÉNZ

A számítástechnika szakemberei nem győzik hangsúlyozni, hogy ezek a gépek — és a beléjük épített szellemi munka — az információfeldolgozás és -hasznosítás, a hatékonyabb munka eszközei: nem önmagukért vannak, hanem valamilyen cél szolgálatában.

A korszerű társadalomban nagyon fontosak azok az információk, amelyek az emberek, áruk, és velük együtt a pénz mozgására vonatkoznak. Ezek az információk ugyanis nemcsak rögzítik, hanem — megfelelő működtetés mellett — segítik is ezeket a mozgásokat. Most erről a területről mutatunk be néhány példát.

Autóbusz-vezérlés telexvonalakon

A korszerű személy- és áruszállítás egyik hatékony eszköze az autóbusz, illetve a teherautó. Magyarországon a legtöbb ilyen eszközt a *Volán* vállalatok működtetik, amelyek ma a leghaladottabb technológiát alkalmazzák — és az vonatkozik az információfeldolgozás területére is. Napjainkban — a Volán Tröszt megszűnése után — 24 önálló Volán-vállalat csaknem 32 ezer járművet üzemeltet. E hatalmas járműpark a hozzá kapcsolódó emberi tevékenységgel együtt igen nagy információforrás. Ezeket az adatokat dolgozza fel — korábban a tröszt szervezeten belül, ma pedig önállóan — a Volán Elektronika, amely országos összehasonlításban is jelentős kapacitású közepes és nagy számítógépekkel és több mikrogéppel dolgozik.

Milyen szolgáltatásokat végez a Volán Elektronika számítástechnikai része ebben a helyzetben?

Nézzük először a *személyszállítást*. Az autóbusz-menetlevelek adathordozókra (lyukszalagokra, idővel majd saját gyártmányú mágneses adatrögzítőkre) felvive érkeznek meg az egyes Volán-vállalatoktól. Ezek — „batch”, úgynevezett kötegelt — feldolgozása egyhónapos átfutású. Mivel a menetlevélen csupán az azonosító adatok és a változó információk szerepelnek, a vállalatok ezekből integrálva megkapják, hogy egy-egy kocsit mennyit futott, mennyi volt a telítettség, mennyi az üzemanyag-felhasználás. Ezek egymást és a döntések előkészítését segítő rendszerek.

Az *áruszállításnál* más a helyzet. Amint beérkezett az adathordozón a fuvarszámla, másnap reggelre kész az inkasszó, s mivel ezt mágnesszalagon adják át a Magyar Nemzeti Banknak, a Volán-vállalatok *24 óra alatt a*

pénzükhöz jutnak! Ezt ilyen gyorsan emberi erővel nem lehetne megcsinálni, mert ma már nincs annyi szakképzett dolgozó (tarifőr), aki ki tudná számítani a befizetendő összegeket.

Ezekből az adatokból csinálják meg a Volán-vállalatok gépjárművezetőinek *bérszámfejtését* is. Ez „kemény” feldolgozás, vagyis nem lehet késni, hiszen a járművezetőknek pontosan meg kell kapniuk a fizetésüket, s mivel teljesítménybérben vannak, akad mit számolni . . . A Volán Elektronika számítástechnikai részlegében, ahol 210-en dolgoznak, éjjelnappal, heti hét napon át folyik a munka.

De több Volán-vállalatnál is működnek számítógépes részlegek, és ott is értékes fejlesztési munkák folynak. E feladatokra a munkamegosztás a jellemző. Vannak olyan feldolgozórendszereik, amelyek első részei vállalatiak, a nagyobb kapacitást igénylő részek pedig a budapesti központban „futnak”.

A menetlevelek feldolgozása kötegelte munka. De vannak on line (élő, vonalon folyó) szolgáltatásaik is.

Az egyik ilyen feladat: a *menetirányítás*, vagyis a járművek jobb kihasználása, meneteik összehangolása; ezt telexvonalakon át összekapcsolt számítógépekkel végzik. Ha tehát valaki jelentkezik valamelyik Volán fuvarvállaló-irodában, akkor onnan egy terminálon át bekapcsolódnak a központi számítógépbe, amelyben benne vannak a térképek, az útvonalak, az úton levő autók — és az a szoftver, amely mindezekből kiszámítja, hogyan lehet a legjobb, legkisebb energiafelhasználással elvállalni a fuvart. Ez sajnos azért nem ilyen egyértelmű, mert bonyolult és részben ellentéteket támasztó érdekeltségek hálózata is fennáll — de ezek feloldása már

nem számítástechnikai feladat.)

Egy másik on line szolgáltatás a bűtorfuvarozás. A Volán egésze szempontjából azonban különösen fontos a „vezénylés”, amit az egyes vállalatoknál telepített számítógépekről terminálokkal végeznek az üzemegek: *a gépkocsi, az idő és a buszvezető egymáshoz rendelését* kell így megoldani. A 10-es Volán már megoldotta ennek a feladatnak az optimalizálását is.

Az építőkocka-építés

A közlekedési infrastruktúrát építő vállalatok közül talán a legnagyobb a Betonútépítő Vállalat, amely autópályákat, vasutakat, repülőtereket épít, s a budapesti metró építésében is részt vesz. Évi nettó árbevétele 2,6-2,8 milliárd forint. Ennek a nagyvállalatnak az ügyvitele már a hetvenes évek elején számítógépeken volt, és bár ma a számítástechnikára évente mintegy tízmillió forintot költenek, a legfontosabbnak mégis tervezésirányító, termelésellenőrző és utókalkuláló számítógépes rendszerüket tartják, amely mindössze évi 3-400 ezer forintba kerül.

A munka náluk építőipari költségnormákra épül és ilyen több ezer féle van: ezt még számítógépen sem lehetne kezelni. Ezért kerestek más megoldást. Ezt két évtizede meg is találták. Ebből közel egy évtizedet fordítottak a kiépítésére. Sokan érdeklődnek iránta, de a vállalat vezetői, bár szívesen megismertetik bárkivel, mindig hangsúlyozzák, hogy ezt a rendszert nem lehet mechanikusan átvinni más vállalatokra.

A sok ezer féle építési műveletből — sok fejtöréssel és nem kevés kom-

promisszummal — 24-félét formáltak. Ezek után már úgy dolgozhattak, mint egy telepített iparág, amely 24-féle árut készít, csak éppen az ő „árucikkek” ilyenek; „földmunka”, „betonburkolat-készítés”, „különleges vasútépítés” stb. Amikor elvállalnak egy munkát, a tervezéshez a 24-féle „művelet” közül kiválasztják azokat, amelyekből — mint építőkövekből — felépíthetik. Minden egyes ilyenhez tartozik anyag-, munkaerő-, összkiadásnorma stb.

A nyolc nagy termelőegység havonta jelenti a teljesített munkát, ez építéshelyenként *egy lap*, amelynek elkészítése a munkahelyek jelentéseiből fél napot kíván csak. Még aznap, amikor beérkeznek a papírok, gépre viszik és a minden hónap elején üléselőző programbizottság — a vállalat vezetőiből álló legfontosabb irányító szerv — ennek alapján összeállított táblázatokból és grafikonokból, pontos, számszerű kép alapján értékeli a munkák állását és intézkedhet. Az egész vállalati számvitel is erre épül: minden bizonylaton feltüntetik, hogy például a kivett építőanyag milyen „áruhoz” tartozik. Így létrejön az utókalkulációhoz szükséges információ-tömeg is: ezt negyedévenként egybevetik a tervvel. Nemcsak érték-utókalkuláció van, hanem naturáliákban kifejezett is: ezek adják azután a következő évben a forrásnormákat.

Persze ennek a rendszernek a bevezetése nem ment könnyen: minden embert külön ki kellett oktatni rá, és amikor egy ideig a régivel párhuzamos alkalmazás után áttértek kizárólag ennek az alkalmazására, eleinte kétségbe voltak esve, hogy mi is lesz ezután. Nos, az lett, hogy a termelési információ, amely húsz nappal megelőzi a negyedévi mérleget, most már sok évi tapasztalataik szerint

98—99,5 százalékig pontos. És még az is lett a kezdeti kétségbeesésből, hogy *ma már nem lehetne megszüntetni ezt a számítógépes rendszert.*

Érdekessége a Betonútépítő Vállalat megoldásának, hogy az egész számítógépes munkát a System Szervezési Vállalat végzi bér munkában: nincs számítóközpontjuk, s így nincsenek sem ilyen feladataik, sem ilyen gondjaik.

A mi bankunk gondjai

Nemcsak a háborúhoz kell — mint az egyszeri császári hadvezér mondta — három dolog, vagyis pénz, pénz és pénz, hanem „minden szinten szinte mindenhez”. Ezért a számítógépeknek a pénzforgalomban játszott szerepének az értékeléséhez ne is valamilyen vállalatot nézzünk, hanem a magunk pénzügyeit. Vagyis: az OTP-ről lesz szó, amelyet joggal neveznek „a lakosság bankjának”.

Gyakorlatilag majdnem minden felnőtt magyar állampolgár kapcsolatban áll az OTP-vel. Az ügyfélkapcsolat az *ügyvitelben* ölt testet: akár betétet helyez el az ügyfél, akár hitelt vesz igénybe, arról *számlát* kell vezetni.

Jelenleg az OTP mintegy *kilenc és fél millió* betét- és hitelszámlát kezel: e számlák forgalma meghaladja az évenkénti *70 millió* tételt! Ekkora forgalomnak a feldolgozása a hagyományos, vagyis kézi munkával megoldhatatlan, ezért az OTP is bevezette a számítógépes adatfeldolgozást. Körülbelül 15 évvel ezelőtt kezdték meg az áttérést s ma már a kilenc és fél millióból mintegy hétmillió számla forgalmát számítógéppel dolgozzák fel.

Elsősorban a tömegmunkát jelentő

számlavezetést kellett gépre vinniük: *számítógépek nélkül ehhez 1500-zal több dolgozót kellene foglalkoztatni, csak hogy ennyi munkaerő egyszerűen nincs, és ha volna senki tudnák őket hová leültetni dolgozni, s mellesleg a munkához rengeteg hagyományos gép kellene.*

A jelenleg rendelkezésre álló technika csak az úgynevezett kötegelt adatfeldolgozást teszi lehetségessé, ami azzal jár, hogy a feldolgozás *viszonylag hosszú ideig* tartó folyamat, és az üzleti „eseménytől” számítva a feldolgozott adat az egyes fiókokhoz gyakran csak két hét múlva jut el.

Nézzük azonban a dolgot a *mi* oldalunkról, a fogyasztókérel és az információ felhasználójának ne a fiókot tekintsük, hanem az *ügyfelet*. Hozzá bizony még lassabban jut el . . . Hogy ne legyen félreértés: az *átutalási betétkönyvekre* gondolok.

Az OTP-ben erről habozás nélkül elismerik, hogy ezen lehet és kellene javítani, de nyíltan megmondják: jelenleg az ehhez szükséges technikai lehetőségek — nevezetesen a távadat-feldolgozás, az OTP-fiókok többségébe kihelyezett terminálok — meghaladják devizális lehetőségeiket, bár ennek megvalósítását (legalábbis a fővárosban) tervbe vették. Ha sike-

rül az import akadályait leküzdeni, a jövő évben megvalósulhat.

Közismert tény, hogy az átutalási betét az OTP népszerű szolgáltatása, de a közvélemény meglepetéssel tapasztalta, hogy *éppen azóta lassult le az elszámolás, mióta számítógéppel végzik*. Hogyan lehetséges ez?

Úgy, hogy az átutalási betétszámlák száma az elmúlt néhány évben megsokszorozódott (ma az országban félmillió, Budapesten ebből 250 ezer van), és *a hosszabb határidőt ez a növekedés okozta, nem a történetesen éppen ezzel egyidejű számítógépre vitel*. Sőt az OTP-nél állítják és bizonyítják, hogy *ha* nem vitték volna számítógépre, akkor ezt a szolgáltatást *már be kellett volna szüntetnünk*.

A forgalomnövekedés az OTP más üzletágaiban is évente átlag 10-15 százalék, tehát *hat-hét évenként megkétszereződik*. A gépi adatfeldolgozást pedig megnehezíti többek között a tartalékalkatrészek és különféle látszólag jelentéktelen segédanyagok (például az „ablakos” boríték) hiánya, beszerzési nehézségei. Éppen ezek a látszólagos apróságok okoznak egyre gyakrabban fennakadást: az említett „ablakos” boríték hiánya esetén a szinte elképzelhetetlen mennyiségű számla nem borítékolható gépi úton!

GYÓGYÍTÁSHOZ, TANÍTÁSHOZ

A számítástechnika szinte áttekinthetetlenül sokoldalú alkalmazási lehetőségei között nem egy van, amely a szó betű szerinti értelmében *testközelbe* kerül az emberhez. Ez — amíg nem ismerik meg konkrétan — egyes emberekben talán idegenkedést vált ki, ami már csak azért sem kívánatos, mert a jövőben egyre gyorsabban és egyre több ember, sőt gyerek éli majd át ezt. Ezért a következőkben ilyen alkalmazásokból adunk egy kis ízelítőt.

Gyógyszerhatás optimalizálása

Szó sincs arról természetesen, hogy számítógép helyettesítse az orvost — de segíthet neki, hogy munkáját jobban végezze, gyorsítsa, könnyítse, egyszerűsítse az adminisztrációs munkát és elkerülje az emberi esendőségből adódó hibákat. Ha pedig az orvos jobban végzi munkáját, annak az egyes ember, a beteg és a társadalom látja hasznát.

A Korányi Pulmonológiai Intézet kardiológiai belgyógyászati osztálya egyike volt az első gyógyító intézményeknek, ahol számítógépet kezdtek alkalmazni. Ez akkor kezdődött, amikor 1972-ben az osztály új főorvosa kidolgozott és bevezetett egy standard anamnézis (kórelőzmény-felvételi és orvosi betegvizsgálati) módszert. Tudományosan megalapozott kérdésrendszerekből állt, amelyekre a válaszokat egy optikailag is olvasható adatlapon csak egy jellel kell rögzí-

teni. Nincs kódolás — amitől mint nem szakmai munkától minden orvos irtózik! —, csak egy vonást kell húzni. Ennek alapján a beteg kórtörténetét és állapotát — a megválaszolt kérdéseket állításként megfogalmazva — eleinte a gépirónő is leírhatta a kórlapra. Később, amikor az OMFB majd az Egészségügyi Minisztérium támogatásával sikerült szerezniök egy számítógépet, abba lehetett bevinni, anélkül hogy módosítani kellett volna. A fekvőbeteg-felvételkor elkészített kórlapot, rajta az anamnézissal és az orvosi vizsgálat eredményével a gép még a felvétel napjának délutánjára kinyomtatja és az adatokat későbbi feldolgozásra meg is őrzi.

Kezdetben a programokat is az orvosok írták. Ma már van egy rendszerszervezőjük, egyben operátoruk (adatbevivő) és egy matematikusuk.

De *nem csupán szöveges* információt tudnak a gépen tárolni: a műszeres vizsgálatokból származó *görbéket*, sőt *képeket* — szívkatéteres, röntgenfelvételeket, ultrahangos,

nukleáris vizsgálatok képeit — is bevihetik, s ezekből a megfelelő programmal további eredményeket számmíttathatnak ki. Bekerül a gépbe minden kezelés, gyógyszer, műtői stb. is. Ezek alapján a *számítógép írja meg a távozó beteg zárójelentését is*, kivéve annak epikrízisnek nevezett összefoglaló szöveges részét, amit persze az orvos fogalmaz meg.

Sok mindenre használják még a számítógépet: például az öt betegség típusra irányuló célzott egészségügyi lakossági vizsgálat, a CEL (pontatlanul: „szűrővizsgálat”) milliányi — országos! — eredményét is ott tárolják, illetve vele dolgoztatják fel. Ehhez az osztályhoz tartozik továbbá Buda, négy dél-dunántúli megye, a főváros VIII. kerülete, egyszóval az ország lakossága egyötödének szívgyógyászati legmagasabb szintű ellátásának feladata.

A sokféle felhasználás közül érdekes a *terápia-optimalizálás*. A gyógyszerek helyes adagolása nem olyan egyszerű, mint általában feltételezik: az optimális hatás függ a beteg korától, testsúlyától, a szedett egyéb gyógyszerektől és összesen körülbelül *húsz körülménytől*. Ha a kívánatosnál nagyobb a gyógyszeradag, akkor nő a nem kívánt *mellékhatások* kockázata. Nos, több gyógyszerre vonatkozólag kidolgoztak olyan programrendszert, amely a páciens adatainak bevitelére a géppel megrajzoltatja azt a görbét, amelyen egyéneenként látható a gyógyszer vérbeni optimális töménysége és az ehhez tartozó *adagolási előírás*.

Műtét előtti *számítógépes modellezés* segít a képernyőn *megtervezni egyes szívműtéteket* („ha itt vágjuk, ez lesz a következmény, próbáljuk meg ott” — s a gép megmutatja a hatást); az Egészségügyi Világszerve-

zet megbízásából kilenc európai nagyvárosban folyó összehangolt vizsgálat tüdő- és szívbetegségi adatainak feldolgozása — mindez, és még sok más munka is folyik ebben a kórházban két kisszámítógépen, például többféle tudományos kutatás.

A szekszárdi STEFI

A Tolna megyei tanács szekszárdi kórháza és rendelőintézete ad helyet az Egészségügyi Minisztérium egyik bázisintézetének, amelynek a *beteg-ellátás számítógépes rendszerének a kidolgozása* a feladata.

A kórház — rendelőintézet egyben „környezetet” is ad ehhez a munkához és ma, tíz év után már van néhány lelkes támogatója is a számítástechnika alkalmazásának. Sőt: a rendszer kidolgozásának is, mert ez orvosok nélkül lehetetlen volna. Ők dolgozták ki — néhány osztályon — azokat a *szótáraknak* nevezett *kérdéssorokat*, amelyeket a gép feltesz az orvosnak a STEFI-rendszer keretében.

A STEFI a „standardizált egészségügyi fogalmakon alapuló információs rendszer” rövidítése. A hozzá való szótár elkészült például a gastro-enterológiai (gyomor- és emésztőrendszeri betegségek) osztályán; most készül a szülészeti és nőgyógyászati osztályon a MSTEFI (mikro-stefi) rendszer céljára.

Az ötven munkatársat, közte húsz fejlesztőt foglalkoztató számítástechnikai osztály még több más rendszert is kidolgozott. Közéjük tartozik az, hogy bevitték a számítógépbe a megyében *járművezetői jogosítvánnyal* rendelkezők névsorát is, és ha a számítógép megállapítja, hogy a kórház



Egy teljes kórházra kiterjedő számítógépes nyilvántartó rendszer modelljén dolgoznak a kutatók az Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Intézetében

betegei vagy a megye körzeti orvosai által táppénzállományba vett betegek között olyan, jogosítvánnyal rendelkező beteg van, akinél a tünetek ideiglenes vagy állandó *járművezetési alkalmatlanságra* utalnak, akkor (diszkrétan) küld a felülvizsgáló főorvosnak egy figyelmeztetést. De nem a gép dönt, hanem az orvos.

A gastro-enterológiai osztályon működés közben láthattam a STEFI-rendszert.

Reggel héttől délután ötig az itt (és a kórházban másutt, például a betegfelvételi irodán) levő terminál állandó, élő, szaknyelven on line kapcsolatban áll a számítóközponttal. Tegyük fel, hogy a beteget felvették, idekerült és megkezdik a vizsgálatot. Az orvos „felkéri” a képernyőre a beteg adatait, hogy az adatokat folyamatosan hozzáírassa a géppel. A képernyőn megjelenik a szöveg, hogy a beteg adatait ágy száma, neve, vagy szemé-

lyi száma alapján kéri-e. Ha tegyük fel, csak a nevét tudja, leüti a billentyűzeten: N, aztán a nevet. Pillanat alatt a képernyőn vannak az adatok, egy ellenőrző kérdéssel: „Ezt a beteget gondolta? Igen — Nem.” Ha a válasz igen, csak az I-t kell bebillentyűzni.

A vizsgálat és adatainak bevitele strukturált rendszerben (megírt kérdésekre adott válaszokkal) történik, de át lehet térni a szabad szöveg beírására is.

Először tehát megjelenik a lehetséges vizsgálati módszerek felsorolása ábécé-sorrendben. *Megint nem kell semmi „kód”: az első betű lebillentyűzéséből a gép „ért”* és már adja is a leggyakrabban előforduló tünetek felsorolását: ha például gasztroszkópos vizsgálatot végeznek, akkor először a nyelőcsőét. Ha a válasz az, hogy ez ép, akkor nem kell felsorolni mindazt, ami a leleten ilyenkor áll: eb-

ből az egy válaszból a gép már tudja mindazt, ami ezzel együttjár. Továbbhaladva a gyomorra vonatkozó lehetséges elváltozások olvashatók a képernyőn és az orvos ismét a kezdőbetű leütésével válaszol. E kérdések összeállítása: ez a „szótárkészítés”, ami az orvos feladata; a számítástechnikus azután elkészíti a gép számára a programot.

Ha a beteg késő délután vagy éjjel kerül ide, amikor nincs on line kapcsolat (amikor a gép táppénzlapok vagy más lapok kötegetelt feldolgozását végzi), akkor csak rögzítik, és másnap reggel, de az időpont feltüntetésével viszik be a gépbe.

Ezt a standardizált leletezési rendszert már átadták több hazai kórháznak, és a berlini Humboldt egyetem orvosi kara is évek óta alkalmazza. A mikroszámítógépek terjedésével várhatóan még szélesebb körben alkalmazzák majd.

Amikor a beteg elhagyja az osztályt, akkor sem feledkeznek meg róla, ha állapota erre okot ad. Egy mikroszámítógépen át beviszik az adatait a központi számítógépbe. Minden adatához (például hogy volt-e a családban olyan betegség, amellyel kezelték, vannak-e rizikófaktorok, amelyek betegsége kiújulásával fenyegetnek, mondjuk túl fűszeres kosztot él, erős dohányos, szeszes italt fogyaszt) a gép megad egy számot, majd ezeket összeadja és ebből megállapítja, *milyen időnként célszerű ellenőrzésre visszarendelni. Azután havonta a gép kinyomtatja és megcímezi a behívókat, sőt a behívottakat a következő hónap munkanapjaira egyenletesen elosztva kéri be.* Ha valaki nem jelent meg aznap, a gép figyelmeztet. Már nem egy betegük életét mentette meg az idejében végzet utóvizsgálat.

Az eddigiekből is látható volt, hogy mind szélesebb körben alkalmazzák a számítástechnikát, a számítógépes információfeldolgozást, s a terjedés üteme gyorsul. A külföldi tapasztalatok tanúsága szerint is halaszthatatlan, hogy *a közeljövő felnőttei számára* a számítógép használata olyan természetes legyen, mint ma a telefoné, az autóé.

Diákok és tanárok együtt

Számítástechnikai oktatás Magyarországon közel két évtizede van. Ez ideig elsősorban egyetemeken és főiskolákon. A közelmúltban megjelentek a személyi számítógépek, és így lehetővé vált a számítástechnikai oktatás megvalósítása a középiskolai oktatásban is.

A Művelődési Minisztérium javaslatára az Állami Tervbizottság 1981. november 4-én jóváhagyta a számítástechnika-oktatás tervét, ezen belül az ún. *iskolaszámítógép-program* megkezdését is. A Művelődési Minisztérium Tudományszervezési és Informatikai Intézete, amely egyebek között az iskolaszámítógép-programot szervezi és végrehajtja, a program előkészítése során tájékozódott arról, hogy a középfokú oktatásban milyen mértékben terjedtek el a *személyi* számítógépek. Megállapították, hogy államilag szervezett program Nagy-Britanniában és Franciaországban van, és az Egyesült Államokban is használnak iskolaszámítógépet. Annak érdekében, hogy a magyar közoktatást megfelelő számítógépekkel láthassák el, a magyar oktatás történetében első ízben 1982-ben bel- és külföldön nyilvános pályázatot hirdettek iskolaszámítógépek szállítására, egyben felkértek 16 jelentősebb ha-

zai elektronikai céget, hogy vegyenek részt a pályázaton. A pályázatokat 1982 áprilisában az érintett minisztériumok, főhatóságok képviselőiből, számítástechnikai szakemberekből, külkereskedőkből álló zsüri bírálta, és a zsüri döntése alapján rendelték meg 1982-ben a számítógépeket a Híradástechnika Szövetkezettől.

Az utóbbi időben egyes sajtóorgániumokban élesen bírálták ezt a gépet. Csakhogy mintha a bírálók elfelejtettek volna egy-két dolgot, főleg azt, hogy a zsüri feladata igen nehéz volt, mert mindenki tisztában volt azal, hogy a számítástechnika területén rohamos a fejlődés és így évről évre újabb és jobb eszközök jelennek meg. Figyelembe kellett venni azt is, hogy az oktatási rendszer nem viseli el az állandó változtatásokat és ezért úgy kellett dönteni, hogy az *adott időben* a megvásárlandó gép megfelelően mind az oktatási, mind a technikai követelményeknek.

A zsürinek figyelembe kellett azt is venni, hogy az *iskolaszámítógép-programnak nem célja az, hogy* (indokolatlanul sok) *számítástechnikai szakembert képezzünk*: csupán azt kívánja elérni, hogy a felnövekvő nemzedék tudjon élni ezzel a technikával is, tudja használni munkájában és tudjon hatékonyabban dolgozni vele. Mindezeket a követelményeket, valamint az ország devizakiadási lehetőségeit figyelembe véve döntött a zsüri úgy, hogy egy, a világon széles körben elterjedt gépet javasoljon megvételre, olyat, amelyet itthon tudnak gyártani és amelynek előállítása kevesebb devizát igényel, mint ha ugyanazt a gépet külföldről megvennénk. A megrendeléstől számított fél éven belül, 1983 tavaszán a Híradástechnika Szövetkezet legyártotta a gépeket, rendben átadta az oktatásnak és a gépek

megfelelően működnek az iskolákban.

Azóta is figyelemmel kísérik a világ személyiszámítógép-iparának termékeit. Az iskolai tapasztalatok alapján — figyelembe véve az új lehetőségeket — a következő időszakban újra áttekintik, hogy milyen eszközöket célszerű az iskolában használni, bár a gépvászték bővítése gondokat okozhat az iskolákban, de gondot okoz a szervizellátásban is, nem beszélve arról, hogy az iskolákban forgalomba hozott programokat minden egyes géptípusra át kell írni. Ezért igen gondos mérlegelésre van szükség ahhoz, hogy az optimális megoldást választhassanak.

Folytatva mármost az iskolaszámítógépesítési program fő állomásainak ismertetését: 1983 áprilisa és júniusa között 1700 középiskolai tanár kapott rövid (egyhetes, de zsúfolt, 50—60 órás!) kiképzést a számítógép kezeléséből, és a tanfolyam után átvették a (svéd) ABC 80, illetve a HT gépeket. A gép átvételének *előfeltétele* az volt, hogy az iskolából *két tanár* vett részt a kiképzésen — és minden újabb gép átvételéhez újabb két tanárnak kell elvégeznie a tanfolyamot. De ne felejtjük el, hogy 1968 óta folyik hazánkban számítástechnikai oktatási program, és ennek keretében, valamint az utóbbi három évben több tanárképző egyetemen és főiskolán körülbelül 10—15 ezer tanár szerzett valamilyes számítástechnikai ismereteket.

Amikor az e könyv alapját képező cikksorozat íródott (1984 elején), *minden magyar középiskolában volt már legalább egy iskolaszámítógép*, 150 iskolában 3—4 gép, a tanárképző egyetemek és főiskolák, megyei pedagógusképző intézetek is mind kaptak, egyenként 3—15 gépet. Az okta-

tási programcsomagok készítésére pályázatot írtak ki, amelyre eddig számos, a különféle tantárgyak egyes részeinek oktatását szolgáló programokat adtak be magnószalagon, hozzászólva a tanároknak szóló leírást. *Nem egy programot diákok írtak* — ezeket ugyanúgy honorálják és terjesztik. Segédkönyveket is adnak ki, és például feladatgyűjteményeket, amelyeket *Marx György* professzor, akadémikus — és középiskolás diákok írtak.

A számítógépek megjelenése az iskolákban óriási változásokat hozhat és részben már hozott: aktívabbá tette a gyerekeket, akik roppantul élvezik a gépeket; megvalósítja a tanárdiák együttműködését, bevonja a diákokat a saját oktatásukba, megtanulják az információkat kezelni és érté-

kelni. Mindezt számos társadalmi szervezettel folyó, eddig soha nem tapasztalt kitűnő együttműködésben végzik: a KISZ-től, a Hazafias Népfronttól a TIT-ig és a MTESZ-ig valószínű „össznépi buzdításban” és támogatásban van részük azoknak, akik ezt a feladatot kapták. És hamarosan — már az 1984—85-ös tanévben! — már egyes *általános* iskolákban is megjelennek a számítógépek...



A számítástechnika elterjedését „második olvasástanulás”-nak nevezik; mindenképp biztos, hogy része a „második ipari forradalomnak”. Amiről itt olvashattak, az csak az út eleje. Hosszú út áll előttünk, és a sebességet növelnünk kell.

Készletnyilvántartás, -gazdálkodás:

MO8X

**professzionális
személyi számítógéppel**

TÁJÉKOZTATÁST AD: A



Rendszerértékesítő Iroda

Budapest I., Iskola u. 10. 1011
Telefon: 260-000

A számítástechnika-alkalmazás helyzete és fejlődésének tendenciái

Hazánkban, hasonlóan a többi szocialista országhoz, a hatvanas évtized végén ismerték fel, hogy a számítástechnika alkalmazása az intenzív gazdaságfejlesztés jelentős eszköze, ezért a számítástechnikai eszközök gyártásának megszervezése, fejlesztése, az alkalmazások elterjesztése, a szükséges számítástechnikai infrastruktúra megteremtése fontos állami feladat.

1971-ben számítástechnikai központi fejlesztési program (röviden SZKFP) kezdődött. A célja kettős volt: egyrészt a korszerű számítástechnikaeszköz-gyártás megszervezése, másrészt a számítástechnika-alkalmazások elterjesztésének megalapozása, és az ehhez szükséges szervezett oktatás, képzés megkezdése.

1976 és 1980 között, a program második szakaszában, a gyártás és az alkalmazás lényegében azonos súlyú volt. Megerősödött a számítástechnikai ipar, termelése megsokszorozódott és meghatározó szerepet töltött be az elektronikai iparban; jelentős mértékű exportot bonyolított le. Az üzembe állított eszközök volumene már olyan nagyságrendet ért el, hogy egyre inkább előtérbe került az alkalmazás minőségének és hatékonyságának kérdése.

A kormány 1981-85-re az SZKFP-t olyan folytatódó központi fejlesztési programként rögzítette, amelynek súlypontja a számítástechnika alkalmazása. Meghatározta a programmal szemben támasztott legfőbb követelményeket, valamint a program fő céljait, a következők szerint:

— az alkalmazások nagyobb része hazai és szocialista eszközökre épüljön, javuljon a számítástechnikai szolgáltatások színvonala;

— az eszközök használata a gazdaságpolitikai célok elérését támogassa, elsősorban a vállalati gazdál-

kodásban, a termelésirányításban, a technológiai folyamatok automatizálásában;

— az államigazgatásban fokozódik a rendszerek összehangoltsága;

— a kutatásfejlesztés, a gyártás és a szakemberképzés a hazai szükségletekkel és a nemzetközi kötelezettségekkel összhangban fejlődjen.

Az SZKFP-ben kitűzött célok — számos probléma ellenére — alapvetően teljesültek. A számítástechnika alkalmazása a program hatására gyors ütemben terjedt. A gazdasági és a társadalmi folyamatokba széles körben beépült, hatékonyabbá téve a gazdálkodást, az irányítást, az államigazgatást, a szolgáltatásokat, a kutató-, a tervező-, az oktató- és a mérnöki munkákat. A számítástechnika szolgáltatásait igénybe vevő szervezetek többségénél fokozódott a munka szervezettsége, a vezetés és a gazdálkodás hatékonysága; a számítógép az alaptevékenységek szükséges eszközévé vált.

Az országban 1983 végén — a mikroszámítógépektől eltekintve — valamivel több mint 1700 számítógép üzemelt. A mikroszámítógépek száma 3300 körüli. Az adatokban nem szerepel a kisvállalkozásokban, illetve személyi tulajdonban levő kb. 5000-8000 gép. Az állomány növekedésében kiemelkedő jelentőségű, hogy az iskola-számítógépesítési program keretében már másfél ezernél több a használatba vett egységek száma.

A számítástechnikai eszközök bruttó értéke több mint 25 milliárd forint. A növekedés 1983-ban több mint 3 milliárd forint volt. A számítástechnika-alkalmazások felismert jelentőségére utal, hogy a beruházások korlátozása ellenére a gazdálkodó szervezetek érdemesnek tartják a pénzügyi eszközeiket ilyen céllal mozgósítani, bár a ráfordítások je-

lentős része még ilyen nagyságrend mellett is felújító, rekonstruáló jellegű.

Az elmúlt évek során mintegy 4500 vállalat kapcsolódott be a számítástechnikát valamilyen szinten igénybe vevő szervezetek sorába. A számítástechnikai rendszereknek csaknem a fele iparvállalatnál működik. Növekszik az ipari alkalmazásokban az automatizálási, az operatív termelés-irányítási, a mérnöki és szerkesztési feladatok számítógépes megoldásának részaránya.

A számítástechnikai kormányközi bizottság keretében folyó szocialista integrációs együttműködésre és munkamegosztásra építve jött létre számítástechnikai iparunk szelektív gyártmányválasztéka. A hazai számítástechnikai ipar szerepe egyre jelentősebb a belföldi igények kielégítésében, ezenkívül nő a szocialista export volumene. Az együttműködésre alapozva jött létre a szocialista országokban a harmadik generációs számítógépeket gyártó ipar, s ennek termékei képezik valamennyi szocialista országban a számítástechnika alkalmazásának bázisát, elősegítve az egységes alkalmazási, programozási megoldások elterjedését, a szakemberek, a szerviz- és egyéb szolgáltatások célszerű igénybevételét.

A műszaki haladás eredményeképpen a számítástechnika területén olyan jelentős minőségi változások mentek végbe, amelyeknek hatására a számítógépek és a számítástechnikai módszerek beépülnek a termelőtechnológiákba, átveszik más termékek funkcióit, ezáltal felváltanak egyéb beruházásokat, s a korszerűség, az anyag- és energiatakarékosság, a termelékenység és a hatékonyság egyre inkább meghatározó tényezőjévé válnak. Különösen a mikroelektronikába beépülő számítástechnikai jellegű eszközök megjelenése eredményez forradalmi változásokat.

Számítógépesítettségünk és a számítástechnika alkalmazásának fejlettsége elérte azt a szintet, hogy a népgazdasági célkitűzések megvaló-

sításához és az irányítás hatékonyságának növeléséhez jelentős mértékben képes hozzájárulni. Az SZKFP eddigi eredményei alapján a számítástechnika-alkalmazás potenciálisan a társadalmi és gazdasági élet minden területére kiterjed, így abban a népgazdaság minden szervezete érintett, bár az igénybevétel mértéke és időpontja szükségszerűen különböző.

A számítástechnika, mint erőforrás rendkívül nagy mértékben hozzájárulhat a szervezetek értelmes működéséhez, alkalmazkodóképességének növeléséhez, rugalmas viselkedésének alakításához. A számítástechnika-alkalmazás a gazdálkodó szervezetek életében reális alternatíva feladataik megoldásában, abban az értelemben is, hogy ha a számítástechnikával megoldható feladatok kedvezőbb eredményt kínálnak, és a kedvező eredmény kellően alátámasztható, akkor inkább ezt az alternatívát válasszák, ne pedig egy termelőeszköz megvásárlását. Ezt felismerve, a számítástechnika alkalmazását egyre inkább a hatékony termeléshez hasznosítható erőforrásnak tekintik vállalataink.

Az állami irányítás információellátásához, az államigazgatás munkájának támogatásához az alapvető információrendszerek kialakultak. Ezen a területen a legfontosabb feladatok — az erőforrásokkal való takarékos gazdálkodás érdekében — az információellátó rendszerek és természetesen az információellátást végző szervezetek összehangolása, így a párhuzamos kapacitások kiépítésének intézményes megakadályozása. A program az államigazgatási alkalmazások fejlesztését, színvonaluk emelését számos intézkedéssel segíti.

Ezeknek az intézkedéseknek a hatásaként szorosabbá vált az együttműködés a központi (tervezési, pénzügyi, statisztikai, munkaügyi) információrendszerek között. A gazdasági minisztériumok és az országos hatáskörű szervezetek irányítási információrendszereinek számítógépesítése, ha szerény mértékben, de

folytatódott. Az országos alapnyilvántartások fejlesztése és koordinálása a területi munkamegosztásnak megfelelően folytatódott. A tanácsi információrendszerek korszerűsítése az igazgatási feladatok decentralizálásának folyamatához illeszkedve folyik.

A fejlesztések különös gonddal kezelt területe az oktatás számítógépesítése. Az alkalmazási ismeretek általános színvonalának emeléséhez, a későbbi potenciális alkalmazók számítástechnikai ismereteinek megalapozásához elengedhetetlen már a középfokú képzésben fokozatosan általánossá tenni a számítástechnika-alkalmazási ismeretek oktatását. A tanfolyamokon való képzésnek mind a számítástechnikai továbbképzésben, mind a vezetők részére általános alkalmazási ismereteket nyújtó céltanfolyamok szervezésében van fontos szerepe.

A számítástechnika hatékony alkalmazásának sokoldalú feltételrendszere van: az eszközök, a programtermékek, a hatékony szakintézményrendszer megléte, szakmaspecifikus gazdasági és jogi szabályozás.

Az eszközök hatékony kihasználása érdekében nagyon fontos a szoftverellátás színvonalának emelése. A vásárolt gépekkel együtt szállított szoftvertermékeken kívül a szoftverellátás részben hazai gyártók és számítástechnikai szakintézmények alapfeladata; részben pedig az országos szintű, általános igények kielégítésére egyre szélesebb körben van lehetőség szoftvervásárlásra. Az elmúlt időszakban több olyan programterméket szereztünk be, amelyeknek segítségével minőségileg magasabb színvonalú alkalmazói rendszerek készíthetők.

A számítástechnika hatékony alkalmazásának alapfeltétele a fogadókészség megteremtése az alkalmazó szervezeteknél. A fogadókészségről kettős értelemben van szó. Egyrészt a szervezettség, a technológia színvonalának helyes megítélése, értékelését jelenti, amelyet első-

sorban a szervezet felső vezetőségének kell elvégeznie, másrészt a konkrét számítástechnikai rendszer fogadási feltételeinek megteremtését, amely már jobbra a számítástechnikusok feladata. A fogadókészség megteremtésében meghatározó a számítástechnikai szolgáltató intézmények tevékenysége.

A számítástechnikai szolgáltató intézményrendszer fejlődése, fejlesztése nagy fontosságú a számítástechnikát alkalmazó szervezetek feladatainak végrehajtásában. Szellemi és gépi kapacitást biztosítanak az egyes hozzájuk forduló szervezetek számára. Részt vesznek a rendszerek fejlesztésében, bevezetésében, a szervezetek felkészítésében. A szolgáltatók között is kiemelkedő helyet foglalnak el az alkalmazásfejlesztési szolgáltatást nyújtók.

Az állami irányítás középtávon megfogalmazott célja a gazdasági egyensúly helyreállítása, ennek érdekében a társadalmi hatékonyság növelése, a termelési struktúra módosítása. E célok eléréséhez alapvető annak a direktívának az érvényesítése, amelyet az MSZMP KB április 17-i állásfoglalása a következők szerint fogalmazott meg: „A termelési szerkezet korszerűsítése érdekében gyorsítani kell az elektronika széles körű alkalmazását, a kapcsolódó belső gazdasági és nemzetközi együttműködés elmélyítését”.

A hetedik ötéves népgazdasági terv előkészítésével összhangban folyik a számítástechnika fejlesztésének tervezése is. A széles körű szakmai vizsgálatok során arra a következtetésre jutottunk, hogy a számítástechnikai megoldások fejlesztése, mind szélesebb társadalmi terjesztése több, szakmailag rokon terület együttes kezelésével érhető el; így az elektronikaeszköz-gyártással, távközléssel, automatizálással. E területek fejlesztése a jövőben nagy fontosságú, központi figyelmet, szervezést kíván, célszerűen központi gazdaságfejlesztési program megindítását és végrehajtását.

Az irányítás színvonalának emelé-

séhez, társadalompolitikai és gazdasági szükségszerűségekből fakadó áttekintéséhez jól illeszthetők a fejlesztés feladatai.

A gazdálkodó szervezetek tevékenységében egyre nagyobb szerepe lesz a környezetről és a saját működésről gyorsan rendelkezésre álló, új felfogásban rendezett információnak. Ez azt jelenti, hogy olyan információrendszerek kialakítására kell törekedni, amelyek a gazdálkodás és a műszaki, szervezeti fejlesztés hatékonyabbá tételében sokféle módszerre és technikára támaszkodnak.

A társadalmi munkamegosztás szükségletei szerint egymástól szervezetenként elkülönült gazdálkodók között, tevékenységük végzéséhez, információkapcsolatoknak is ki kell alakulniuk. A racionalizálásuk jelentős gazdasági eredményt ígér. A kapcsolatok bonyolultsága következtében a számítástechnika, a távközlés és az automatizálás együttes alkalmazása elkerülhetetlen az információforgalom szervezésében. Ugyanakkor az információforgalom szervezettsége nagymértékben befolyásolja a termelési és elosztási folyamatokat és ezen keresztül a termékek és a szolgáltatások minőségét.

Az egyre szélesebb körű alkalmazások igényes fejlesztése a környezet alakulásának, illetve alakíthatóságának alapos vizsgálatát tételezi fel.

Az elkövetkező időszakban is nagyon fontos szerepe van a tudati tényezők alakításának, a személyi feltételek megteremtésének. Nem szabad, hogy az oktatásban, a képzésben megindult és felgyorsult fejlődés veszítsen lendületéből. Fokozott figyelmet kell fordítani a felnőtt lakosság tájékoztatására és képzésére.

Az elsősorban nagyobb feldolgozási kapacitást képviselő eszközöknek az utóbbi időben érzékelhető

előregedési tendenciáját meg kell állítani, sőt a népgazdaság teherbíró képességének figyelembevételével meg kell fordítani.

Feltételezhető, hogy nő a mini- és mikroszámítógépek értékesítése. Az egységek közvetlenül a felhasználóhoz, az adatok keletkezésének és hasznosításának helyszínére telepíthetők. Ennek révén új területek kapcsolhatók a számítástechnika-alkalmazásba.

A számítástechnikai erőforrások gazdaságos hasznosításának eszközei a számítógépes hálózatok, amelyeknek kialakítása szoros kölcsönhatásban van a távközlés szolgáltatásainak területi kiterjedtségével és minőségével. A területi számítógépes szolgáltatás kialakult szervezeti és eszközbázisán lehet kezdeményezni egy nagyobb léptékű, közüzemi jellegű számítógépes hálózat létrehozását.

A számítástechnikai erőforrások legnagyobb része hazai és szocialista országokból származik majd. A megbízhatóságukkal, a szolgáltatások színvonalával szemben természetesen nőnek a követelmények: minél bonyolultabbak a szervezetek kapcsolatai, annál lényegesebb, hogy az ezeket leképező információrendszerek zavartalanul működjenek. Az alkalmazás tömeges elterjedése a szolgáltatás regionális rendszerének magasabb szintre emelését igényli.

A gazdaságirányítás folyamatban levő korszerűsítésének már említett célja — kényszerítés a racionálisabb, a körültekintőbb tevékenységre — összességében a számítástechnika alkalmazása számára általában kedvezőbb környezetet teremt. Ha a feltételek, a számítástechnikai eszközök és szolgáltatások kínálata megfelelően bővül, a következő tervidőszakban a tömeges alkalmazás révén számottevő eredmények várhatók.

Kiadja a Hírlapkiadó Vállalat
Felelős kiadó: Till Imre vezérigazgató
Műszaki szerkesztő: Máté Tóth Imre
Terjedelme 8,5 (13/5) ív
Szikra Lapnyomda, Budapest
(84—4755)
ISBN 963 02 3422X



KOMPLEX VÁLLALKOZÁS

- tervtől a megvalósításig
- A SZERVEZÉS MINDEN SZAKASZÁRA
 - felkészítés a rendszer bevezetésére: OKTATÁS, MUNKAHELY KIALAKÍTÁS, TANÁCSADÁS, FELÜGYELET
 - RENDSZER TOVÁBBFEJLESZTÉS, KÖVETÉS

*Központi Statisztikai Hivatal
Számítástechnikai és
Ügyviteltechnológiai Vállalat*