

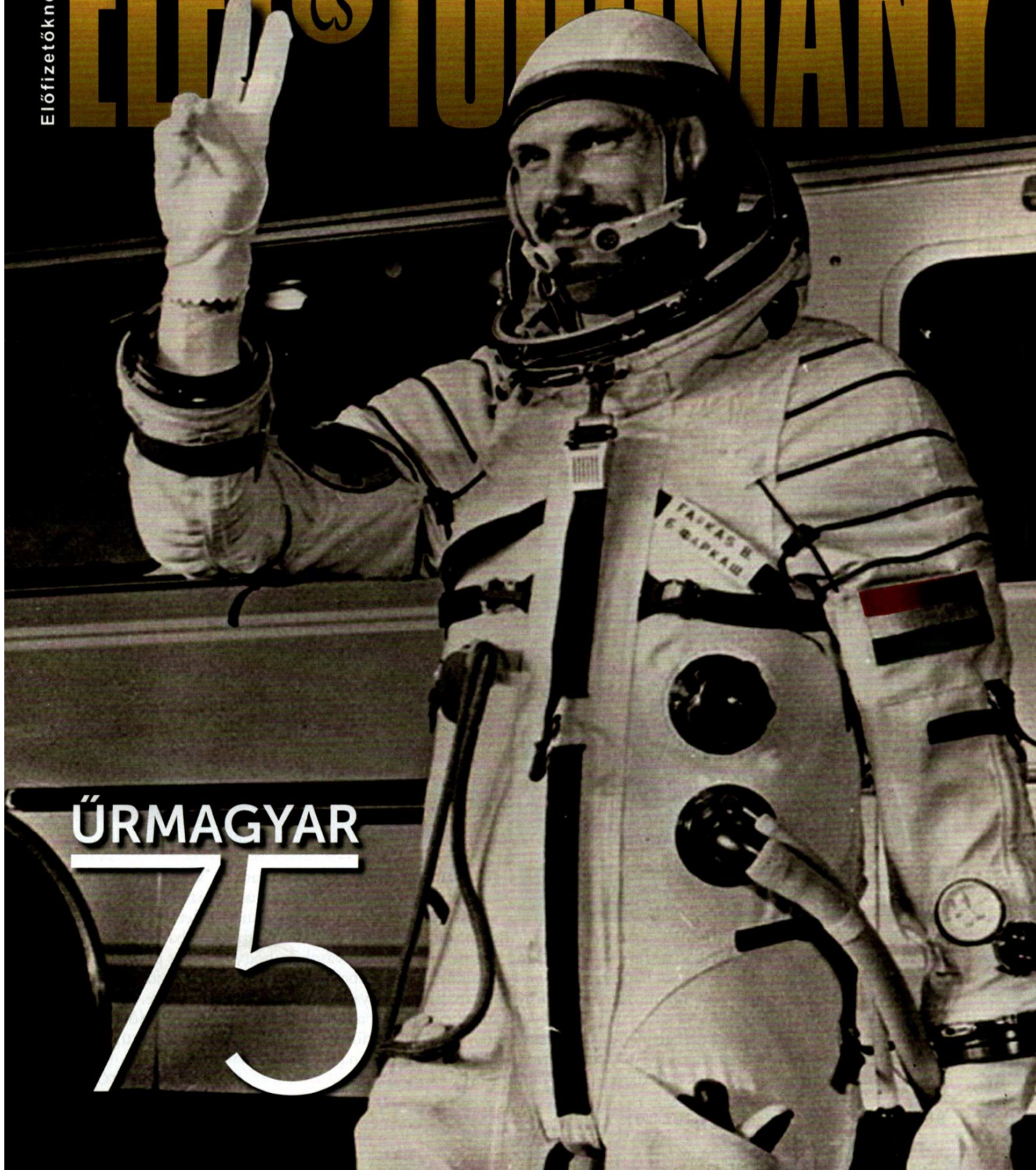
TÜSKEDÍSZES DINÓ • HEVÜLŐ KÖRÖK • HALOGATÁSAINK • KEVERT VALÓSÁG

LXXIX. évfolyam ■ 31. szám ■ 2024. augusztus 2. ■ Ára: 800 Ft

Előfizetőknek: 600 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

ŰRMAGYAR
75



INFORMATIKAI TITKOK NYOMÁBAN

EGY HŐSKORI SZÁMÍTÓGÉP

1958 novemberében ünnepélyes sajtótájékoztatót tartottak a Műegyetem Vezetékes Híradástechnika Tanszékén, melyen hírül adták, hogy elkészült az Egyetem, sőt az ország első programvezérelt számítógépe.

Az írás, amely Szíva Hanna közreműködésével készült, a BME-Élet és Tudomány-Progressio Alapítvány idei közös kutatásismertető cikkpályázatán Oktatói-kutatói kategóriában második díjat nyert.



A saját tervezésű és építésű gép a „Műszaki Egyetem első elektromos számológépe” alapján a MESZ I nevet kapta. Bő fél évszázad múlva e tanszék jogutódjának egy kutatója feltette magának a kérdést: vajon hogyan is működött ez a gép? A választ egy évtizede keresi egyre nagyobb csapatával, talán nem is hiába.

Számítástechnika a hőskorban

Az ötvenes évek második felében a nyugati világban a számítástechnika még gyerekcipőben ugyan, de már két lábon járt. Ekkor már kereskedelmi forgalomban árultak számítógépeket, több programozási nyelv is létezett, sőt nem sokkal később elkészült a *Spacewar!* nevet viselő játék, amelyben egy űrrakétával lövöldözhattünk egy mai szemmel is jó felbontású grafikus képernyőn.

Hazánkban ugyanekkor még nehéz idők jártak, élelemhez, ruhához, tüzelőhöz jutni sem volt egyszerű. Mégis akadt pár ember, aki arról álmodott, hogy számítógépet épít. E bátor úttörők között volt Kozma László, műegyetemi tanszékvezető tanár is, aki nem sokkal korábban szabadult hosszú börtönbüntetéséből, melyre egy koncepció perben ítélték, ártatlanul.

Kozma 1955 körül fogott neki a MESZ I tervezésének, melyet akkor még „számológépnek” nevezett egyszerűen azért, mert a „számítógép” szó még nem létezett a magyar nyelvben. A gépet azokból az alkatrészekből építette, amikhez távközlési mérnökként a legjobban értett, és ami a rendelkezésére állt: jelfogókból, avagy ma ismertebb nevükön relékből. Ezek az elektromechanikus eszközök működés közben mozogtak, ezért lassabbak voltak a kortárs elektroncsöveknél, ugyanakkor megbízhatóbbak is. A sebesség a MESZ I esetében amúgy sem volt fő szempont, hiszen elsősorban oktatási célokra készült, és persze még így is sokkal gyorsabbnak bizonyult a hagyományos kézi számításoknál. A jelfogók mozgása ráadásul szemmel is követhető volt, ami segítette az egyetemi hallgatóknak a működés megértésében.

Az is igaz azonban, hogy bár relét a mai napig sok helyen használnak – autókban vagy liftekben például – számítási célokra való alkalmazásuk már akkor is elavultnak számított. Bő két hónappal a MESZ I bemutatása után adták át a Magyar Tudományos Akadémián az M-3-at, Magyarország első teljesen elektronikus számítógépét, amely már elektroncsövekkel működött, és így nem használta a számításokhoz mozgó alkatrészt. Az M-3 egyébként szovjet tervekben alapult, mégis hatalmas mennyiségű magyar szellemi és fizikai munkával épült meg.

Érdekesség, hogy az utókor az elektroncsöves számítógépeket nevezte el első generációsaknak, a tranzistorosakat a másodiknak, az integrált áramkörön alapulókat a harmadiknak és a mikroprocesszoros gépeket negyedik generációsaknak. Ebben a rendszerben a legelső, jelfogós számítógépeket nulladik generációsaknak keresztelték el.

Mit tudott a MESZ I?

Ha a mai helyén, egy múzeum hatalmas kiállítótermében látjuk a MESZ I-et, talán nem is tűnik nagynak. A négy szekrényből, egy nagyobb tápegységből és egy vezérlőasztalból álló gép kisebb, mint egy nappaliba való szekrénysor, így a tornateremnyi kortársai mellett szinte eltörpül.



A szekrények relék sokaságát tartalmazzák – kabinetenként közel hétszázat –, közöttük karvastagságú vezeték-kötegekkel. A vezérlőasztalon található a tápegység mérőműszerei, a programlapolvasó, az adatbeviteli egység számbillentyűi, a lépésenkénti futtatást vezérlő doboz és a nyomtató. Az asztallap hátsó felén egy lámpasor fut végig, amely a program végrehajtásának aktuális helyzetét mutatja.

A programlapolvasó leginkább egy túlméretezett gofrisütőre emlékeztet. Ebbe kellett belehelyezni egymás után a lyukasztott lapokat, amelyek a programot tartalmazzák. Mint a gépnek minden egyes része, ez az eszköz is saját készítésű volt, hiszen a már létező kártyaolvasók és lyukasztók akkor és ott elérhetetlenek lettek volna Kozmaék számára. Akkoriban bizony még az is gondot okozott, hogy hogyan keríthetnének olyan lapot, amelyik méretben is megfelelő (A/4-nél kicsit nagyobb) és ki is bírja a lyukasztást. Az első próbálkozás, a prespán lemez, sajnos nem vált be, de a nehéz idők kreatívvá teszik az embereket. Kozmaék elmentek hát kórházakba, rendelőintézetekbe, és a már nem szükséges röntgen-felvételeket elkérték. Körömkéfével lemosták róluk a képet, és így már a megmaradt átlátszó lap tökéletessé vált programlapnak.

A program egységekből és nullákból állt és áll a mai napig is minden digitális számítógép esetében. A programlapon e két állapotnak az felelt meg, hogy volt-e az adott pozícióban lyuk van sem. A programozás során tehát e lapot ki kellett lyukasztani, a MESZ I esetében egy fatuskón, fakalapáccsal, bőrlukasztóval. Furcsa érzés belegondolni, hogy hazánkban innen indult el az az informatika, ami nélkül ma már szinte el sem tudnánk képzelni az életünket.

A nyomtató is házi készítésű, méghozzá egy nagyon ötletes és szép darab. Egy, már akkor nagyjából harminc éves Mercedes Elektra villanyírógépet alakítottak át úgy, hogy bizonyos billentyűk alá mágneset szereltek, és azzal vezérelték a nyomtatást. E nyomtató csak számokat tudott leírni, de az legalább lehetett az egészen kívül tizedes tört, negatív, sőt komplex szám is.

A gépet az oktatáson túl használták telefonközpontok méretezésére, de készült rá harmadfokú egyenletet megoldó program, öröknaptár, NB-I-es focimeccsek fordulót sorsoló program, sőt, még egy nagyon egyszerű orosz-magyar fordítóprogram is. A gép memóriája nagyon korlátozott volt, így ez utóbbi program mind az orosz, mind a magyar ábécének csak egy részét ismerte, ezért a fordítás mindössze azokra a szavakra korlátozódhatott, amelyek kizárólag ezekből a betűkből álltak.

Találkozás a múzeumban

A MESZ I és az M-3 valóban megtörték a jeget, a számítástechnika gyors fejlődésnek indult idehaza is, épp ezért viszont e gépek hamar elavulttá váltak. Az M-3-at leszerelése után, sajnos, szétdarabolták és mára csak egyes részei maradtak meg. A MESZ I sorsa szerencsésebben alakult, azt megőrizték az utókornak,



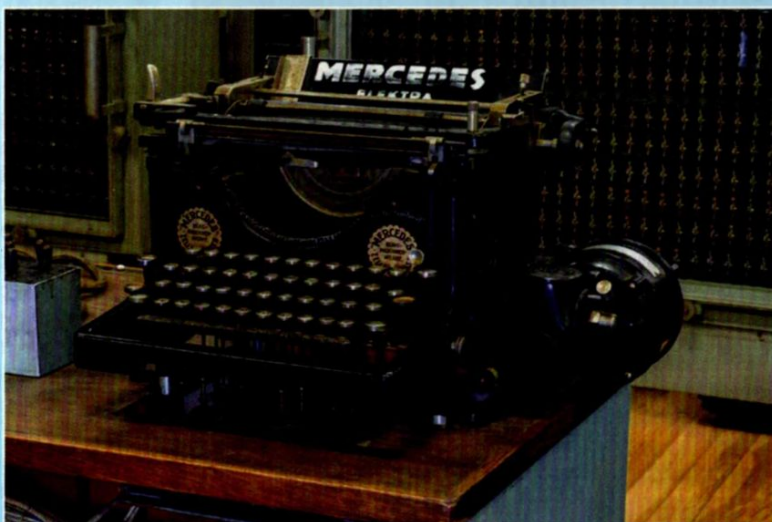
ugyanis 1967-ben méltó helyre, egy múzeumba került. Ott látható ma is, Budapesten a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Műszaki Tanulmánytárában, egy kőhajításnyira a Rákóczi hídtól.

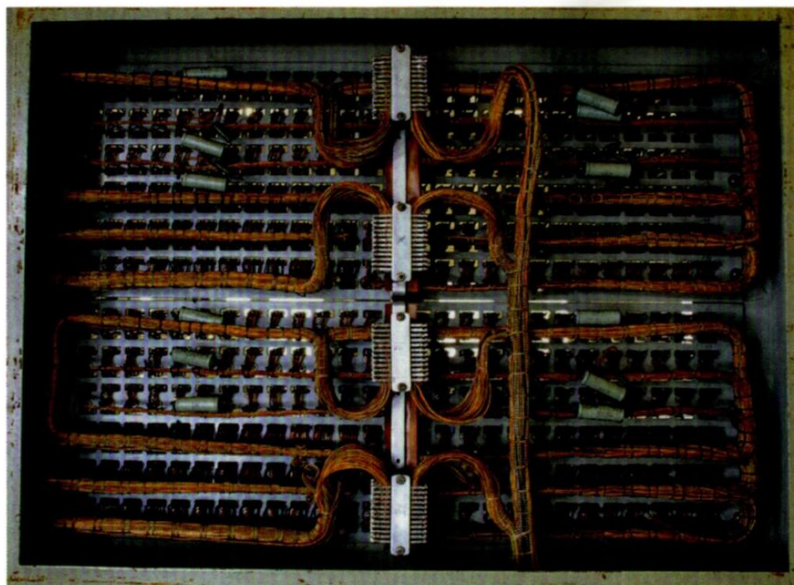
E múzeumban beszélgetett egymással 2013 őszén Képes Gábor muzeológus, Frajka Béla, Kozma korábbi tanársegédje, akkor már nyugalmazott egyetemi docens, Csopaki Gyula és Németh Krisztián, a korábbi Kozma-tanszék utódjának munkatársai. Felmerült bennük a kérdés: be lehetne-e még valaha kapcsolni a MESZ I-et? A konszenzus határozott „nem” volt, hiszen a jelfogók már 1966-ra elhasználódtak, ráadásul a múzeumba költöztetéskor a jelfogós szekrényeket és az asztalt összekötő kábeleket leforrasztották.

Valamikor akkor mégis elkezdődött. E sorok szerzője elhatározta, hogy legalább egy mai számítógépen emulálva, vagy részeit újraépítve, de valahogyan be kellene mutatni, hogy hogyan is működött ez a hőskori gép. Nem is lenne nagy kihívás ez manapság, mindössze egyetlen dolog kell hozzá: a gép részletes dokumentációja.

Dokumentáció helyett reverse engineering

A dokumentáció azonban, mondani sem kell, nem volt sehol. Nem volt a múzeumban. Nem volt Kozma örököseinél. Nem volt Frajkánál sem, pedig annak idején





ő üzemeltette a gépet. Nem volt a BME OMIKK könyvtárban, sem a könyvtár Levéltárában Kozma iratai mellett, és az egykori Vezetékes Híradástechnika, ma már Távközlési és Médiainformatikai Tanszéken sem. A kutatók találtak ugyan több embert is, akik dolgoztak a géppel, de az ő emlékeik az évtizedek során elhalványultak, a feljegyzéseik pedig, sajnos, elvesztek.

Egyetlen járható út maradt csak, a gép visszafejtése. Ennek során a kutatók feltérképezik, hogy melyik relék mely kivezetései melyik másik relékkel vannak összekötve, illetve ezek hogyan kapcsolódhattak a vezérlőasztalhoz. Mindezt nehezíti az összekötő kábelek korábbi leforrasztása, továbbá a vezetékek nagy száma. Ez utóbbi azt jelenti, hogy körülbelül hússzezer vezetékről kell megtalálni, hogy honnan hova vezethet a kábelrengetegben! Amint ezt sikerül kideríteni, visszarájzolják az elveszett tervrajzokat, és majd az alapján következtetnek a gép működésére.

MESZ I ADATLAP

A gép eredetileg három szekrényből állt, de rövid használat után egy negyedikkel egészítették ki, amellyel a memóriáját megduplázták. Zárójelben a bővítés utáni számok láthatók.

Építőelemek: 1944 (2592) darab R típusú lapos jelfogó, gyártó: BHG

Memória: 12 (24) gépi szó, szavanként 34 bit, ami körülbelül 50 (100) byte-nak felel meg.

Programlapolvasó: laponként 45 utasítás, plusz 15x12 adatbit a programbeli konstansoknak

Gépi utasítások felépítése: 12 bit, ebből 5 bit az utasításkód, 7 bit a hozzá tartozó memóriacím

Utasításkészlet: 32 utasítás (a mérések alapján valószínűleg inkább csak 27)

Órajelfrekvencia: nincs – a gép aszinkron működésű

Műveleti sebesség: kb. 2-8 utasítás másodpercenként

Teljesítményfelvétel: 600-800 W

Üzemi feszültség: 60 V DC

Ahogy a fentiekből sejthető, ez a művelet meglehetősen időigényes. A kutatók folyamatosan próbálkoznak különféle technikai eszközökkel a vezetékezés feltérképezésének gyorsítására, azonban eddig legjobban a leg-egyszerűbb, ám legfárasztóbb módszer vált be: a multiméter csipog, ha egy vezeték két végére teszik a mérőzsinórt. Időnként segít a technika, és a különlegesebb relék tekercselésének megértésében jó szolgálatot tesz az oszcilloszkóp, olykor azonban a leg-egyszerűbb praktikák a célra vezetők. Egy hagyományos konyhai fém dörzsölőszivacs lehetővé teszi például, hogy egyszerre sok érintkezőt tapogassanak le a műszerrel, jelentősen gyorsítva így a mérést.

Sajnos, programlapból egy sem maradt fenn, de van azért, ami még segít. A bevezetőben említett sajtótájékoztató környékén készítettek egy Filmhíradó felvételt, amely ma is megtekinthető a Nemzeti Filmintézet honlapján (1958. november, 47. szám). Ez a mindössze egy perces filmecske sok fontos információt elárul az érto szemeknek az utasítások végrehajtásának idejétől az írógépen megjelenő számokon át egy programlapon látható lyukakig. Szintén jó szolgálatot tesz az a cikk, amelyet Kozma írt a Műgyűjtem máig létező tudományos folyóiratába, a Periodica Polytechnica-ba. Ez az írás nem helyettesíti ugyan a részletes dokumentációt, de azért jól összefoglalja a gép működésének főbb elemeit.

Hol tart most a visszafejtés?

A gép titkainak megfejtése körülbelül félúton jár. A kutatók megértették, hogyan tárolta a gép a számokat, hogyan működött a számok összeadása és összehasonlítása, illetve, hogy hogyan olvasta le a programlapot. Hátravan még a programutasítások megismerése, a programok végrehajtási módjának a feltárása, illetve a vezérlőasztal részletes vizsgálata.

A szakemberek modern relékből készítettek egy működő modellt, amely a MESZ I jelfogós memóriájának felépítését mutatja be. E bútorlapra szerelt szerkezet népszerű, mert nemcsak látványos, ahogy mozogva, picit zajosan működik, de a kettes számrendszert is remekül lehet segítségével gyakorolni.

Az eddigi biztató eredmények ellenére a teljes visszafejtés ideje még várhatóan években mérhető. Epp ezért van szükség a csapatmunkára, és a jó csapatban mindenkinek helye van. A tagok főleg mérnökök, illetve mérnök-hallgatók, de még agykutató is van közöttük.

Akinek felkeltette e cikk az érdeklődését, az bővebben tájékozódhat az aktuális fejleményekről a projekt honlapján: <http://mesz-i.org/> – sőt, a csapathoz csatlakozni is lehet önkéntes alapon, jelentkezni a honlapon található címen lehetséges.

NÉMETH KRISZTIÁN