

MAGYAROK A SZÁMÍTÁSTECHNIKÁBAN
(Szemelvények)

Sokfelé jártam a világban, és ha elhangzott valahol hogy computer, vagy informatics, l'ordinateur, vagy l'informatique, Rechenanlage, vagy Datenverarbeitung, többnyire ismerősen hangzott a név is: John von Neumann. Neumann János neve ugyanis ma már fogalom, nem választható el a számítástechnikától és a számítógéptől.

John von Neumann-t a számítástechnikai világ jól ismeri, azt már sokkal kevesebben tudják, hogy magyar volt. Nagyon sokan — még Amerikában is — németesen hangzó neve után — németnek vagy osztráknak gondolják és egyik bámulatból a másikba esnek hallván, hogy Neumann János nem csak hogy magyar volt, de magyar származását soha sem tagadta. Azt is tudni lehet, hogy haláláig ápolta hazai kapcsolatait és a magyar nyelvet is, amelyet sohasem felejtett el, és amelyet mindig helyesen beszélt.

Kevesebben tudják már, hogy voltak a számítástechnikának más magyar úttörői is, sajnos eredményeiket egyelőre nem jegyzik a nemzetközi számítástechnika történetében, többnyire azért, mert a rendelkezésre álló kevés technikai lehetőség miatt gondolataik többségét nem tudták megvalósítani, illetve ha ötletüket meg is valósították, azokat nem tudták széles körben terjeszteni, eredményeik elszigeteltek maradtak.

Ez az írás három szakemberről szól, Nemes Tihamér postamérnökről, (1895—1960), Kozma László akadémikusról (1902—1983) és Tarján Rezső fizikusról (1908—1978). Nem vállalkozom arra, hogy munkásságukról teljes képet adjak, még arra sem, hogy valamennyi eredményüket értékeljem, hiszen erre egy korlátozott terjedelmű írásban nincs lehetőségem. Azt sem szeretném, ha ez a dolgozat azt sugalmazná, hogy ők hárman voltak nagyok, csak ők hoztak létre időtálló alkotásokat a számítástechnikában, mert akkor vétenénk Kalmár László, Frey Tamás és mások, sok ma még köztünk élő és alkotó számítástechnikus ellen, akiknek többsége ráadásul még a barátságával is kitüntetett és akiknek szerepét a hazai számítástechnikában eddig még megfelelően nem is értékeltük.

Nemes Tihamérről, Kozma Lászlóról és Tarján Rezsőről szóló rövid írásommal eltávozott mestereimre és barátaimra emlékezek.

*Neumann János Számítógéptudományi Társaság, 1054 Budapest, Báthori u. 16.

Nemes Tihamér

Igazi polihisztor volt, sajnos nagyon rövid ideig ismertem, 1956/57. táján frissen végzett mérnökként találkoztam először vele. Akkor gyakran bejárt a munkahelyemre, a Magyar Tudományos Akadémia Kibernetikai Kutató Csoportjának Nádor u. 7-beli laboratóriumába. Az első hazai elektronikus számító-



1. Nemes Tihamér

gépen dolgoztunk, az M—3-at építettük. Maga a nagyon gyakori látogatás is jellemezte, eljött, mert őt minden ami új igen érdekelt. Képes volt arra is, hogy velünk zöldfülű mérnök-tanoncokkal órákat elbeszélgessen, csak azért, mert mi a számítógép építése során olyan kivételes ismeretek birtokába jutottunk, amely számára teljesen új volt. Én ezekre a régi találkozásokra — amelyek nem csak a műszaki tapasztalatok cseréjére, hanem rendkívül kellemes eszmecserékre is módot adtak — szívesen emlékszem, hiszen Nemes Tihamér azon kevesek közé tartozott, aki talán még nálunk is jobban hitt abban, hogy az elektroncsövekből épülő számítógép működni fog és olyan feladatok megoldására lesz alkalmas, amelyekhez addig, a rengeteg numerikus számítás miatt hozzá sem tudtak kezdeni.

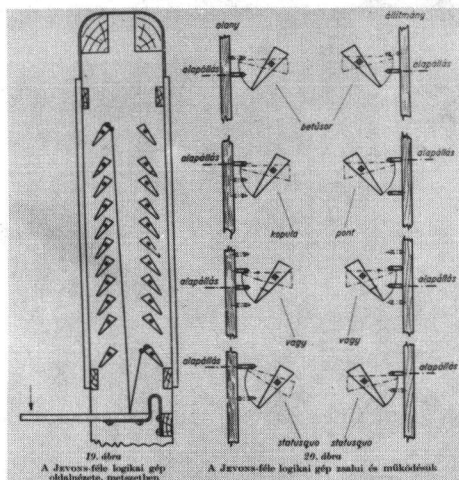
Posthumus munkáját forgatom, az 1962-ben kiadott „Kibernetikai gépek” c. könyvét, amely már barátai közreműködésével jelent meg. Nagyon sok ötlete és találmánya volt, ezekben sorra elektronikus megoldásokat alkalmazott és csak most tűnt fel nekem, hogy sem számoló, sem programozható számítógépet nem tervezett. Ennek az lehetett az egyik oka, hogy

- nem tudták, hogy mi a számítógép, de az is, hogy
- a céleszközökben hittek.

Ezt az utóbbit húzza alá, hogy például sokan építettek logikai gépet, a háborúban löelem képzőt, azután négy alaplűveletes számológépet, végeredményben a Hollerith lyukkártyás rendszer is célgép volt, amelyet statisztikai adatfeldolgozásra használtak.

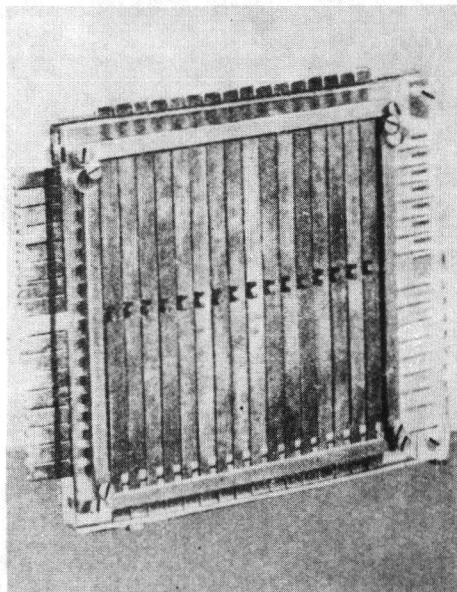
Nemes Tihamér is sokat foglalkozott logikai gépekkel, tehát amelyekkel bonyolult logikai kifejezések igazságértékeit lehet kiszámítani.

Legjobb tudomásom szerint két logikai gépet is épített, mindkettőt fából. Sajnos, eddigi kutatásaim eredménytelenül végződtek, hogy valamelyiket is fel-leljem valahol, valószínűleg ezek a gépek számunkra örökre elvesztek. Az egyik a Jevons-féle logikai piano volt, amellyel négyváltozós logikai feladatokat lehetett megoldani. Az egyes változókat billentyűk lenyomásával lehetett beadni, a gép ezután közvetlenül megadta bármilyen ítéletkalkulus teljes diszjunktív normál alakját. Azt írja a géperől:



maradnak meg, tehát ha a 16 tagból néhány hiányzott, azok a további konjunkciók során soha vissza nem térhetnek. A zárójelben belül tehát minden aggodalom nélkül dolgozhatunk a „hiányos” rudazattal.

A 22. ábra második sora az egyszerű $p \vee q$ diszjunktív menetet mutatja az alanyoldalon. A p lenyomására ugyanaz történik, mint előbb, a „vagy” lenyomására valamennyi rúd lejjebb tobbodik, az alanyoldali q lenyomására csak a q tud feltolódni, mert csak ez van alapállásban. A kapula a lefele



2. Illusztráció a Kibernetikai gépek c. könyvből

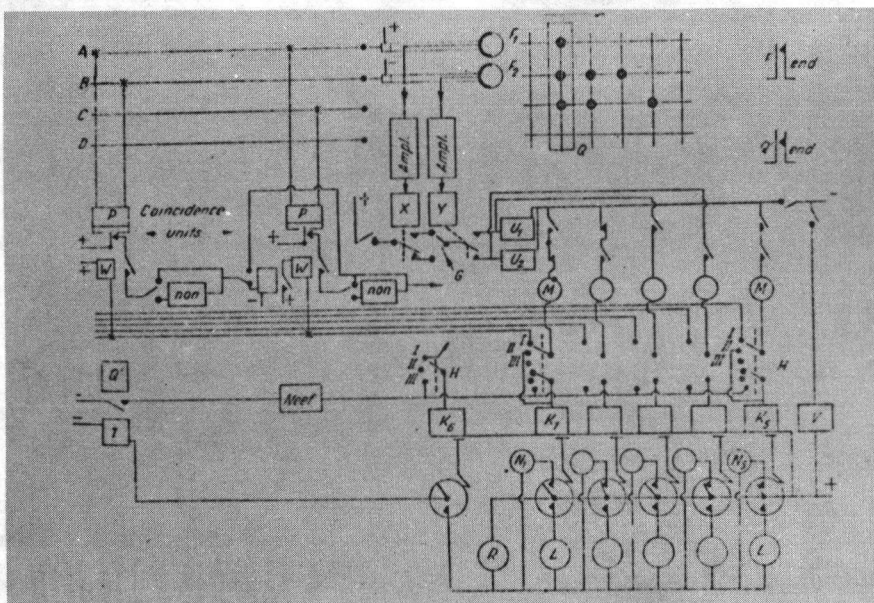
3. A „zseb” logikai gép

„A gépen való számolást ez (mármint a kétszeri billentyűzés — a szerző) nem nehezíti, csak időben hosszabbítja, ezzel szemben a közvetlenül megoldható példákat a gép minden jelenlegi elektromos és elektronikus gépnél gyorsabban oldja meg, mert a feladat begépelésének teljesítése pillanatában a normálalak máris azonnal megjelenik, míg a jelenlegi (akkor a legmodernebb jelfogós — a szerző) gépeknél „jární” is kell és csak sorjában adják meg a normálalakok tagjait, s ezeket le kell jegyezni.”

Elkészítette a gépnek az ún. zsebváltozatát, amely igazi „Nemes Tihamér” konstrukció volt. Úgy emlékszem, azt mondta, hogy ennek a gépnek egy modernebb változata lesz az az eszköz, amelyet például a telefonközpont-konstruktor mérnökök állandóan maguknál tartanak — valahogyan úgy, mint az alap-

műveletek elvégzésére szolgáló logarlécet — hiszen munkájuk során Boole algebrai feladatokat oldanak meg folyamatosan. A logikai változókat itt nem billentyűzettel, hanem fa rudak eltologatásával lehetett beállítani, majd az eredményt az elmozdult keresztrudak helyzetéből lehetett leolvasni. A konstrukció, ha nem is túl egyszerű módon, de alkalmas volt bonyolultabb feladatok megoldására is. Ilyenkor több gépet kellett egymáshoz illeszteni.

1953-ban leírta, majd el is készítette a genetikus logikai gépet, amely már jelfogókkal működött. A bemenő adatokat egy furcsa lyukrostélyon lehetett beadni. A bábuval bedugott lyukak jelentették a logikai 1 és a szabadon maradt lyukak a 0 értéket. A géppel nem csak az értéktáblázatot lehetett kiszámolni a diszjunktív normál alakból, hanem ahogy a neve is mutatja, következtetni is tudott, azaz a megadott ítéletekből egy másik ítéletet (következményt) határozott meg.



4. A genetikus logikai gép részlete

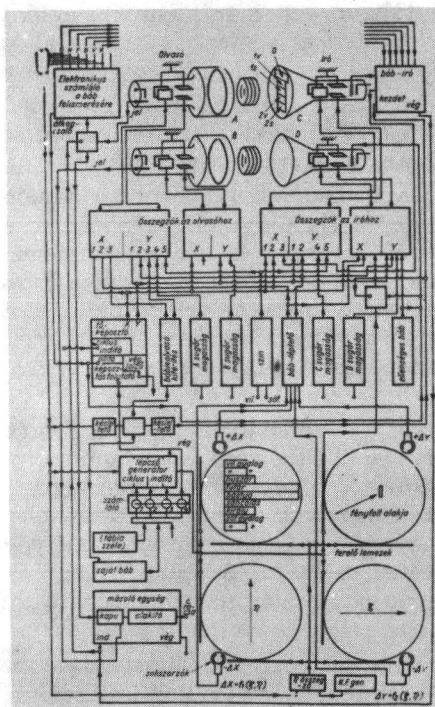
Foglalkozott a beszédíró géppel is, 1930-ban konstruált is egy gépet, amelyre német szabadalmat akart kérni. Elutasították, mondván, hogy „a beszédíró gép elvileg lehetetlen”. Végül 1940-ben fogadták el bejelentését (N 3557, 1940.).

A hangfelismerést optikai úton akarta megoldani, az ötletet valószínűleg a hangosfilmtől vette. A hang elektronikus elemzése helyett az optikai képet vizsgálta, optikai rácsot használt. A munka befejezését a II. világháború akadályozta meg.

Szabadalmat adott be mozgásmásoló járógépre (138.734—1944. nov. 11.). A gépben az ember lábainak a mozgását egy elektronikusan vezérelt, sűrített

levegővel működő mozgásmásoló vitte át — nagy léptékben — a gép két igen hosszú lábára. A gépet megépítenie valószínűleg nem sikerült.

Az emberi gondolkodás modellezésének vágya vezette az egyik legbonyolultabb játékot játszó berendezés, a sakkozógép megalkotásához. Barátait és munkatársait kérdezgettem, hogy a sakkozógép, illetve a kétlépéses sakkfeiadványokat megoldó gép, amelynek tervrajzait és leírásokat nem csak a könyvében, de a Műegyetemi Közleményekben is leírta (1949. szept. Budapest), elkészült-e egyáltalán vagy a terv — végül terv maradt. Azt mondták, hogy Nemes Tihamér valószínűleg nem tudta a gépet megépíteni, mert a tervezés nem jutott el abba az állapotba, hogy a gép kivitelezésére gondolni lehetett volna. Az is kiderült, hogy ebben az időben a sakkozógép problémájával sokat fog-



5. Sakkozógép szerkezeti vázlata

lalkozott, hiszen egy sor írást is megjelentetett különböző lapokban, nevezetesen 1949. februárjában a Magyar Sakkvilágban: Sakk automaták, ugyancsak 1949. februárjában a Rádió-Technikában: Sakkozógép, 1949. novemberében a Chess-ben: Will Chess be played by Mashine és 1950. áprilisában a The Fairly Chess Review-ben: An electronic problem solve.

Nemes Tihamért elsősorban a feladat megoldása — ma úgy mondanánk a szoftver — izgatta, ajánlotta is, hogy módszerét elektronikus számítógépen is alkalmazzák. Az általa kidolgozott gépben egy hatósugárcső tárolta volna az adatokat, a bábok szimbólumait pontokból kódolt formában ugyancsak hatósugárcsővön kívánta megjeleníteni.

Azt hiszem, hogy meglehetősen jól emlékszem azokra a beszélgetésekre, amelyeket például a gép és az ember sakkjátékával kapcsolatban folytattunk. Ha pontosak az emlékeim, akkor tőle hallottam először anekdotikusan, de mégis komolyan megfogalmazva, hogy minden olyan rendszert, amelynek szabályait pontosan le lehet írni, azokat előbb vagy utóbb gépesíteni is lehet. Így módon a sakkjátékot gépek is játszhatják, mondta. Hitt abban, hogy lesznek olyan gépek, amelyek sikeresen állják majd a versenyt az emberekkel, sőt egy sor előnyös tulajdonságuk miatt (nem fáradnak, külső pszichés tényezők nem befolyásolják működésüket, keveset vagy egyáltalán nem hibáznak, stb.) eredményesebbek is lehetnek, mint az emberek. Azt írja erről:

„Az egyes rutinokat előre is elkészítheti a gép, mint ahogyan azt a sakkmeisterek előre kikísérletezik. Itt láthatjuk, hogy az emberen csupán csak a „gondolkodás” sebességénél túltevő gép már mennyire fölénybe kerülhet, a rutin játék közben is kikísérletezheti és végleges rögzített alakra hozhatja, megdöbentően rövid idő alatt!”

A mai modern elektronikus számítógépek fejlődése, a sakkozógépek széles körű elterjedése, az egyre magasabb szinten játszó sakkprogramok Nemes Tihamér sejtéseit igazolják, magam is ezt vallom.

Befejésül Bognár Géza akadémikus, Nemes Tihamér jó barátjának sorait idézem a „Kibernetikai gépek” c. könyv előszavából:

„A zseni szerénytelenségével, rendkívül magas igényével veti fel az emberiség legnagyobb kérdését, azt, hogy mi az ember. Erre a kérdésre rendkívül széles műszaki és természettudományi ismeretével, olyannal amilyenl csak kevesen rendelkeznek, kísérli meg a válaszadást. Az emberi cselekvés és gondolkodás megismerését mérnöki módszerekkel, szerkezeti elemekkel, áramkörökkel közelíti meg.

Élete nagy célkitűzése — tudományos munkája során — egyre határozottabban formálódik. A hanganalízisre vonatkozó tanulmányai a beszédíró gépnek képezik részfeladatát. A beszédírógép szükségszerű logikai funkciói irányították tevékenységét a gépesített agy problémáira. A színes televízióra vonatkozó szabadalmi főleg az emberi látás mechanizmusának mélyebb megismerése szempontjából voltak érdekesek számára. A lépkedő gépre vonatkozó szabadalma ez emberi idegrendszer automatizálásának mélyreható tanulmányozásából született.

Ezek a nagyjelentőségű felismerések és megoldások a harmincas évekre esnek, egy olyan időszakra, amikor még nem volt ismeretes a kibernetika fogalmaköre. Nem voltak ismeretesek azok a módszerek és eszközök, amelyekre a kibernetika tudománya épül. Ebben az időszakban, amikor a tudomány még nem ismerte azt a szót, hogy kibernetika, korát megelőzve kutatja az emberi szervezet és a gépi szerkezet közti közös vonásokat és ezzel lerakja az alapját a kibernetika tudományának.

A könyv bár rengeteg anyagot ölel fel a kibernetikai gépek területéről, mégsem kompiláció. A kibernetikai tudomány eredményeinek ismertetése csak eszköz alapvető központi gondolatainak kifejtéséhez. Tudományos munkáját mély humanizmus hatja át. Gondolkodó gépe nem a pusztításnak eszköze. Az ő gépe fáradtságos munkától kíméli meg az emberiséget. Az ő gépe játszik és nevet.

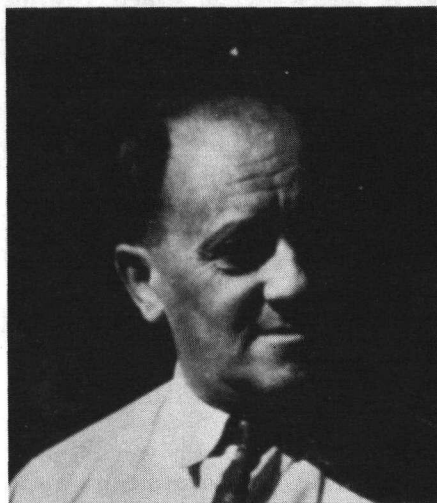
(...) A vele való találkozás barátai, munkatársai számára mindig rendkívüli

élményt jelentett. Élményt jelentett gondolatainak sziporkázása, keserű humora és bölcsességének megnyilvánulása.

(...) Ez csak emlék marad. Ami maradandó, azt e könyv tartalmazza.”

Kozma László

Hosszú ideig a Budapesti Műszaki Egyetem professzora volt, akadémikusként, mint a telefonia és ezen belül is a telefonközpontok egyik első szakértőjeként volt ismert a magyar műszaki életben. Sokan emlékeznek vissza a



6. Kozma László

különböző üléseken elmondott ironizáló, de mindig szenvedélyes hozzászólásaira, amelynek a témája legtöbbször a hazai telefonhálózat fejlesztése volt. Azon kevesek közé tartozott, aki sohasem állt meg a probléma felismerésénél, amikor bírált azonnal a javaslatot is „letette az asztalra”. Nekem egyszer azt mondta, hogy a jó mérnök ha egyszer eljutott a feladat megfogalmazásáig, akkor már a megoldás alternatíváiról is megvannak az elképzelései.

A Budapesti Műszaki Egyetemen tanárom volt, a telefonközpontok méretezését kellett volna előadásain megtanulnunk. Furcsa kettősséget éreztünk akkor vele kapcsolatban. Szerettük mint embert és mint tanárunkat, sokszor tanácsért is fordultunk hozzá. A tantárgya viszont őszinte borzongást váltott ki belőlünk, főleg akkor, amikor Erlang képletének rejtelmeit igyekezett egy nagyon nem érdeklődő diákseregnek megmagyarázni. Ebben persze alapos része volt a villamos kari hagyományoknak is, a vezetékes híradástechnikát ugyanis szinte kötelező volt lebecsülni, ma sem tudom megmagyarázni miért, én a telefoniát, különösen a jelfogós rendszerekkel való manipulációkat, logikai egyszerűsítéseket szerettem. Akkor készült el — 1958-ban — a MESZ-I. az első hazai tervezésű és építésű digitális jelfogós számítógép. Az ember még ma

is csodálkozik, hogy ezt a gépet a szakma mennyire nem méltányolta és főleg mennyire nem használta — igaz már eredetileg is oktatási célokra épült. Véleményem szerint a szakmai közvélemény nem ismerte fel, hogy milyen nagy jelentőségű esemény történt azzal, hogy egy programozható számítógép Magyarországon üzembe állt.

„A Műszaki Egyetem első digitális számológépe” c. írásában, amely az Akadémiai Közleményekben jelent meg, a MESZ-I-ről a következőket írja: „A berendezés költségeinek fedezését a Magyar Tudományos Akadémia vállalta: a berendezés méreteit a hitel nagyságához kellett szabni. Figyelembe kellett venni, hogy az Akadémia Kibernetikai Kutató csoportja megfelelő nagy apparátussal — szovjet dokumentáció alapján — egy olyan számológép építésére kapott megbízást (az M-3-ra — a szerző), amely egy ideig valószínűleg elegendő lesz az ország gazdasági számítási szükségleteinek ellátására. Ilyen körülmények között helyénvaló volt az az elhatározás, hogy a műszaki egyetemi számológépet hazai — tömegszerűen előállított — alkatrészekből építsük meg. Elektronikus építőelemeket hazai iparunk akkor még nem gyártott, hiszen a Kibernetikai Kutató Csoport gépéhez is a Szovjetunióból hozták be az alkatrészek túlnyomó nagy többségét. Viszont elektromágneses jelfogókat iparunk ma már több évtizede gyárt telefonközpontok számára és ezekből — mint két állapotú elemekből — ugyancsak össze lehet állítani egy számológépet. Mindenesetre azonban előre tudomásul kellett venni, hogy az ilyen számológép az elektronikus gépnél lényegesen lassabban működik; ha azonban a gép az oktatás céljait lesz hivatva szolgálni és nem kívánjuk üzemszerűen működtetni, akkor a lassúbb működés nem jelent hátrányt.”

MESZ-I, amely igen jó állapotban az Országos Műszaki Múzeumban ma is megvan, három fő részből állt: a vezérlőasztalból, három, jelfogókat tartalmazó szekrényből és tápegységből.

A programot és némi adatot is lyukkártyán tárolták, egy 60 x 12 pozíciós lyukasztott lapon, amelyen kézi lyukasztóval kellett a 45 utasításból álló programot, illetve a maradék 15 sorban adatokat rögzíteni.

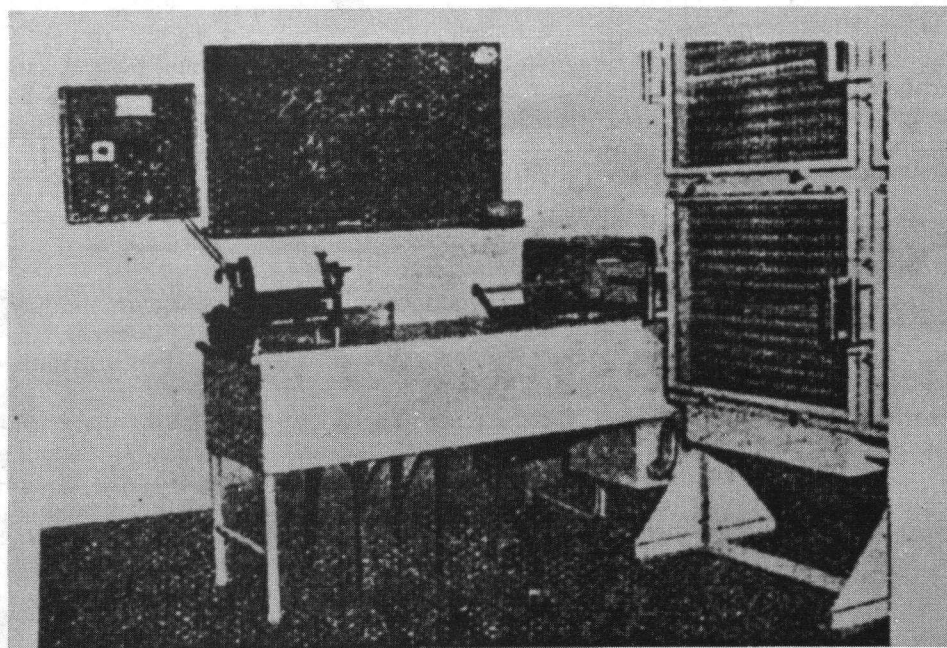
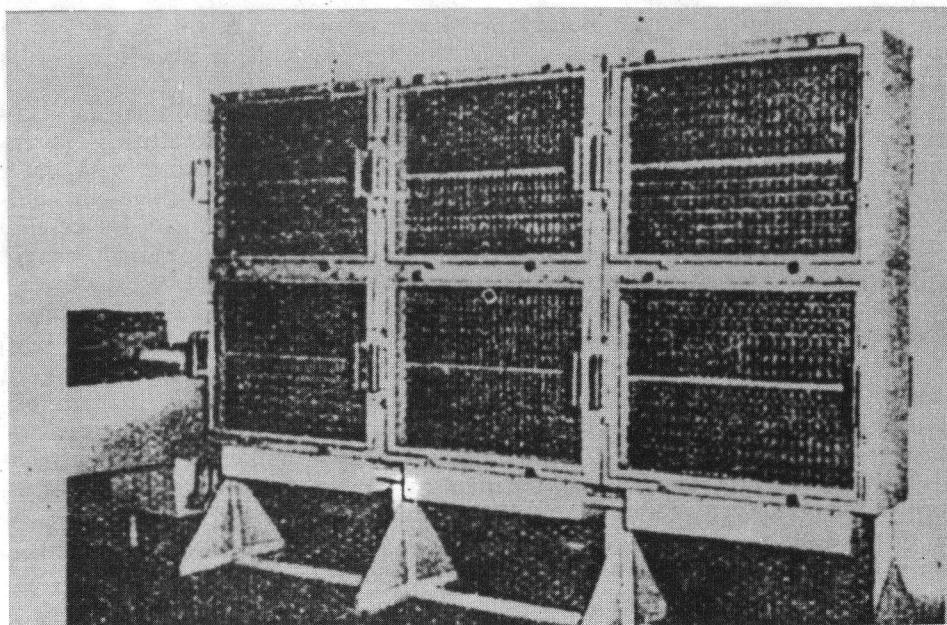
A kiíróegység egy közönséges írógép volt, amelynek a billentyűit az alatta elhelyezett mágnesek rántották meg, így került az eredmény a papírra. Az adatokat — a gép numerikus adatokkal számolt — egy tíz gombos billentyűzet segítségével lehetett a gépbe bevinni.

A gépben összesen 10 féle jelfogó volt (valódi mérnöki gondolkodásra vall, hogy Kozma professzor az esetleges javítási problémákat a korlátozott elemválasztékkal csökkentette) a három szekrényben összesen 2000.

A gép fogyasztása 6—800 W volt, a gép összesen 6000 üzemóra alatt készült el.

Kozma professzor számológépnek nevezte a MESZ-I-et, holott az azóta kialakult terminus-technikus szerint a MESZ-I számítógép volt, hiszen a gépben a programot a programlapon tárolták, és az utasításokat egymás után hajtották végre. Ami az elnevezést vitássá teszi, hogy a programtárolóból csak olvasni lehetett, abba írni nem, a programot, ha hosszabb volt, mint 45 utasítás, akkor egy következő programlap behelyezésével lehetett folytatni. A gép egycímű utasításokkal dolgozott (5 bit volt a műveleti kód, 7 bit pedig a cím kódolására szolgált).

A jelfogós tárolóban (12 x 27 bites bináris, azaz 12 x 8 jegyű decimális számot tárolt) a számokat lebegő bináris ponttal ábrázolták.



7. MESZ—I. három jelfogószekrénye és vezérlőasztala

A számítógép tizes számrendszerben kapta a bemenő adatokat, és írta ki az eredményt, és szintén kettes számrendszerben számolt, a tizes-kettes és a kettes-tizes konverziót automatikusan végezte el.

A MESZ-I igen megbízhatóan működött. Akkor fordult elő hiba, ha a jel-fogók érintkezői — például ha néhány napig a gépet nem használták — korrodáltak, vagy beporosodtak. Rövid használat után a hibás érintkezés megjavult, lehetett számolni. Emlékszem egy olyan programra, ami a gép valamennyi jel-fogóját ciklikusan megmozgatta, ilyenkor a számítógép egy támadásra készülő állatra emlékeztetett, ami megrázza magát és közben furcsa morgó hangot hallat.

Kozma professzor pontosan látta, a számítógépek és a számítástechnika óriási hatását a távbeszélő technikára. Azt írja:

„Ma (1960-ban — a szerző) a távbeszélőtechnika nyelve egyre jobban kezd hasonlítani a számológép technikában meghonosítottéhoz. Ma már információkról, ezeknek tárolásáról beszélünk; a felhasznált áramkörök logikai összefüggéseken alapulnak: „és” „vagy” kapcsolások, kapuáramkörök, impulzustechnikában ismert áramkörök; a felhasználásra kerülő építőelemek pedig elsősorban félvezető, vagy ferritanyagokból készülnek.

Távbeszélő iparunk legalább 6 évtizedes múltra néz vissza, és az elkövetkező években is nagy feladatok várnak rá. Ezek közé tartozik — elsősorban egy elektronikus elemekből felépített — új telefonközpont megtervezése. (...)

A Műszaki Egyetem híradástechnikai tanszékeinek feladata az ebben a munkában való részvétel és az erre a célra alkalmas mérnöki gárda kinevelése.

Ennek a nevelőmunkának a lényege: rávezetni a mérnökjelölteket a kapcsolástechnika új gondolkodásmódjára és ennek a munkának egyik igen alkalmas segédeszköze a most elkészült számológép.”

1982. áprilisában egy magnetofonos beszélgetésre kértem meg Kozma professzort, a számítástechnika korai időszakában végzett munkájáról. A beszélgetést Esti Judittal, a Magyar Rádió munkatársával készítettük el, sajnos az anyag sohasem került adásba.

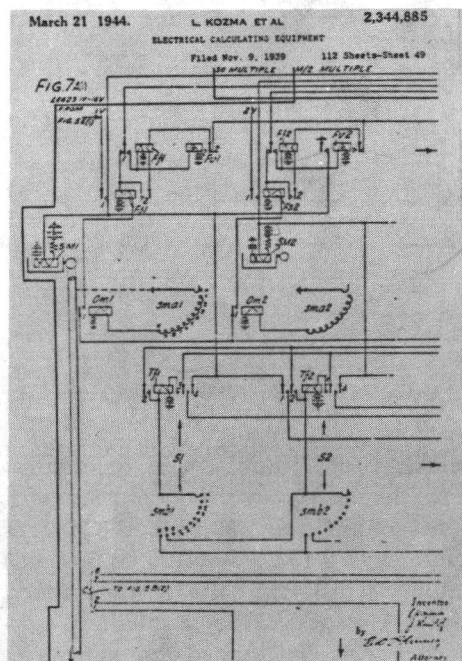
A beszélgetés — ha jól emlékszem — kb. két órán keresztül tartott és igazolta, hogy Kozma professzor nem csak kiváló telefonközpont szakértő volt, de az egyik legelső mérnök is, aki diszkrét és más — telefonközponti — célokra készült elemekből számítógépet épített.

1973-ban a Magyar Tudomány I. számában jelent meg korai munkájáról szóló leírása — Mérnöki tevékenységem az elektronikus számítógépek „őskorában” — címmel, az alábbiakat részben ebből az írásból, részben a mágneszalagon rögzített beszélgetésünkből idézem.

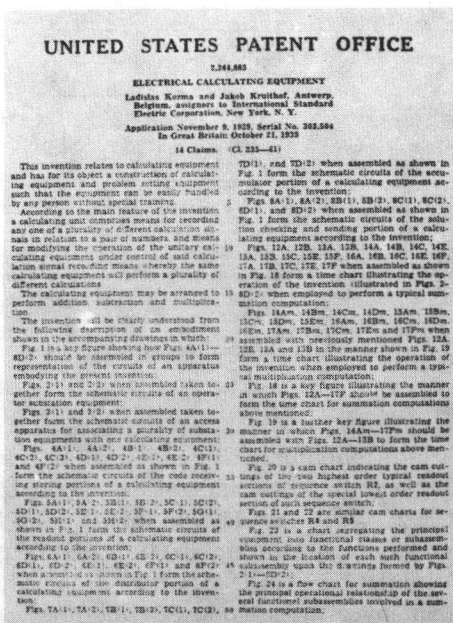
Beszélgetésünkön Kozma László elmondta, hogy ő sohasem akart számológépet (calculator) csinálni. Amikor 1938-ban — a háborúra is készülve — a gyár, az antwerpeni Bell Telephone nevű amerikai cég műszaki igazgatója, W. Hatton úgy döntött, hogy számológépekkel is foglalkozni fognak, Kozma László kapta meg a feladatot azzal a feltétellel, hogy a gépben csak a gyár által készített telefonközpont alkatrészeket használhatja fel. Az első gép 1938 őszére készült el, összeadni, kivonni és szorozni tudott. A számjegyeket 11 ívpontos gépekben tárolta, a lépető impulzusokat sorrend kapcsológépekkel állította elő. Az összeadás $1\frac{1}{2}$ mp, a szorzás, a szorzó számjegyeitől függően 5–10 mp-ig is eltartott. Ezt a konstrukciót, ami tapogatózó kí-

1.	Elektromos számológép	1938. október 21.
2.	Kalkulátor berendezés	1938. október 21.
3.	Géptáviróval működő kalkulátor	1940. február 16.
4.	Kalkulátor kívánt pontosságú eredménnyel	1941. február 13.
5.	Hányados meghatározása Wheatstone-híddal	1941. február 13.
6.	„Szubtotal”-okat kiadó kalkulátor	1941. február 13.
7.	Kalkulátor „állandó szorzó”-val	1941. február 13.
8.	Kalkulátor „egyszeregy” áramkörrel	1941. február 13.
9.	Elektromos kalkulátor	1942.
10.	Kalkulátor No 4.	1942.

8. Kozma László szabadalmai

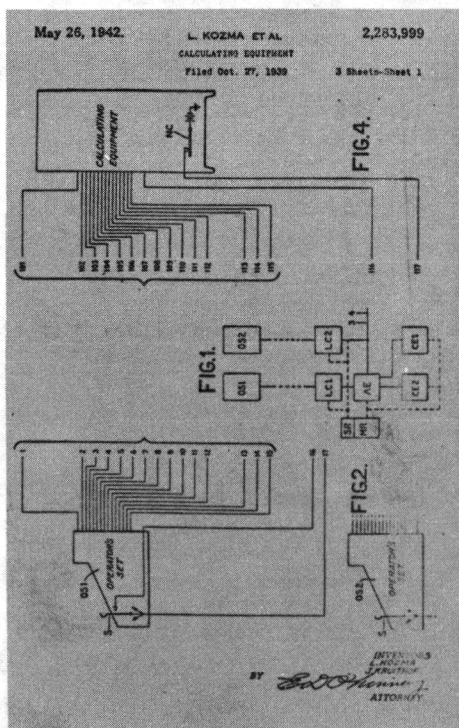


9. Az első Kozma gép szorzóművének egy részlete

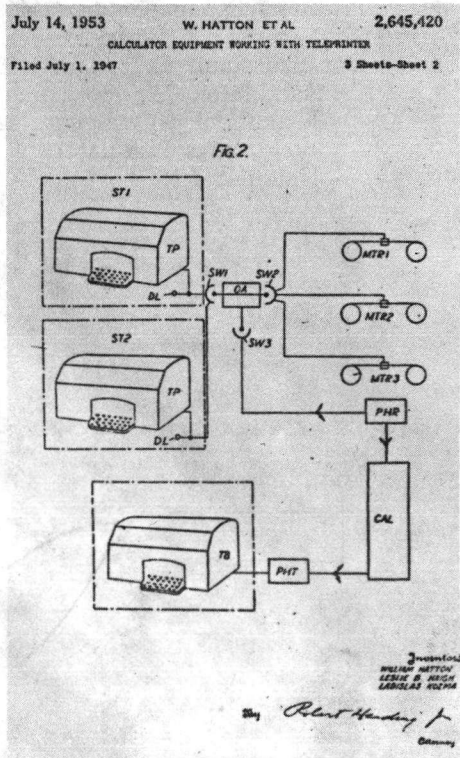


sérletnek volt tekinthető, valamint az ezt követő gépeket is szabadalmak védtek.

Az első két szabadalom bejelentésének időpontja 1938. okt. 21. volt. Az időben első bejelentés (43 oldal leírás és 112 oldal ábra) tulajdonképpen az első gép teljes műszaki dokumentációja, ennek egy lapját a 9. ábrán mutatjuk be. A számológép egy részét láthatjuk 11 ívpontos gépekkel. A címlapon szereplő J. Kruithof, a gyár holland igazgatója volt.



11. Többmunkahelyes rendszer



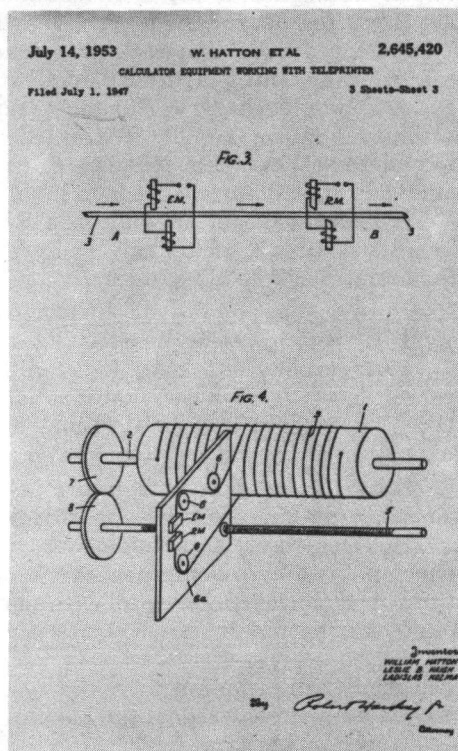
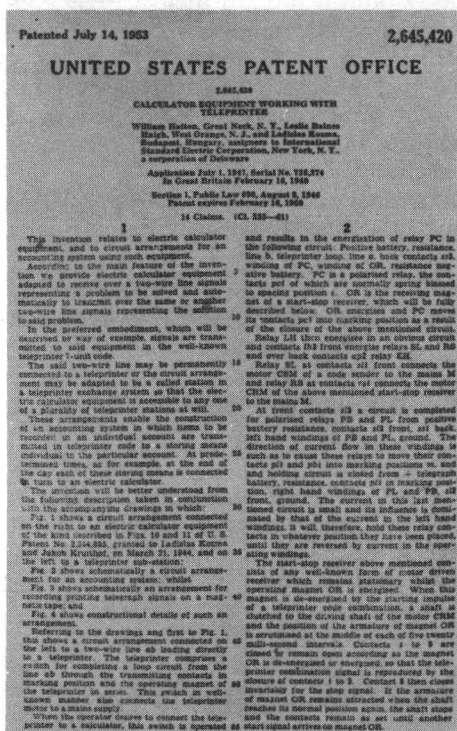
12. Távgépíró és számológép — távadatfeldolgozás

Külön szabadalomba foglalták ugyancsak 1938. okt. 21-i első bejelentéssel a többmunkahelyes és több feldolgozó helyes (!) számológép rendszert, legjobb tudomásom szerint — először a világon. A számológépeket (CE 1 és CE 2 — calculating equipments) egy kapcsoló egység (AE — access equipment) és egy vonali áramkör (LC1 és LC2 — line circuit) kapcsolta a munkahelyi készülékekhez (OS1 és OS2 — operators' set). A kapcsolást a munkahely kezdeményezi a berendezés „alkalmas csatornát létesít egy szabad számológép és a hívó között, miáltal számításokat lehet végezni a kalkulátorral” — mondja a leírás.

A rendszer legnagyobb problémája, hogy a munkahely és a számológépek

közöti kapcsolathoz 17 vezetéket kellett kapcsolni, ami miatt az akkor ismert telefon és távíró kapcsolási rendszer nem volt használható.

A második számológép 1939. végére készült el és több újdonság is volt benne, nevezetesen gyorsabban működött (összeadás-kivonás 0,5 mp), a szorzásnál jelfogókból álló szorzó táblát használt, így a szorzás ideje szorzó számjegyenként 1 mp volt, az osztást részben analóg módon oldotta meg, így egyegy hányadost 1 mp alatt tudott előállítani. A 8. ábrán a 4.—8. sorszámu szabadalmak írják le ezt a gépet.



13. Szabadalmi leírás — teleprinterrel működő számológép

14. Mágneses tár

A második számológépet is több munkahelyről lehetett hívni, de most már távgépírókról (teleprinter), amelyet a nemzetközi szabványnak megfelelően 2 vagy 4 vezeték kötött össze a számológéppel. A szabadalom társszerzői W. Hatton, a gyár műszaki igazgatója és L. B. Haigh, a speciális kutató osztály vezetője voltak. A rendszert könyvelőgépnek ajánlották és ezért kapcsolóközponti keresőgépeken keresztül (sw — switches) felhívható tárolókkal — mágneses jelrögzítőkkel (MTR — magnetic tape recorder) — kapcsolták össze. Az egyes könyvelési tételekhez tartozó adatokat külön mágneses rögzítőn gyűjtötték, majd a könyvelési időszak végén a rögzítő automatikusan felhívta a számológépet (CAL), a géppel a szükséges számításokat elvégezték és az eredményt valamelyik távgépírón kiírták.

A szabadalom a mágneses jelrögzítő leírását is tartalmazza. „A használt adathordozó 0,25 mm átmérőjű „fél kemény acélhuzal”, egy fémhengerre van felcsévélve, amelyet egy állandó fordulatszámú motor hajt meg. (...) A huzal lineáris sebessége 30 cm/mp, és miután a távgépíron egy kód kombinációjának (7 bit) az átviteli sebessége 140 msec, egy kódot 4,2 cm huzalra lehet felírni. A huzal teljes hossza 220 m, így egyetlen huzalon 5200 karakter rögzíthető.”

Az adathordozó huzalt az EM fej egyenárammal, előmágnesezi, majd az egyes jeleket (biteket) az RM fej írja fel 500 Hz-es jel formájában. Olvasáskor az előmágnesező fej nem működik, a felírt jeleket az RM fejen kb. 2 mV 500 Hz-es feszültségként lehet érzékelni. A 12. ábrán látható még a PHR kód-felismerő rendszer, ami csak az értékes (adat) kódokat engedi a számítógépbe és a PHT adó, ami a megfelelő kódokat előállítja a nyomtatáshoz.

A kapcsológéphez (SW3) több számítógép is kapcsolható és így létre lehetett hozni egy, a későbbi évekre jellemző több munkahellyel, több feldolgozó berendezéssel és több memóriával rendelkező távadatfeldolgozási rendszert, amelyben a rendszer elemei igen távol is lehettek egymástól.

A második gépet W. Hatton a Belgiumot megszálló németek elől az USA-ba küldte, de az soha nem érkezett meg oda, a hajót valószínűleg a német tengeralattjárók elsüllyesztették.

Kozma László a gyár német parancsnokát félrevezetve J. Kruithoffal együtt új gép építésébe kezdtek. Ez a gép nem sokban különbözött a másodiktól, 1940. végére lett kész. Egészen 1941. végéig működött, de akkor a gyár igazgatója — félve a gép katonai jelentőségétől, a munkát leállította. Kozma László 1942-ben hazajött. 1946-ban egy látogatásakor érdeklődött a harmadik gépről, de akkor azt már szétszedték.

Kozma Lászlónak a számítógépek „őskorában” végzett tevékenységét akkor lehet igazán értékelni, ha röviden áttekintjük a számítógépek történetét az első elektronikus berendezések megjelenéséig. (Az adatok részben Goldscheider-Zemanek: *Computer, Werkzeug der Information*, részben H. H. Goldstine: *A számítógép Pascaltól Neumann-ig* c. könyvekből, részben más forrásokból származnak.)

- 1882. Hollerith megalkotja lyukkártyás gépét.
- 1920. Torres J. Queredo összekapcsol egy írógépet, egy számítógépet és egy mechanikus tárat.
- 1928. Pflummer (Drezda) szabadalmat kap a mágnesszalagos tárra.
- 1933. Tauschek szabadalmat jelent be a hengeres elektromágneses tárra.
- 1937. Aiken megkezdte első jelfogós számítógépének építését.
- 1938. Zuse működőképes számítógép modellt készített mechanikus tárolóval.
- 1938. Kozma László Antwerpenben megépíti az első számítógépét telefonközpont alkatrészekből és az első többmunkahelyes, több feldolgozós rendszerét.
- 1939. Kozma László elkészíti második számítógépét, amelyhez mágnesszalagos tárolókat, távgépírókat lehet távadatfeldolgozási rendszerben kapcsolni.
- 1940. Stibitz komplex számokhoz jelfogós számológépezületet épít.
- 1940. Kozma László megépíti harmadik számítógépét, amely 1941. végéig működik.
- 1941. Zuse elkészíti az első teljesen munkaképes, programirányított számítógép-berendezését, a Z3-at.

- 1944. Az IBM jelfogós számítógépet épít, Aiken befejezi a Mark I-et.
- 1945. Zuse elkészíti a Z4 univerzális számítóberendezését.
- 1946. Eckert és Mauchly kifejlesztik az ENIAC-ot.
- 1947. Boot-Britten Nagy-Britanniában megépítik az ARC-ot. (Automatic Relay Computer)
- 1948. Az IBM megépíti a SSEC számítógépet 12500 csővel és 21400 jelfogóval.
- 1950. Fröky-Kjellberg Svédország BARK (Binar Automatic Relay Kalkulator).
- 1950. Heinz Zemanek elkészíti az URR1 jelfogós számítógépet.
- 1951. Coput-Koksma-Danzia-Vaerder Hollandia. Elkészítik az ARRA relés számítógépet.
- 1952. Motinori Gobe és Yasho Komamiya Japán ETL Mark I jelfogós számítógép.
- 1955. Ugyanők, Japán ETL Mark II.
- 1958. A. Svoboda Csehszlovákia SAPO jelfogós számítógép.
- 1958. Kozma László MESZ-I. jelfogós számítógép.
- 1959. Elkészül az MTA KKCS-ben az M-3.

Tarján Rezső

1957-ben ismertem meg. Még meg sem száradt a diplomámon a tinta, még kezét sem mostam a rektori kézfogás után, amikor levelet kaptam a Magyar Tudományos Akadémia Kibernetikai Kutató Csoportjától Tarján Rezső a mű-



15. Tarján Rezső

szaki tudományok doktora aláírásával, hogy meghallgatásra jelentkeznek.

Elmentem. Egy barátságos mosolygó úr fogadott és mindjárt el is kezdett vizsgáztatni. Kérdéseire rendre nem tudom-mal feleltem, aminek egyenes kö-

vetekzményeként egyre kétségbeejtőbbnek láttam a helyzetemet. Olyanokat kérdezett, hogy mi az hogy utasítás, meg mit jelent a szó: programozás, hogyan működik a flip-flop és más rejtélyes dolgokat. Akkor lélegeztem fel egy kicsit, amikor áttértünk a Boole algebrára, hála, hogy annak idején tetszett a vezetékes híradástechnika. A vizsga folyamán én egyre jobban komorodtam, Tarján Rezső pedig egyre jobban vidult, főleg akkor, amikor rávezető kérdésekkel mégiscsak kicsiholta belőlem a feleleteket.

„Ilyen szűz elme kell nekem” mondta és felvett, mint utólag kiderült azért, hogy hasonló, frissen végzett ifjú matematikus és mérnök társaimmal megépítsük az első hazai elektronikus (elektroncsöves) számítógépet, az M-3-at.



16. Az M-3 gép készítői. Balról jobbra: Podhradszky Sándor, Ábrahám István, Molnár Imre, Szanyi László, Kovács Győző, Várkonyi Zsolt, Dömölki Bálint, Kardos Kálmán

A számítógép eredeti tervei Szovjetúnióban születtek, az első két modell egyszerre épült a Szovjetúnióban és nálunk, egy harmadik valamivel később Kínában. A tervekben meglehetősen sok hiba volt, hiszen addig még a prototípus sem készült el. Ezt a munkát vezette Tarján Rezső.

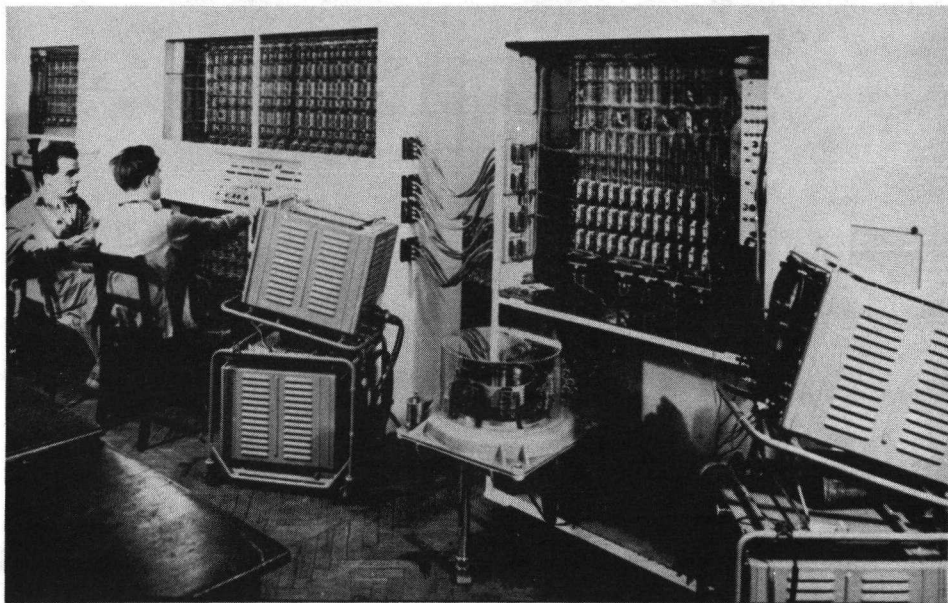
1977. november 10-én, akkor már súlyos beteg volt, hozzájárult egy hosszú, magnetofonra felvett beszélgetés elkészítéséhez. Egyed Lászlóval kérdegettük életéről, az M-3-ról, a Neumann János Számítógéptudományi Társaság megalapításáról. Keveset mondott önmagáról, sokkal többet a munkájáról, terveiről ami a beszélgetésből hiányzik, azt megpróbálom saját emlékeimmel helyettesíteni.

Alapképzettsége matematikus-fizikus volt, így inkább az elméleti, mint a gyakorlati feladatok megoldását tekintette feladatának. A gyakorlatot átén-

gedte nekünk, szinte alig szólt bele a gépesítésbe, azt mondta gyakran, az ő feladata, hogy minden időben együtt legyen.

Számítástechnikával 1949-ben kezdett foglalkozni, írásai, fordításai jelentek meg elsősorban az analóg számítógépekről. A digitális számítástechnikáról akkor az volt a hivatalos vélemény — szerintem ezt ő is sokáig elfogadta — hogy áltudomány.

Megint csak egy személyes emlék 1959/60-ból. Lelkes ifjú emberként fejtembe vettem, hogy kibernetikát fogok az egyetemen tanítani. Megírtam a tananyagot, ami nem volt más, mint az M-3 összefoglaló ismertetése és elmentem néhány nagyhírű egyetemre. Úgy kipenderítettek, hogy alig álltam meg



17. Az M-3 a dobmemória felől nézve

a lábamon, mondván, hogy ilyen gyermekded dolgot nem lehet egyetemen tanítani. Ma talán nevetségesen hangzik, végül „Elektrotechnika” címen kaptam meg a lehetőséget a Közgazdaságtudományi Egyetemen, hogy a számítógépek technikáját előadhassam.

Szeretett volna egy számítógépet építeni, természetesen analóg gépet. 1950 után a kezébe került az ENIAC-nak egy részletes műszaki leírása, ezt elolvasta és azt mondta:

— Akkor most mindent kezdünk előről.

Ekkor kezdett el foglalkozni a digitális gépekkel. 1953-54-ben írta meg a „Gondolkodó gépek” c. munkáját, amely 1958-ban jelent meg.

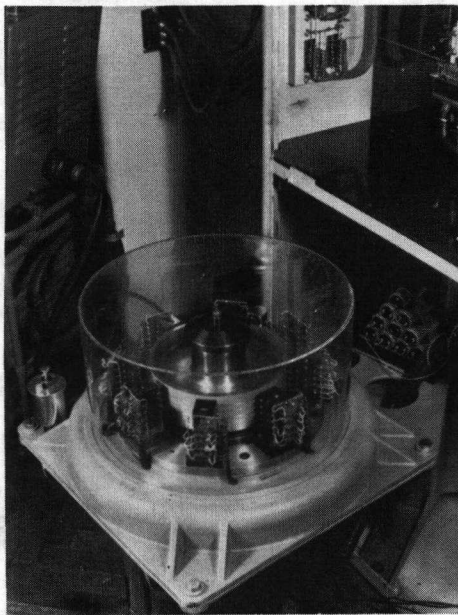
1954-ben a Méréstechnikai Kutató Intézetben megszervezte a számítástechnikai osztályt, ahol elkezdődtek egy digitális elektronikus számítógép tervezésének munkái. Ennek keretében egy sor alapáramkört építettek és kipróbálták a számítógép egyes elemeit, pl. a késleltető nikkel művonalat is.

1956-ban szervezték meg a Magyar Tudományos Akadémia keretében a

Kibernetikai Kutató Csoportot és megbízták a tudományos igazgatóhelyettesi feladat ellátásával. A KKCS igazgatója Varga Sándor volt.

A Kibernetikai Kutató Csoport 7 fővel kezdte meg a munkát. Tarján Rezső az első számítógépekkel Angliában (Turing gép) és a Szovjetúnióban (BESZM) találkozott.

Sokáig arról volt szó, hogy egy önálló tervezésű hazai gép készül, már neve is volt B-1 (Budapest), de a terv, mint utóbb kiderült, megvalósíthatatlan és abban az időben nagyon kockázatos is volt, miután elektroncsöveket, ellenállásokat és talán a kondenzátorokat jó, illetve elfogadható minőségben még meg lehetett volna kapni, de például germánium diódát csak akkor kezdett az ipar — kísérletileg — gyártani.



18. A mágnessedob

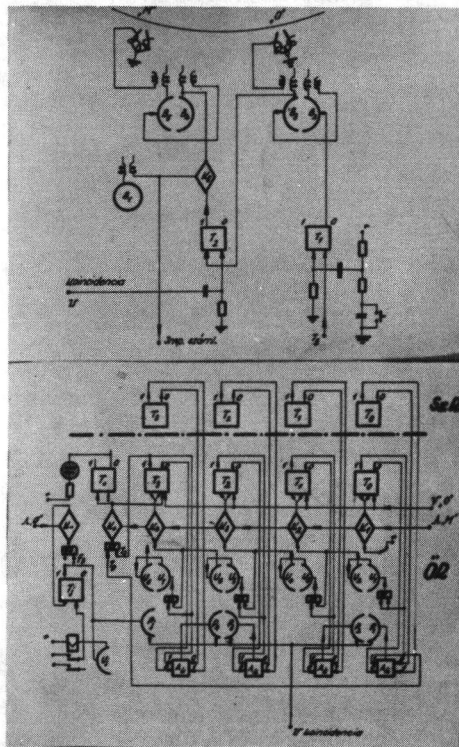
Az illetékesek, valószínűleg Varga Sándor javaslatára, ezért döntöttek úgy, hogy a Szovjetúnióban tervezett M-3 gép fog megépülni, amelyhez minden anyagot onnan vásárolnak meg.

Az M-3 1959-ben készült el. Első változata körülbelül 900 elektroncsővel, 3000 kuprox diódával és cca ugyanennyi ellenállással és kondenzátorral épült. Az operatív tároló feladatát egy 1 K szó (31 bit) kapacitású mágnessedob látta el, amelynek átlagos elérési ideje 25 msec. volt. Miután az átlagos működési sebességet a memória „lassúsága” határozta meg, így a gép kb. 40—50 műveletet végzett másodpercenként. A számítógépbe a programot egy táviró gép adóján lehetett bevinni, a gép az eredményt ugyancsak egy távgépíron írta ki.

A hatvanas évek elején a csoport a gépet továbbfejlesztette, nagyobb sebességű lyukszalagos bevitel épült és egy készen vásárolt 1 K szó kapacitású ferrittár vette át az operatív memória szerepét és ezzel a számítógép teljesít-

ménye kb. az ezerszeresére növekedett. Az addigi mágnesdob háttértárolóvá vált, időközben még egy készült, a kapacitást is sikerült növelnünk, így a számítógép, életének második felében közel 3 K szó háttérkapacitással üzemelt.

Tarján Rezső szerepét a gép építésében, illetve a Kibernetikai Kutató Csoport munkájának kialakításában meglehetősen sokan vitatják. Oka ennek az is, hogy Varga Sándorral, az igazgatóval a kapcsolatuk megromlott, így nehéz ma eldönteni, hogy az eredmények elérésében kinek mekkora volt az érdeme. Tarján azt szerette volna, ha a KKCS-ban élénk tudományos élet alakul ki, Varga inkább — a kor szellemének megfelelően — eredményeket és nagyon látványos eredményeket akart.

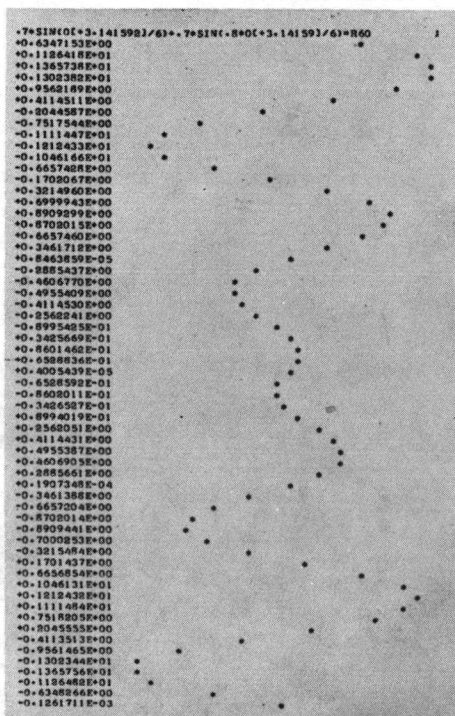


19. A mágnesdob vezérlés logikai rajza

Tarján igen sok szemináriumot rendezett, nem keveset külső embereknek. Erőteljesen támogatta az alkalmazásokat, valószínűleg neki köszönhető, hogy igen hatékony közgazdasági csoport jött létre (Dr. Acél István, dr. Ganczer Sándor, Dr. Kreko Béla és mások). A csoport tervezési modelleket készített, szállítási feladatokat oldott meg, ár- és más akkoriban exakt módon nehezen kezelhető modelleket számolt.

Maga is nagyon sok előadást vállalt és tartott, ahogyan mondani szokta még egyszerű minisztereknek is, hogy a számítógépet minél több területen alkalmazzák, és minél többen ismerjék meg ezt a technikát. Elsősorban az Aka-

démián belül harcolt részben a KKCS elismeréséért és nem kevésbé — ma talán mosolyogni való naívságnak tűnik — azért, hogy a számítógépet, mint tudományt segítő eszközt elfogadják. Egyik legfontosabb előadását 1956. máj. 31-én tartotta az Akadémia harmadik és hatodik osztályának együttes ülésén. A hozzászólásokból kiderül, hogy az elektronikus számítógép építésének a gondolata nem volt mindenki számára egyértelmű. Volt, aki azt mondta, hogy külföldről kell vásárolni gépet, Kalmár László támogatta Tarján javaslatait. Tulajdonképpen Kozma László is, de szükségességében — a jelfogós számítógépek megbízhatóságát hangsúlyozva — kételkedett.



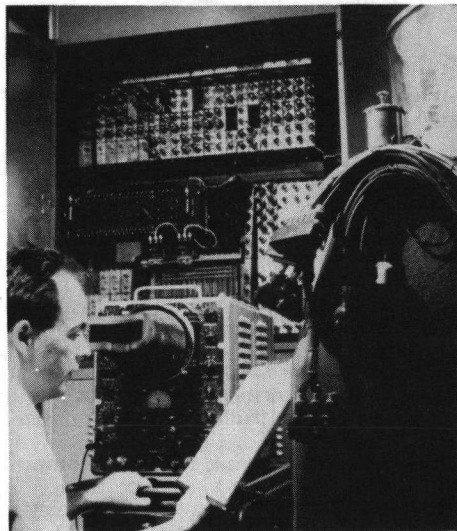
20. Az egyik első programfutás eredménye, egy trigonometrikus függvény értékének meghatározása és a függvény rajza

Azt mondta: „Az elektronikus számológép természetesen ugyanezt a feladatot tized idő alatt tudja megoldani, de a kérdés az, hogy szükséges-e ez a nagy sebesség — legalábbis a mi hazai viszonyaink között. Ismerünk példákat arra, hogy egyes technikai megoldások jóval megelőzték korunk igényeit, így pl. a Virág-Pollák féle gyorstáviró. Ez olyan gyors működésű volt, hogy nem jött össze annyi távirat, amennyinek a közvetítésére képes volt. Kérdés, hogy nem ugyanez-e a helyzet most nálunk is az elektronikus számítógépekkel kapcsolatban.”

Tarján nem nagyon szerette az íróasztalát, ezért sokat volt a munkatársai jobban, mint a mérnököket, ezt persze nem szemrehányásként mondom, inkább tényként állapítom meg. Rendre végig űlt a szemináriumokat, a külön-

féle továbbképző előadásokat. Azt szorgalmazta, hogy ezeken a KKCS valamennyi munkatársa vegyen részt. Ma már látható, hogy ezeknek az együttes szemináriumoknak a tudatformáló hatása, főleg a fiatal szakemberek szempontjából meghatározó volt.

Tarján nem nagyon szerette az íróasztalát, ezért sokat volt a munkatársai között. A riportban azt mondja magáról: „Amíg én voltam ott az igazgató, addig kétszer legalább egy héten, de néha háromszor végigmentem az egészen, sokból nem állott, de minden asztalhoz leültem, mindenkivel megbeszéltem a maga problémáit, és vagy tudtam segíteni vagy nem tudtam segíteni, de tudtam kérdezni.”



21. A vásárolt ferrit tár

1960-ban nyilvánvalóvá vált Tarján számára, hogy nem tud Varga Sándorral együtt dolgozni, két ilyen eltérő karakterű ember, a liberális, nem túl erőskezű és régi számítástechnikai múlttal rendelkező Tarján, az elgondolásaihoz a végletekig ragaszkodó, nagyon határozott, de a szakmában új és a politikából jött Varga párosítása nem volt sikeres. Tarján vesztett és elment a Műszaki Egyetemre, ahol Kozma Lászlóval folytatta a kutatásait.

Félvezető elemekkel folytatott kísérleteket, azt hiszem nagyon élvezte, amit csinált. Azért harcolt, hogy legyen félvezető gyártás Magyarországon, amellyel az addig világhírű rádiócsőgyár, az Egyesült Izzó (TUNGSRAM) érthetetlen módon nem eléggé foglalkozott. Ideiglenesen elszakadt a számítástechnikától, de lelkiileg sohasem.

Örömmel fogadta el ezek után az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság meghívását és elvállalta az országban folyó számítástechnikai fejlesztések koordinálását. A kutatóból kormányzati ember lett, sokan nem akartuk elhinni, hogy ez lehetséges. Ezen az új területen sem fogadta egységes elismerés a munkáját, mert Tarján Rezső az állami adminisztrációban sem tudta önmagát megváltoztatni. Nem vált bürokratává, megmaradt annak a minden újra figyelő,

sokszor nagyon liberális kutatónak, aki KKCS igazgató korában is volt. Gazdaságpolitikával és iparpolitikával foglalkozott. Járt a világot, hiszen akkor kezdődött Magyarországon a számítástechnika gyorsabb ütemű fejlesztése. Az OMFB csapat tagjaként részt vett az Egységes Számítógép Rendszer körüli szervezési munkában, a magyar kiszzámítógép gyártás megteremtésében, a CII licenc átvétele és honosítása körüli megbeszéléseken.

Tarján Rezsőnek maradéktalan érdemei voltak a Neumann János Számítógéptudományi Társaság létrehozásában. A hatvanas évek elején a MTESZ keretében először az IKOSZ, majd az AIOT alakult meg, midkettőben, majd a Neumann János Számítógéptudományi Társaságban is vállalta az elnökséget.

1975-ig, tehát közel másfél évtizedig irányította a Társaság munkáját, részt vett minden megmozdulásunkon, élvezte a hazai számítástechnika fejlődését, ismerte minden eredményét.

Három szakember, három magyar kutató-feltaláló szakmai arcképét igyekeztem felrajzolni. Azt hiszem, ők hárman sokszor egymással is vitatkozva nagyon sokat tettek a hazai számítástechnika fejlődéséért.

GYÓZÓ KOVÁCS: HUNGARIAN PIONEERS IN COMPUTER TECHNOLOGY

Probably there are not many people worldwide, who wouldn't know the name of John von Neumann and the stored program or the Neumann-principle computer, which is used today, yet. It is not known by everybody, that there were other Hungarian specialists who had important results in the development of the early computers, but their effect was not very significant in the development of the world-technology.

Tihamér Nemes was an engineer of the Post, his collected posthumous papers were published by his friends. He described equipments, which were discovered by him, but unfortunately he couldn't construct them with the technology of the fifties and sixties.

László Kozma couldn't go on developing his three computers which were constructed from the elements of the telephone exchange, because the II. World-war obstructed his work. He designed and constructed a new relay computer in the fifties, but this machine was used neither by the science nor the economy, it was only an excellent demonstration tool for the university students.

Rezső Tarján was not an inventor, he believed, that Hungary has to have a computer. He was the leader of the construction of M-3, which was the first electronic computer in Hungary. He established a group of computer-specialists, where the first computer-scientists came out from.

This short paper describes the three chapter of the Hungarian computer history, which is signed by the names of Nemes, Kozma and Tarján.