

**A
KUTATÁS
HAZAI
MŰHELYEIBEN**

**SZÁMÍTÓGÉP-
TECHNIKA
'68**

**A
MAGYAR
EREDMÉNYEK
Sereg-
szemléje**

A MTESZ rendezésében nemzetközi konferencia tárgyalta meg szeptember 23–26 között Esztergomban az elektronikus digitális számítógépek műszaki problémáit. Egyidejűleg kiállítás nyílt meg az esztergomi Labor Műszeripari Művek helyiségeiben a MTESZ, a Labor és a Műszer és Irodagép Értékesítő Vállalat rendezésében Számítógéptechnika '68 címen. Ez seregszemlének bizonyult, amelyen első ízben vonultatta fel eredményeit a magyar ipar és kutatás a technika e kiemelkedő fontosságú területén.

Az elektronikus digitális számítógépeknek, az „elektronikus agy”-aknak a jelentőségét napjainkban aligha becsülhetjük túl. Ezek a berendezések, amelyek másodpercenként több százezer, sőt több millió matematikai vagy logikai elemi műveletet tudnak elvégezni, lehetővé teszik olyan tudományos feladatok megoldását, amelyek a számítási munka óriási tömege miatt pusztán „kézi erővel” megoldhatatlanok lennének. Mind nagyobb segítséget nyújtanak a kutatás úgyszólván minden területén, magukra vállalják a szellemi „igavonás” terhet, miközben gondolkodásra, alkotásra szabadítják fel az elmét. Automatizálják az adatfeldolgozást, az ügyvitelt, és termelési folyamatokat irányítanak. Számuk egyre szaporodik, jelentőségük egyre emelkedik.

Az a kép, amely — e konferenciának és e kiállításnak a tükrében — elének tárul, nem ad okot az önelégültségre, hiszen a számítógéptechnika tekintetében elmarendünk sok barát ország mögött is, de megengedi a jogos derűlátást. Viszonylag későn álltunk be a sorba, de még ebből a hátrányból is előnyt kovácsolhatunk.

Szakembereink most, megkerülve a fejlesztésnek máshol már megmászott első két lépcsőfokát, közvetlenül az úgynevezett „harmadik generációs” készülékek tervezésére és gyártására terhetnek rá.

A kiállítás számos tárgya megérdemelné a részletes ismertetést. Ezúttal azonban csak néhányról szólhatunk közülük: az első magyar számítógépekről, adattovábbító berendezésekről és integrált áramkörökről.

TPA

Két univerzális, vagyis sok célra használható magyar számítógép is megjelent ezúttal, jelölve annak, hogy éppen a legfontosabb területen, a fejlesztésben felzárkóztunk a nemzetközi középhadhoz. Van nekünk magyar laboratóriumban kifejlesztett „computer”-ek. Egyikükről, az EMG 830-ról már beszámoltunk lapunk 35. számában. A másik, a Központi Fizikai Kutató Intézet kutatói által tervezett TPA (Tárolt Programú Adatfeldolgozó), amelyről ugyane cikkünkben szintén említést tettünk, *univerzális*, azaz általános

célú számítógép: alkalmazható mind a tudományos kutatásokhoz szükséges vagy a gazdasági jellegű számítások elvégzésére, ügyviteli feladatok ellátására, mind pedig termelési folyamatoknak (gépek működésének stb.) irányítására. A programok teljes rendszerét is kidolgozták hozzá: a különféle céloknak különböző programok, illetve alprogramok („szubrutinok”) felelnek meg. A felhasználók a géppel együtt hozzáfuthatnak ehhez a kész programkönyvtárhoz is, vagyis a géppel a hardware-rel, a „keményáruval” együtt megvásárolhatják a software-t, a „lágyáru” is.

A TPA működhet önállóan — de alkalmazható valamely nagyobb computer vagy nagyobb adatfeldolgozó rendszer kiszolgáló, „szputnyik” gépeként is. Modul rendszerű: azaz különböző egységeit hasonló egységek, modulok hozzáadásával bővíteni lehet a megadott határokon belül. Így belső, úgynevezett *gyors memóriájának* a kezdeti kapacitását a nyolcszorosára lehet növelni. Bemelő egységein keresztül 1—1,2 millió bit (a bit az információmennyiség egysége, mintegy a legkisebb mennyiségű információ, a gyakorlatban 1-nek vagy 0-nak felel meg) információ áramolhat át másodpercenként, ugyanennyi folyhat ki kimenő egységein is. A vele való érintkezés — az ember-gép párbeszéd — külön programnyelvek segítségével történik (FORTRAN, SLANG). Ezeket viszonylag könnyű elsajátítani és használni is. A programnyelv egy-egy utasítást a gépbe beépített „fordítóprogram” mintegy *lefordítja* a szerkezet saját nyelvére, azaz felváltja mikro-utasításokra, gépi műveletekre. Így az embernek, a programozónak csak mintegy általánosságban kell megjelölnie egy-egy műveletet, műveletsorozatot — a többi elintézi a gép saját fordítóprogramja. A legkülönbözőbb „végkészülékek” (elektromos írógép, lyukszalag, mágnesszalag, nyomtatók stb.) csatlakoztathatók hozzá: összesen 192. Nem „kényes”, légkondicionálást nem követel, egyetlen igénye, hogy 10—35 C-fok hőmérsékleten tartsák.

DIGIRAD

A DIGIRAD „szputnyikgépét” a Központi Statisztikai Hivatal Gazdasági és Rendszertechnikai Kutató Csoportjának munkatársai tervezték meg. Ez valamely nagy teljesítményű computer, központi számítógép „alvállalkozójaként” működhet. Az a rendeltetése, hogy végrehajtsa azokat az utasításokat, amelyeket „fő-

nöke”, a központi computer ad ki. A központi gép mintegy *rajta keresztül* vezérelheti az üzem meghatározott munkafolyamatait — miközben ő maga több más funkciót is ellát. Mit tesz a DIGIRAD? Össze gyűjti azokat az adatokat, amelyek a reá bízott munkafolyamatok termelési programjainak kidolgozásához szükségesek. Ezeket „rendbeszedi”, és így előkészítve szolgáltatja az anyaautomatának. Ennek alapján a központi gép kidolgozza a termelési programokat, közli őket a DIGIRAD-dal, amely ezután teljesen önállóan végrehajtja ezeket. Ő tartja számon — a memóriájában —, hogy mit tudnak a parancsnoksága alá rendelt gépek, milyen műveleteket tudnak elvégezni, mekkora a kapacitásuk stb. Ezeknek az adatoknak a birtokában felosztja közöttük a munkát, és ellenőrzi, hogy jól teljesítik-e a megbízásokat. E célból pillanatról pillanatra küld ki új meg új utasításokat. Ha úgy találja, hogy egyik vagy másik gépe eltér a kapott utasítástól, akkor új, módosított utasítást küld neki, amely gondoskodik az eltérés megszüntetéséről, a hiba kijavításáról. Ha olyan nagy az eltérés, hogy „saját hatáskörben” már nem tudja megszüntetni, akkor az anyaautomatához fordul segítségért: megfelelő jelet továbbít, amely magának a programnak módosítására, illetve új program kidolgozására szólít fel.

A DIGIRAD *ügyviteli* feladatokat is elláthat. Mindig a feladat jellege szerint szükséges „végkészülékek”-et lehet csatlakoztatni hozzá: lyukkártyagépeket, ügyviteli berendezéseket, az üzemi folyamatok mérési adatait gyűjtő diszpcser berendezéseket stb. Egy-egy összeadást — vagy vele egyenértékű műveletet — 100—160 milliómod másodperc alatt tud elvégezni, 1 mp alatt mintegy ezer alapműveletet hajt végre.

EMG 4741

Az EMG 4741 digitális korrelátor (Orion EMG) nem olyan sokoldalú, mint ímént említett előkelőbb rokonai: csupán „cél-számítógép”, amely az egyetlen „cél”-nak megfelelő rögzített programmal rendelkezik. Az úgynevezett korrelációs* technikában alkalmazzák. Ez a technika viszont otthonos az élettanban, a híradástechnikában és számos más területen. Így ez az „egycélú” automata a valóságban nagyon sok azonos jellegű feladatot oldhat meg. Például ha megfelelő formában közlik vele az agy működéséről készült EEG-t (elektroenkefalogramot), akkor meg-

állapíthatja, hogy melyek az EEG-hullámok uralkodó jellegzetességei — ebből az oryosok megfelelő következtetéseket vonhatnak le. A híradástechnikában — ugyanennek a fix programnak az alapján — ki tudja emelni az igazi, a hasznos jelek sorozatát a zaj óceánjából akkor is, ha a „zajsínt” elnyomja a „hasznos jel-színtet”. Vizsgálni lehet vele járműalkatrészek, motorok káros berezgéseit, aerodinamikai és hidrodinamikai folyamatokat stb.

Digitális adattovábbító

A digitális adattovábbító rendszer (Központi Fizikai Kutató Intézet) arra szolgál, hogy adatokat továbbítson számítógépekhez közönséges táviró- és telefonvonalak, illetve rádióadások felhasználásával. A kiállításon megfigyelhettük, amint a távoli központban elhelyezett számítógép a kiállítóhelyiségben elhelyezett rajzológép működését vezérelte. A működési utasítások a központi gépből közönséges telefonvonalon érkeztek. Ugyanezen a telefonvonalon futottak vissza a központi gép felé azok az adatok, amelyek a rajzológép tényleges működésére vonatkoztak. Minthogy az adatok alkalmasan megválasztott különböző frekvenciákon (különböző rezgésszámú hullámokon) utaznak ide meg oda, nem zavarják egymást. Ha a rajzológép hibásan működik, a központi automata a hozzá befutott adatok révén értesül erről, és megfelelő hibajavító utasításokat küld ki. Az adattovábbító nemcsak ilyen folyamatirányításban, hanem sok más területen is jól alkalmazható: a gazdaságban, a tudományos munkában stb.

Adattovábbító berendezést állított ki a Villamosenergia Kutató Intézet és a Telefongyár is.

Mikroáramkörök

Láthattunk magyar gyártmányú mikroáramköröket is (Híradástechnikai Ipari Kutató Intézet). Ezek a modern számítógépek alapelemei. A számítógépek „harmadik generációja” az úgynevezett „integrált áramkör”-ök felhasználásán alapul. Ezek több mikroáramkört egyesítenek, „integrálnak” egyetlen egységbe. Ezeket az integrált áramköröket egyébként nemcsak számítógépekben, hanem sok más területen is kiválóan lehet felhasználni, így például rádió-vevőkészü-

lékekben, hallásjavító készülékekben, hírviteli berendezésekben stb.

Számítógép-alkotóelemeket és -tartozékokat mutatott be a kiállításon a Számítástechnikai és Ügyvitelzési Vállalat, az ELKIS szövetkezet és több más üzem is.

Másodpercenként 4 millió utasítás

Mindez arra vall, hogy megyünk előre a számítógéptechnikában. Hol a helyünk a nagy nemzetközi versenyben? E tekintetben bizonyos vázlatos becslést enged meg az az előadás, amelyet dr. Tarján Re-



A kiállítás

zső tartott a konferencia bevezetéseként a számítógépek fejlődésének távlatairól. Attekintést adott a computerok terén elért műszaki haladásról azóta, amióta 1951-ben, megjelent az első üzemszerűen működő számítógép, az UNIVAC. Az UNIVAC másodpercenként húszezer utasítást volt képes végrehajtani. 1955-ben az IBM 704 már százezerre emelte ezt a számot. Ez volt a számítógépek első generációjának — az elektroncsöves számítógépeknek — a csúcsteljesítménye. A második generáció már tranzisztorokat alkalmazott elektroncsövek helyett. A kisebb helyigényű és nagyobb teljesítményű automaták 1964-ben érkeztek el a tetőfokra: ekkor a CDC 6600 már egymillió négyszázezer utasítást tudott teljesíteni másodpercenként. Ezt követte a harmadik generáció, az integrált áramkörök technikájával. Jelenleg ez a tech-

nika uralkodik. Az IBM 360/90 ezzel a technikával 1967-ben másodpercenként négy millió utasítást tudott teljesíteni.

A holnap automatái

A laboratóriumokban már megjelentek azok az új kapcsolóelemek, amelyekre a jövő technikája épül majd. Ezek az LSI (Large Scale Integration, magasfokú integráció)-alkatrészek. Amíg jelenleg 5—10 mikroáramkör foglal helyet egy-egy szilícium-szeleten, addig holnap 100—1000-re nő a számuk. Az új alkotóelemek bizton-



Az EMG 830 (Fotók: Bojtár Ottó)

ságosabban és gyorsabban működnek majd. Várható, hogy az 1970-es évek második felében megjelennek majd olyan számítógépek, amelyek másodpercenként 20—40 millió utasítást tudnak végrehajtani. Amíg a tárolókban jelenleg százezrekkel mérjük az elhelyezhető biték számát, addig a jövő e számítógépeiben majd tízmilliókkal (60—70 millió).

Nemcsak új alkotóelemekkel, hanem új szervezési elvek alkalmazásával is kísérleteznek már a laboratóriumokban. Olyan „fordítóprogramokat” akarnak beépíteni a gépekbe, amelyek a „makroutasítást” — a program utasítását — nem csupán mikro-utasításokra bontják le, hanem a mikro-utasításokat azonnal végre is hajtadják. A kutatók előrelátó képzeletében máris megjelent az úgynevezett *Salamon típusú gép*. Ennek központi memóriájához egyszerre több aritmetikai egység (ebben

zajlanak le a tulajdonképpeni matematikai és logikai műveletek) is hozzáférhet majd, esetleg 16 is egyidőben. Elképzelhető, hogy ez milyen nagymértékben fokozza majd a működési sebességet. Az ilyen számítógépben külön „közlekedési rendőrt” (koordináló programot) kell majd állítani a forgalom (a memória és az aritmetikai egységek közötti közlekedés) irányítására. Jelenleg a gépek másodpercenként 1800 sort tudnak maximálisan kinyomtatni, amikor az eredményeket közlik. A jövő számítógépei esetleg ernyőkre vetítik ki az eredményeket (egész szövegoldalakat egyszerre), amelyeket Xerox- vagy más módszerrel egy szempillantás alatt lemásolnak.

*

A most születő magyar számítógépipar felkészült a harmadik generációs autómata gyártására. Ami közvetlenül előttünk áll: az elvileg kimunkált lehetőségek megvalósítása, a gyártás kiszélesítése és egyidejűleg a technika tökéletesítése.

Csató István



A Minerva Zsebkönyvek **A XX. század építészete** és a **Sugárözönben élünk** című kötetekben között rejtvények helyes megfejtői között könyvjutalmakat sorsolt ki a kiadó.

A jutalmakat a következő olvasók nyerték:

Bényei Miklós, Debrecen; Czégé Imre, Szolnok; Flipecz Zsuzsa, Dunaújváros; Gere Tibor, Debrecen; Hahn Jenő, Budapest; Káldi László, Budapest; Kálmánfy Pál, Szeged; Kiss Sándor, Budapest; Kozma Péter, Budapest; Lénárt László, Budapest; Mihály Imre, Budapest; Nemecsek Piroska, Budapest; Polyák Mária, Budapest; Radil Tibor, Gödöllő; Sajó Józsefné, Budapest; Szathmáry Lajos, Budapest; Szujó József, Törökszentmiklós; Torday Borbély Pál, Budapest; Dr. Urbán Miklós, Dunakeszi; Vegecsány Ernő, Maglód.