

Az EMG 830 számítógép szoftverfejlesztése és ellátottsága

Szerkesztette: Gál Jenő

TARTALOMJEGYZÉK

1. Előszó.....	2
2. Az EMG 830 számítógép.....	3
3. Az EMG 830 számítógép főbb paraméterei	5
4. Az EMG 830 utasításrendszere	5
6. Sütő-Nagy István: Az EMG 830 saját szoftverfejlesztése	10
7. Az EMG 830 számítógép programkönyvtára	16
8. Vető István: Szoftverfejlesztési megállapodás az EMG-vel	41
9. Havass Miklós: Az EMG gépcsalád szoftvereiről	45
10. Havass Miklós: Az EMG 830/840 szoftver rendszere	50
11. Mandler György: Emlékeim a hatvanas évekből	53

1. Előszó

1964 és 1971 között vettem részt az EMG 830 számítógép tervezésében, fejlesztésében és kivitelezésében, először heti 18 órás állásban BME-s tanulmányaim alatt, majd a számítógép-csoport tagjaként. Később, a digitális gyáregység megalakulása után a Háttértár osztályt vezettem, ahol a mágnesszalagos, fix mágneslemezes és cserélhető mágneslemezes háttértárak csatolását fejlesztettük az EMG 830 számítógéphez. Klatsmányi Árpád kényszerű elmenetele után rövid ideig főkonstruktórhelyettesi pozícióm volt távozásom előtt. 1971-től a számítástechnikai fejlesztési munkáimat az SZKI-ban folytattam a HRL laboratóriumban.

Műszaki tevékenységem az EMG 830 számítógép kapcsán kimondottan hardverfejlesztés volt. Ebből következik, hogy ezen írásműnél csak szerkesztői feladatot látok el. Mint hajdani EMG 830 számítógépfejlesztők (16–18 fő) több évvel ezelőtt (12–13 éve) többször összegyűltünk, hogy összeszedjük korábbi munkánk dokumentumait, és leírjuk emlékeinket azzal a céllal, hogy könyvformában publikáljuk. Ez még várat magára – sajnos. Ezekből az összegyűjtött adatokból és a NJSZT iTF keretében tartott előadásokból szedtem össze az EMG 830 számítógép szoftverfejlesztéséről meglévő információkat.

Ezen írásban röviden ismertetésre kerül a gép rendszertervezésének főbb jellemzői, paraméterei, utasításrendszere, mivel ezek képezik a későbbi szoftverfejlesztések alapjait. A szoftverfejlesztések nagy kihívása volt a szűkös memóriakapacitás (4 k szótól indult). A gép szoftverfejlesztését maga Klatsmányi Árpád kezdte. Az EMG-n belül megalakult a szoftverosztály, mely fejlesztett is, de feladata volt a külső szoftverintézményekkel való kapcsolattartás, mivel szerződéseken keresztül az EMG sok külső céget bízott meg szoftverfejlesztésekkel. Ezek a külső intézményes szoftverfejlesztések képezték az EMG 830 szoftver állományának döntő hányadát.

Eredeti formában mellékelem a gép programkönyvtárának listáját, mely tartalmazza az összes teszt-, vezérlő-, fordító-, alkalmazói-program megnevezését.

Az EMG és PM Szervezési és Ügyvitelgépesítési Intézet mellékelt szerződése mintapéldája annak, hogy milyen formában és milyen keretek között történtek a „külsős” szoftverfejlesztések.

Havass Miklós több publikációjában és előadásában foglalkozott az EMG 830 szoftver kérdésével, talán a legkomplexebb képet ő rajzolja meg az EMG 830 szoftver felépítéséről és fejlesztési körülményeiről. Részletes információt ad a fejlesztésben résztvevő személyekről és a szoftverkészlet kialakításában résztvevő intézményekről.

Szerepel a leírásban az EMG 840 számítógép megnevezése is. Klatzmányi Árpád távozása után az EMG-ben maradt fejlesztő munkatársak azonos architektúra mellett „IC-sítették” az EMG 830 számítógépet, ezt nevezték EMG 840-nek. A Kereskedelmi főosztály szerződésileg vállalta, hogy a korábban leszállított EMG 830 számítógépeket EMG 840-re lecseréli. Ezt a lehetőséget a KGM és az OMFB „befagyasztotta”, és megtiltotta a számítógépgyártást az EMG-ben.

Végül egy szoftverfejlesztő sorolja el – néha részletekbe menő – értékes élményeit és munkáját az EMG 830 gép kapcsán.

2. Az EMG 830 számítógép

Klatzmányi Árpád 1960-ban Londonban az OLYMPIA elektronikai kiállításon szerzett tapasztalatai alapján javasolta az EMG vezetőségének a digitális technikára való átállást. Elindult a digitális „alkatrészgyártás”, AND, OR, NOR, Flip-Flop stb. logikai elemekkel, majd a HUNOR számológép gyártás.

Klatzmányi Árpád így foglalta össze a z EMG 830 számítógép fejlesztési helyzetét: Az időközben létszámában is jelentősen megerősödött fejlesztő és gyártó részlegek elég alapot adtak nagyobb projektek tervezésére, így 1966-ban intenzív fejlesztésbe kezdtünk egy hazai számítógéptípus kialakítására. Az akkori ideológiai felfogás nem viselte el ezt a szándékot: a számítástechnika terén Nyugaton publikált eredményeket félreismerve, „kapitalista huncutságnak” bélyegezve kényszerítették a gyárat, hogy terveiben „ipari automatizálás” címszó alatt szerepeltesse a témát. Így a később EMG 830 típuszámmal gyártott számítógépet kezdettől fogva mint folyamatirányító gépet szerepeltettük, annak ügyviteli változata csak a belső tervekben szerepelt, noha a két változat sem technológiájában, sem felépítésében nem tért el jelentősen.

A számítógépfejlesztés technikai környezete jellegzetesen kezdetleges volt. Világviszonylatban még nem hatott a számítástechnikai eszközök területén az IBM későbbi egységesítő hatása, így minden gyártó saját elképzelése szerinti architektúrában dolgozott. Alkatrész és perifériális eszközök terén kezdetleges és útkereső megoldások léteztek. Az áramköri integrálás elsősorban fejlesztési szinten jelentkezett (SSI elemek), a germánium bázisra alapozott félvezető gyártás szilícium bázisra való átállítása megkezdődött vagy intenzíven folyt. Az információátvitel technikai alapját a ferrit-gyűrűs mátrixtechnológia képezte. Adatbevitel és -kiadás elterjedt eszközei a papír alapú lyukkártya és lyukszalag voltak. A mágnesszalagos tárolás egységesítése még nem indult meg, útkeresés folyt a mágnesdobos

és mágneslemezes tárolók kialakításában. Hasonló változatosság volt tapasztalható az adat- és programtárolás különféle módozataiban is. A kiszolgáló rendszerek területén a kézi indítástól (boot) az egyszerűbb operációs rendszerekig, valamint a számkódos programozástól az interpreter, illetve fordító rendszerekig minden megtalálható volt.

Az EMG fejlesztési célkitűzése olyan moduláris elven összeállítható számítógéprendszer kidolgozása volt, mellyel a gépesítendő folyamat vagy a számítástechnikai feladat igényének megfelelő méretű és összetételű elemek segítségével a feladatot lefedő, hatékony konfiguráció összeállítása biztosítható.

A kialakított rendszer egy-címes, indexregiszteres processzor-egységet tartalmazott, mely az összes többi modullal (ferrit mátrix tár, diódás fix tár, aritmetikai egység, perifériális byte-, blokktranszfer csatoló egységek stb.) belső sínrendszeren keresztül kommunikált. Az egyes modulok együttműködését a vezérlő rendszer ütemjelei és a modulokba épített prioritáslogika hangolta össze. Az egységek cím- és megszakítás-rendszerei logikája a modulokban szétszórva működött a sínrendszeren keresztül. Ugyanakkor a blokktranszfer elven működő perifériális csatoló egységek az adatblokk adatátvitel idejére átvették a rendszer vezérlését. Az egyes modulok közt (egyedi) közvetlen huzalozott kapcsolat nem volt, ezzel elérhető volt a rendszer egyszerű helyszíni szerelése és szervizellátása (hibás modul cseréje dugaszolással). Az így kialakított rendszer – mint később megállapítható volt – több szempontból hasonlított az ez időben fejlesztés alatt álló IBM 360 rendszercsalád felépítéséhez (kétszintű buszrendszer). A címzési rendszer numerikus, direkt vagy indefinit hosszúságú indirekt és/vagy indexelt címlánccal működött. A címzés flexibilitása a rendszer szoftverfejlesztésében mutatkozott hatékonynak. Az EMG 830 számítógép 1968-ban került bemutatásra Esztergomban. Az EMG 830 számítógépből 10 db került legyártásra és az alábbi intézményekben került felhasználásra:

- 4 db az Építésgazdasági és Szervezési Intézetben (ÉGSZI – Budapest, Miskolc, Pécs, Budapest II), amiből egy gép később a Kandó Kálmán Felsőfokú Technikumban (később Műszaki Főiskola, ma Óbuda Egyetem);
- 1 db az Országos Meteorológiai Intézetben (OMI – Budapest);
- 1 db a PM Ügyvitelszervezési Intézetben (Budapest), ami később átkerült a Pénzügyi és Számviteli Főiskolára;
- 4 db a Gagarin Hőerőműben (ma Mátra-vidéki Erőmű Zrt.).

3. Az EMG 830 számítógép főbb paraméterei

Az EMG 830 számítógép egy második generációs géptípus, melynek jellemzői:

- egycímű gép, 21, illetve 24 bites szóhossz
- 4k szó memória (32 K szóig bővíthető)
- aritmetikai egység (utasításkészlet ld. később)
- indexregiszterek (L, K, RN)
- konzol írógép
- lyukszalag lyukasztó és -olvasó
- sornyomtató
- mágneslemez egységek (fix és cserélhető)
- mágnesszalagos egység
- méréspontváltó.

4. Az EMG 830 utasításrendszere

Az utasításrendszer leírását az aritmetikai egység (modul) hardvertervezője, kivitelezője és verifikátora, Kóta Gábor készítette.

Az EMG 830 memóriája *24 bites szavakból* áll. A bitek számozása a bináris helyértéknek megfelelően történik: a legmagasabb helyértékű a 23., a legalacsonyabb helyértékű a 0. Bit. Az *i.* bit által képviselt numerikus érték 2 az *i.*-en.

A címezhető memória *két egyenként 16 K szó kapacitású mezőből* áll. Ezek:

- *n* mező, amelyen belül indirekt címzés lehetséges
- *f* mező, amelyen belül nem lehet indirekt címzés.

Az utasításszó

Az utasításszó egycímes: egy regiszterre és egy operandusra vonatkozó műveletet ír elő.

A *regiszterek* meghatározott célra szolgáló félvezetős tárolók. A következő közvetlenül látható regiszterek vannak:

- K, L, R indexregiszterek
- H-regiszter az un. inkrementálás végrehajtására
- A aritmetikai akkumulátor-regiszter
- Q aritmetikai kiegészítő (quotiens) regiszter, a szorzás és osztás végrehajtásához,
- E regiszter, amely 3 jelzőbitet fog össze:

- bináris/decimális kód
- túlsordulás
- aritmetikai átvitel (carry).

A memória-mezőkön belül a címzés 14 bittel történik, ezért a címképzésben részvevő regiszterek (K, L, R, H) 14 bitesek.

Az aritmetikai regiszterek 24 bitesek. Az additív és logikai műveletek egyik operandusa az A-regiszter, másik operandusát az utasítás adja meg, az eredmény az A-regiszterben képződik.

A soron következő utasítás címét a D utasításszámláló regiszter tartalmazza, amelyet a vezérlésátadó utasítások kezelnek.

Az utasításszó szerkezete:

- 2 bit (23.-22.) ix indexelés kijelölése
- 6 bit (21.-16) mj műveleti jel
- 2 bit (15.-14.) op operandus megadásának módja
- 14 bit (13.-0.) n numerikus rész, amely lehet az operandus címe, vagy maga az operandus

Indexelés (ix)

3 db 14 bites indexregiszter van: K, L és R. Az indexelés azt jelenti, hogy a kijelölt indexregiszter tartalma hozzáadódik az utasítás numerikus részéhez (n), és így adódik ki az operandus címe, vagy maga az operandus.

Ix

- 0 – nincs indexelés
- 1 – K-val indexelt
- 2 – L-lel indexelt
- 3 – R-el indexelt.

Műveleti jel (mj)

A műveleti jel azt határozza meg, hogy mit kell csinálni az operandussal. Például beolvasni egy regiszterbe, vagy kiírni onnan, vagy hozzáadni az akkumulátor tartalmához stb. A műveleti jel kódját és szokásos mnemonikáját táblázatban foglaljuk össze.

Operandus kijelölése (op)

Op	betűkód	jelentés
0	d vagy üres	az esetleg indexelt numerikus rész lesz az operandus (direkt)

- 1 n az n memóriamező azon rekesze lesz az operandus, amelynek címét az esetleg indexelt numerikus rész adja meg
- 2 f az f memóriamező azon rekesze lesz az operandus, amelynek címét az esetleg indexelt numerikus rész adja meg
- 3 i indirekt címzés, az n mező meghatározott rekesze adja meg az operandus címét. A címkidolgozásban a rekesz tartalmának ix és op része is részt vesz, azaz újabb indexelés és indirekt címzés lehetséges.

Numerikus rész (n)

Direkt operandus esetén az operandus 14 bitjét a gép nullákkal feltölti 24 bitre. Címzett operandus esetén az operandus memória-mezőn belüli címét tartalmazza, amely még további cím-műveletekben vehet részt.

EMG 830-20 műveletei

Kód	op	Mnemonic	Jelentés
0		dn	„do nothing”, hatástalan
1	>0	wh	H tárba írása
2	>0	js	Szubrutin ugrás
3	>0	wz	Tárrekesz nullázása
4	>0	wk	K tárba írása
5	>0	wr	R tárba írása
6	>0	wl	L tárba írása
7		-	
8	>0	wa	A tárba írása
	0 és n(13)=0	pa	A-ban pozitív abszolút érték képzése
	0 és n(13)=1	na	A-ban negatív abszolút érték képzése
9	>0	pw	A legalsó bájtját a tárrekesz alsó bájtjába írja, a másik 2 bájt változatlan marad
10	>0	wq	Q tárba írása
11	>0	sw	A legalsó bájtját a tárrekesz középső bájtjába írja, a másik 2 bájt változatlan marad
12	>0	ws	Normalizálás AQ-ban, a lépésszám kiírása

			A legalsó bájtját a tárrekesz legfelső bájtjába írja, a másik 2 bájt változatlan marad
13	>0	tw	
14	-		
15	-		
16		ni	H töltése, következő utasítás inkrementált
17		rh	Olvasás H-ba
18	-		
19		ci	Utasítás beszúrása
20		rk	K töltése
21		rr	R töltése
22		rl	L töltése
23	-		
24		nc	Ha H tartalma és az operandus 14 biten megegyezik, a következő utasítást skippeli
25		uc	Ha H tartalma és az operandus 14 biten nem egyezik meg, a következő utasítást skippeli
26		rq	Q töltése
27		re	E töltése az adatszó alsó 3 bitjével.
28		sh	Aritmetikai regiszter(ek) léptetése, a regisztert (A, Q, AQ), irányt (jobbra, balra), típust (aritmetikai, logikai, ciklikus) és a lépésszámot az operandus adja meg.
29	-		
30	-		
31	-		
32		ba	Logikai ÉS funkció A-ban
33		pr	A tárrekesz alsó bájtját A legalsó byte-jába írja, a felső 2 bájt 0 lesz.
34		bu	Logikai antivalencia funkció A-ban.
35		sr	A tárrekesz középső bájtját A legalsó byte-jába írja, a felső 2 bájt 0 lesz.
36		aa	Aritmetikai összeadás A-ban.

37	tr	A tárrekesz legfelső bájtját A legalsó byte-jába írja, a felső 2 bájt 0 lesz.
38	as	Aritmetikai kivonás A-ban
39	-	
40	an	Aritmetikai negatív kivonás A-ban
41	rc	A-ba az operandus + carry (E(0)) írása
42	ra	A töltése, bináris módban E(2)=0
43	rd	A töltése, decimális módban. E(2)=1
44	am	Aritmetikai szorzás
45	-	
46	ad	Aritmetikai osztás
47	-	
48	jz	Ugrás, ha A=0
49	jv	Ugrás, ha $A \neq 0$
50	jn	Ugrás, ha A negatív
51	qj	Ugrás, ha Q negatív
52	jk	Ugrás, ha K=0
53	jr	Ugrás, ha R=0
54	jl	Ugrás, ha L=0
55	-	
56	jo	Ugrás, ha túlsordulás (E(1)=1) utána E(1)=1
57	ju	Feltétlen ugrás
58	jp	Ugrás, ha A pozitív
59	jq	Ugrás, ha Q pozitív
60	kj	Ugrás, ha $K \neq 0$
61	rj	Ugrás, ha $R \neq 0$
62	lj	Ugrás, ha $L \neq 0$
63	-	

5. Szoftverfejlesztés első szakasza

A gép indítása (boot-processing) fix tárba épített indító programmal történt, mely kijelölt perifériáról olvasta be a gép indító (BIOS) és operációs rendszerét (BOSS = Basic Operating Software System), ennek beolvasása után a dialógus írógép segítségével az operátor

interaktívan vette át a gép irányítását. A fejlett megszakítási rendszer lehetővé tette több program párhuzamos futtatását az erre a célra kialakított operációs rendszerrel (MOS = Multiprocess OperatingSystem). Ezt elsősorban folyamatirányítási célra lehetett alkalmazni.

6. Sütő-Nagy István: Az EMG 830 saját szoftverfejlesztése

1963. november 23-ától dolgoztam az EMG Digitális Laboratóriumában. A labor vezetője Hajós József volt. Köves Péter Pál mellé lettem beosztva, kezdetben gyakornokként. Munkahelyünk a telefonközpont előszobájában volt. A szakmai ismerkedés után a Pósa Gábor által vezetett „zöld hullám” témában az első csomópont – a Nagykörúton a Dohány utca, Rákóczi út, Népszínház utca és a Rákóczi út-Klauzál utca – közlekedési lámpáinak kapcsolási időzítéseink meghatározása volt egy rendőrtiszttel, majd ellenőrzéseket és módosításokat végeztem.

Később a HUNOR asztali számológép munkáiban vettem részt, egyszerűbb algoritmusok kidolgozása mellett a megtervezett áramkörök nyomtatásait készítettem.

1964 őszétől Klatsmányi Árpád tanár úr elvitt magával a KGM Vaskohászati Igazgatóságába, az ott üzemelő, Magyarországon akkor az egyik legkorszerűbb számítógép, az Elliott-803-ason Sági István által tartott programozó tanfolyamra. Autókodejt, Assemblert és Algol 60-t tanultunk.

A kezdet nemcsak számítógép:

- zöldhullám (időzítések meghatározása)
- nyák lapok tervezése
- Elliott 803 programozói tanfolyam (1964)
- GIER számítógép a Ludovika épületében (Zsombok Zoltán, Udvari András)
- EMG-ben programozási ismeret: Klatsmányi Árpád, Sütő Nagy István (1964).

A hatvanas évek közepéig még csak néhány gép működött Magyarországon. Az ekkori gépek kezelése alapos szakmai ismereteket igényelt, hiszen alig volt még karakteres megjelenítés és bevitel. A gépeket többnyire kapcsolókkal, nyomógombokkal kezelték, és lámpák jelezték az állapotokat. A regiszterek, táruk kijelzett tartalmát általában bit szinten, binárisan, a gépek szóhosszának megfelelően oktális, hexadecimális csoportosításban jelenítették meg. Ezekben az években a szoftver még nem volt meghatározó része a számítógépnek. Általában nem különültek el a szakemberek sem hardveresekre és szoftveresekre. A számítógépet elsősorban mérnöki, technikai munkának tekintették általában, csak néhányan foglalkoztak kezelési, felhasználói rendszerekkel, ők is az üzembehelyezések

alkalmával tanulták meg a szükséges ismereteket. Csak néhány nyugati gépnek volt kezelőprogramja, a feladatokhoz egyedi felhasználói programok készültek. Az EMG-ben is a hardver tervezése és kivitelezése közben kellett megismerni és elismertetni a szoftver célját és készítésének szükségességét és módját. A szoftver meghatározását és tervezését külső cégek szakembereinek bevonásával kellett elkezdni és megismerni.

1965 őszén érkezett meg a Ludovika épületébe a Zombok Zoltán, Udvari András és még egy személy által Dániából behozott GIER számítógép, amelynek a legnagyobb érdeme az volt, hogy kimondottan az Algol-hoz készült.

Az Elliott-803-as egy egyszerűbb, a GIER számítógép már korszerű, gömbfejes IBM írógéppel volt ellátva. Programok, adatok bevitelére öt-, illetve nyolccsatornás szalagolvasók, a programfutások eredményeinek eléréséhez pedig szalaglyukasztók voltak a gépekhez illesztve. Az Elliott-803-asnak mágnesszalagos, a GIER-nek mágnesdobos háttértára volt.

A tanár úr ebben az időben komolyan foglalkozott egy gép tervezésével. Egy, a kor technikai viszonyaihoz korszerű, könnyen kezelhető és jól programozható gép megvalósítására törekedett. A KGM-ből azonban csak egy folyamatirányító automata fejlesztését engedélyezték.

A gép rendszertervének és utasításrendszerének kidolgozásában sok megbeszélést folytatott Révész Györggyel (aki akkor a Magyar Nemzeti Bankban dolgozott), az Infelorból elsősorban Dettrich Árpáddal és Bakos Tamással, valamint más cégek néhány szakemberével.

A gép tervezésére a tanár úr szimulációs programokat írt a GIER-re, ezekkel ellenőrizte az elképzeléseit, majd szimulálta működését. Ő írta meg azt a programot is, amely az EMG Assembler utasításait értelmezte és outputként EMG-830 gépkódú lyukszalagot készített. Így készült el a bootstrap, azaz a kezdeti betöltő program, és így készültek el a perifériák első, egyszerű kezelő programjai (IBM írógép, Facit lyukszalagolvasó és -lyukasztó), valamint a BOSS-nak nevezett vezérlőprogram-csomag első változatai. Ezeknek a szalagoknak a beolvasásával kezdett működni az EMG 830.

Ezeket a programokat rendszerint én futtattam a GIER-en. (Ebben az időben sokszor találkoztam a gépteremben Simonyi Karcsival, akinek középiskolásként szabad bejárása volt.) Közben nyomtatott áramköri lapokat terveztem, melyekhez a programokat is elkészítettem a NIMIGÜSZI plotteréhez, és ezeket sokszor futtattam.

Klatsmányi Árpád tanár úr a GIER PERT tervező programját is használta, ennek segítségével ütemezte a fejlesztést, majd a gyártást, figyelte a szűk kapacitásokat és a szükséges alkatrészek, anyagok időre meglévő biztosítását.

A GIER-en készült az EMG 830 vezérlőprogramjának első változata is. Ezek tervezésében jelentősen közreműködtek a korábban említettek mellett a NIMIGÜSZI-ből Náray Miklós, Havass Miklós, Bedő Árpád, Kerekes Iván.

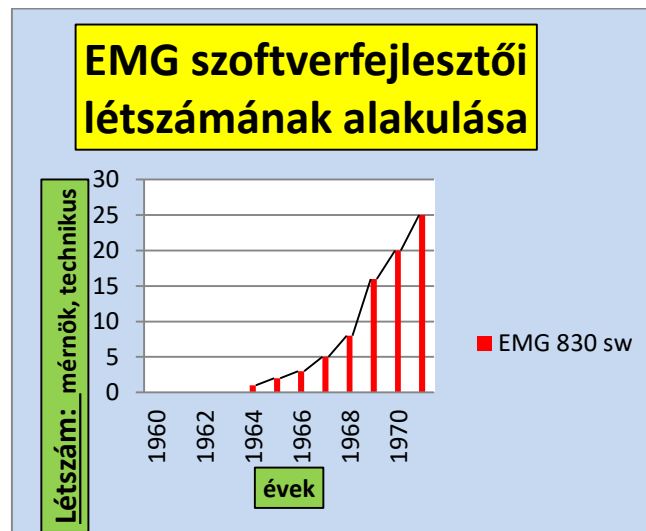
A szűkös memória miatt elsősorban a programok minimalizálására törekedtünk. A gépnek nem volt hardver tárvédelme, ezért a programok betöltésére, valamint az adatok elhelyezésére szoftver tárvédelmet írtunk. Az első üzemeltetésre alkalmas változata ezeknek a szoftvereknek 1968 szeptemberére, az esztergomi SZIM csarnokában tartott kiállításra készültek el.



Klatsmányi Árpád tanár úr 1966-tól személyesen irányította a szoftver tervezését, készítését, amely elsősorban a GIER-en történt meg. Kezdetben ketten-hárman voltunk, majd 1968 után egy csoport 8-10 fővel, majd megalakult a szoftverfejlesztő osztály egyre szaporodó létszámmal (amely 1970-ben már elérte a 25 főt), többségben programozókkal. 1969-től volt önálló szoftver osztály, melynek első vezetője valamilyen Sándor volt, aki még az évben Svédországba távozott. Utána rövid ideig Orbán Miklós, majd Tóth Sándor, végül én voltam.



Az eladásra került gépekhez újabb és újabb teszt-, vezérlő- és célprogramokat kellett készíteni. Az osztályon készült el a számítógép alapoperációs rendszere (BOSS = Basic Operating Software System) és az Assembly szintű programnyelv (SIMPLE = Symbolic Input and Maintenance Programing Language) két menetes fordító programja. A Varga-Vörös házaspár alkotta meg hozzá a linkage editort. Készítettünk egy valós és lebegőpontos matematikai és logikai műveleteket végző, megoldó programcsomagot is. Ezekben a munkákban elsősorban még Nagy Edit, Jónás Géza, Török Bálint, Piroska Zoltánné vettek részt. A programkönyvtár készítésének további munkájába részt vettek továbbá a NIMIGÜSZI, az Infelor, a SZÜV programozói és szakemberei is.



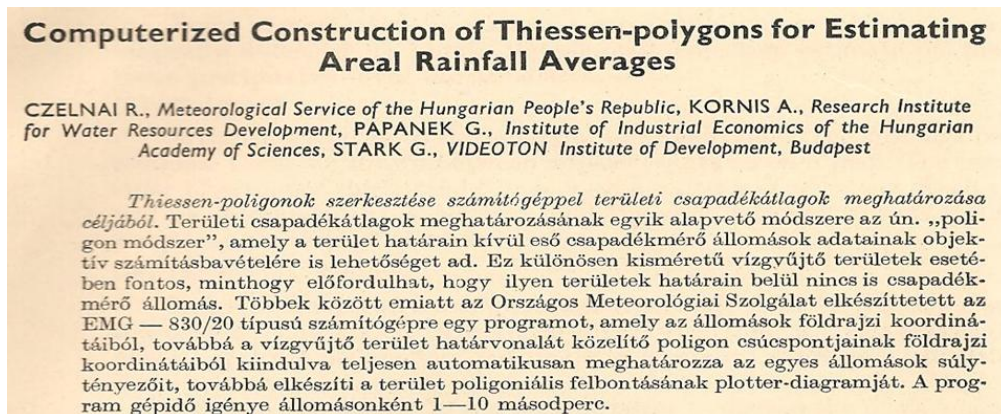
Saját osztályunk programozási tevékenysége kétirányú volt:

- Egyrészt a tervezés szakaszában logikai tervezési és ellenőrzési, valamint szimulációs programokat dolgoztunk ki az EMG 830 gép tervezésének segítésére,

illetve a gép hardver megszakításrendszerének kezelő és szervező programjaival foglalkoztunk. Ebben a témában a legfontosabb a gyöngyösi hőerőmű adatgyűjtő rendszeréhez készített, de általános felhasználású MOS (Multiprocess-Operating System) program volt, mely 12 szimultán futó program szervezését, valamint az irodai és a folyamatellenőrző perifériák megszakításának kezelését, valamint a gép üzemének naplózását tette lehetővé. Ehhez csatlakozott az Erika adatgyűjtő rendszer. Ebben meghatározó munkát végzett Tóth Sándor, Pogány Endre és Brüll Károly.

- Másrészt 1970-től több felhasználó számára készült célprogram elkészítése
 - Az Országos Meteorológiai Szolgálat számára írtunk különböző programokat. Ezek között a munkák közül számomra a legérdekesebb az volt, amikor Európa területét – mintegy nyolcvan meteorológiai mérőhelyéhez – egy Thiessen poligonnal kellett felbontani. A mérőhelyeket földrajzi koordinátákkal (fok, perc, másodperc) adták meg, és a gömbi felületen kellett a felbontással nyert területek mértékét kiszámítani. Mivel ebben az időben még viszonylag kis memória állt rendelkezésünkre, mágneses tároló nem volt, a közbülső adatokat lyukszalagon vittük át az egyes programrészek között. Az adatok azonosítását a lyukszalagokra olvasható karakterek lyukasztásával oldottuk meg. Természetesen a gép fejlesztésével ezek a megoldások szükségtelenek lettek.

Később ezt a programot átírták Magyarországra, az itt lévő mintegy háromszáz mérőhelyre. Ezt a változatot később publikálták is, az alábbi címmel:



Itt készült még többek között a gép- és műszerállomány karbantartásának tervezéséhez egy program Monte Carlo módszerrel.

- A Gyöngyösi Erőmű számára szükséges programok, melyeket a rendszer programozói írtak. Adatgyűjtés: MOS (Pogány Endre, Brüll Károly). 12

szimultán program kezelése, folyamatperifériák megszakítás kezelése, üzemi naplózás, ERIKA rendszer kezelése ('80-as évek közepéig üzemelt).

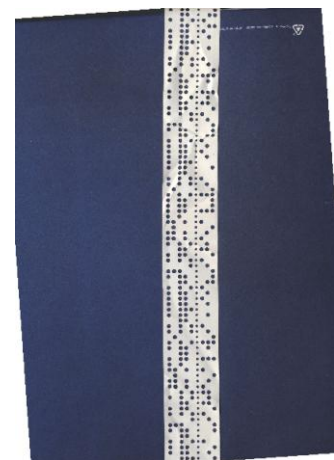
- Az ÉGSZI részére, a cég által meghatározott különböző építőipari feladatokra műszaki és adminisztratív programok készültek. Ezt az osztály jelentős része Sass László irányításával végezte. Ebben a csoportban rajta és a feleségén, Dudás Erzsébeten kívül többek között Keceli Mária, Velő Irén, Lovasné Sass Katalin és Jankó Mihály dolgozott.

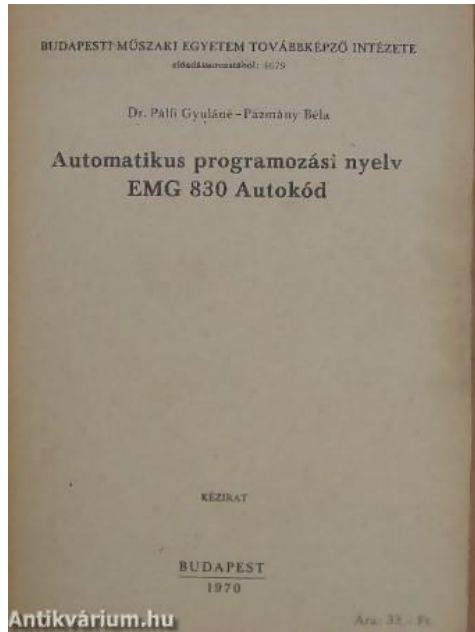
1971-ben Jarabek Lajos vezetésével önálló alkalmazásprogramozó csoport alakult, a gyár gazdasági, gazdálkodási adminisztrációjának gépesítésére üzemeltették a náluk működő EMG 830 számítógépet. Ezen túl az eladott gépek üzemeltetéséhez is írtak anyag- és raktárkészlet nyilvántartó és -kezelő, valamint egyéb gazdasági programokat.

A PSzF-en elsősorban az ott dolgozó szakemberek írták meg a saját üzemeltetésükhöz és az oktatáshoz kívánt programokat. Az oktatással kapcsolatos számítógép modellek Kovács Béla Antal nevéhez kötődik.

Klatsmányi Árpád tanár úr kényszerű távozása után egyre többen elhagyták a gyárat. Az ÉGSZI-nek dolgozó csoportot, több mint tíz főt, 1971. év végével áthelyezték az ÉGSZI-be, én 1972. január 31-én távoztam. Ezután rövid időn belül megszűnt az EMG-ben a szoftver osztályt.

Az 1972/73-as tanévben még találkoztam az EMG 830 számítógéppel, amikor a Kandó Kálmán Technikumban, az esti tagozatosoknak gyakorlati oktatást tartottam, később alkalmanként az Országos Meteorológiai Szolgálat részére programozóknak segítettem.





7. Az EMG 830 számítógép programkönyvtára

Az egyes programok különböző konfigurációs megkötéseket tartalmaznak. Különböző aritmetikai modulokat és perifériás berendezésekkel rendelkeztek:

- PEN5 mágnesszalag egység
- BULL 200 sornyomtató
- FEX3 fix mágneslemezes egység
- MD17 cserélhető mágneslemezes egység.

A teljes szoftverkínálat az EMG 830 számítógépre az alábbi:

1., 2. melléklet.

Az EMG 830-as elektronikus számítógép-rendszer

P R O G R A M K Ö N Y V T Á R A

830 - 10

830 - 20

Budapest, 1972.

EMG 830 számítógép-rendszer software csoportjai

Azonosító szám	M e g n e v e z é s
100001 - 311001	EMG 830-10 folyamatirányító számítógép program készlete.
200001 - 200029	Test programok 830-20 géphez.
210001 - 210037	Alapvető kezelő programok MINI-SIMPLE nyelven.
211001 - 211028	Magasabb szintű fordító és kezelő programok SIMPLE I. nyelven.
212001 - 212009	TAB program SIMPLE II. nyelven.
219001 - 219006	Magasszintű fordító program.
220001 - 220008	HELP rendszerbe tartozó programok MINI-SIMPLE nyelven.
221001 - 221018	Input-output rendszer SIMPLE nyelven.
222001 - 222003	Input-output rendszer HELP /SIMPLE 2 nyelven/.
230001 - 230006	Matematikai standard programok /MINI-SIMPLE nyelven/.
231001 - 231003	Adatfeldolgozó programok /SIMPLE 1 nyelven/.
232001 - 232023	Rendező és matematikai standard programok /SIMPLE 2 nyelven/.
280001 - 280005	Célprogramok 830-10 /szimbólikus gépkódban/.
281001 - 281018	Célprogramok 830-20 /SIMPLE 1 nyelven/.

Azonosító szám	M e g n e v e z é s
282001 - 282016	Célprogram /SIMPLE 2 nyelven/.
283001	Célprogram 830-20 /AUTOKÓD nyelven/.
311001	Diagnosztikai /SIMPLE 1 nyelven/.
333001 - 333061	Matematikai standard programok /EMG AUTOKÓD nyelven/.

Megjegyzés: az FA betűk a fejlesztés alatt álló programo-
kat jelölik.

Az aritmetika oszlopban az X-szel jelölt prog-
ram A₃, A₄ vagy A₇-tel egyaránt használható.

Test programok 830-20 géphez

200001 - 200029

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
200001			
200002	Tárttest /HK	A ₃ , A ₄ csak 4K!	
200003	Központi egység test	A ₃ , A ₄	
200004	Státusszó test sornyom- tatóhoz	X	BULL-200
200005	Sornyomtató kényszerfor- mátumtest	X	BULL-200
200006	FFR sornyomtató test	X	BULL-200
200007	FF1 sornyomtató test	X	BULL-200
200008	FF2 sornyomtató test	X	BULL-200
200009	FF3 sornyomtató test	X	BULL-200
200010	Ciklikus test sornyomtatóhoz	X	BULL-200
200011	Mágnesszalagtest, ír, vissza- lép, olvas /átírás alatt 1972 III./	A ₃ , A ₄	PEN 5
200012			
200013			
200014	Mágnesszalagtest, ír, vissza- lép, olvas /átírás alatt 1972 III./	A ₇	PEN 5
200015			
200016	Mágnesszalagtest változó hosszusú blokkra /átírás alatt 1972 III./	A ₇	PEN 5
200017			
200018			
200019			
200020			
200021			
200022			
200023	Kártyaolvasótest	A ₇	
200024	Kártyalyukasztótest	A ₇	FS 1500
200025	Írógéptest	X	IBM-731

Test programok 830-20 géphez

200001 - 200029

Azonosító szám	Negnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
200026			
200027			
200028	Központi egység test, moni- torral /Test-71/	A ₇	
200029	Tárttest tetszőleges konfi- gurációra	A ₇	

Alapvető kezelő programok MINI-SIMPLE nyelven

210001 - 210037

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
210001	PKM-BOSS 24	X	
210002	MINI-SIMPLE /SPD/	A ₃ , A ₄	
210003	MINI-SIMPLE /Optima/	A ₃ , A ₄	
210004	MINI-SIMPLE /ISO/	A ₃ , A ₄	
210005			
210006	Binpes kiíró	X	
210007	Loaderes kiíró	X	
210008	SIMPLE SEMI COMPILER-II Optima kódra	A ₃ , A ₄	
210009	SIMPLE Consolidátor II.	A ₃ , A ₄	
210010	SIMPLE SC II /SPD - ISO/	A ₃ , A ₄	
210011	SIMPLE SC II /ISO - ISO/	A ₇	
210012	SIMPLE Consolidátor II.	A ₇	
210013	Sornyomatató kezelő rutin /loaderes/	X	
210014	Mágnesszalag kezelő rutin	X	
210015	Kártyaolvasó kezelő rutin	A ₇	
210016	Kártyalyukasztó kezelő rutin	A ₇	
210017			
210018	SIMPLE-70 /SPD - ISO/		
210019	SIMPLE-70 /SPD/		
210020	SIMPLE-70 /Optima/		
FA 210021	Konverziós output írógép rutin	A ₃ , A ₄	
210022	Fix lemeztár kezelő rutin	A ₇	FEX-3
210023			
210024	TAB BOSS	A ₇	16 K
210025	EMG AUTOKÓD BOSS	A ₇	
210026	EMG AUTOKÓD BOSS /megvál- tozott 210037-re 1972 III/	A ₃ , A ₄	
210027			
210028	DATA BOSS	A ₇	

Alapvető kezelő programok MINI-SIMPLE nyelven

210001 - 210037

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
210029			
210030	CHECK és TEST-je	A ₃ , A ₄	
210031	KMI input /SPD, ISO, TELEX/	A ₃ , A ₄	
210032	KMI output /IBM, FACIT, BULL-200/	A ₃ , A ₄	
210033	KMI SQRT /V/	A ₃ , A ₄	
210034	Flexo-ISO konvertáló		
210035	FORTTRAN fordító /mágnes- szalagos/ /6 db szalag/ 1 db FOR 1 db FORTRAN karbantartó 1 db FORTRAN behívó 1 db SZE 1 db SIM 1 db MAT	A ₃ , A ₄	PEN 5
210036			
210037	AUTOKÓD - BOSS-3 működ- tető rendszer	A ₃ , A ₄	

Magasabb szintű fordító és kezelő programok SIMPLE I.
nyelven

211001 - 211028

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
211001			
211002			
211003	Mágnesszalag file kezelő	A ₃ , A ₄	
211004			
211005			
211006			
211007			
211008	ISO lyukszalag formátum nyomtató	X	BULL-200
211009			
211010	EDITOR		
211011			
211012	EDITOR	A ₇	
211013	EMG AUTOKÓD fordító	A ₇	
211014	EMG AUTOKÓD értelmező	A ₇	
211015	Nyomkövető B /MONITOR/	A ₇	
FA 211016	Mágnesszalagos könyvtár-kezelő	X	
FA 211017	HELP mágnesszalagos kezelő rendszer	X	
211018	Fix mágnestárcsás tár file kezelő /log, szintű/	X	FEX-3
FA 211019	Szegmentált simplex operá- ciós rendszer fix mágnes- tárcsás tárhoz	X	FEX-3
211020			
FA 211021	FORTTRAN ford. mágnesszalagos /overlay/	A ₇	PEN 5
FA 211022	FORTTRAN ford. fix mágnes- tárcsás /overlay/	A ₇	FEX-3
FA 211023	FORTTRAN mágnesszalagos kezelő	A ₇	PEN 5
FA 211024	FORTTRAN fix mágnestárcsás kezelő	A ₇	FEX-3
FA 211025	Display kezelő /fizikai/	A ₇	

Magasabb szintű fordító és kezelő programok SIMPLE I.
nyelven

211001 - 211028

Azonosító szám	Negnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
211026			
211027	EMG AUTOKÓD fordító	A ₃ , A ₄	
211028	EMG AUTOKÓD értelmező	A ₃ , A ₄	

TAB program SIMPLE II nyelven

212001 - 212009

Azonosító szám	Negnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
212001	TAB fordító	A ₇	BULL-200
212002	TAB futtató	A ₇	BULL-200
212003	Fix mágnes tárcsás könyv- tárkezelő FEX 3	X	PEX-3
212004	Segédprogramok testelés- hez, programbelövéshez /SA3/	A ₃ , A ₄	
212005	Segédprogramok testelés- hez, programbelövéshez /SA7/	A ₇	
212006	Mágnesszalagos adminiszt- rációs rendszer /HMN/	A ₃ , A ₄ , A ₇	PEN 5
212007	Mágnesszalagos adminiszt- rációs rendszer /MA7/	A ₇	PEN 5
212008	AT1 konvertáló program /HMN rendsz. blokkstr.-ről MA7 rendszerre/		PEN 5
212009	AT2 konvertáló program /MA7 rendsz. blokkstr.-ről HMN rendszerre/		PEN 5

Magasszintű fordító program

219001 - 219006

	Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
FA	219001	EMG ALGOL 1. menet	A7	
FA	219002	EMG ALGOL 3. menet	A7	
FA	219003	EMG ALGOL 4. menet	A7	
FA	219004	EMG ALGOL 5. menet	A7	
FA	219005	EMG ALGOL RUN TIME System	A7	
FA	219006	EMG ALGOL mágneslemezre felvivő	A7	

HELP rendszerbe tartozó programok MINISIMPLE nyelven

220001 - 220008

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
220001	Lebegőpontos műveletek	A ₃ , A ₄	
220002	Általános input szubrutin	A ₃ , A ₄	
220003	Dupla szóhosszuságú műve- letek	A ₃ , A ₄	
220004	Műveletek dupla szóhosszu- ságú valódi törtekkel	A ₃ , A ₄	
220005	Bináris-decimális konver- ziós szubrutin írógépre	A ₃ , A ₄	
220006	Konverziós input írógép- rutin	A ₃ , A ₄	
220007	Konverziós input szubrutin	A ₃ , A ₄	
220008	Standard függvények lebegő- pontos számábrázolásban		

Input-output rendszer SIMPLE nyelven

221001 - 221018

	Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
	221001			
	221002			
	221003			
	221004			
FA	221005	Lemeztár logikai I/O rendszer	A ₇	MD 17
	221006	Mágnesszalag logikai I/O rendszer /MTH 1/	A ₃ , A ₄	PEN 5
	221007	Mágnesszalag logikai I/O rendszer /MTH 2/	A ₇	PEN 5
	221008	Decimális aritmetika rutinjai	A ₇	
	221009	Relatív-címes I/O rend- szer és illesztés fix mágnestárcsás tárhoz	A ₇	FEX 3
FA	221010	Relativizálható HELP- rendszer és illesztés fix mágnestárcsás tár- hoz	A ₇	FEX 3
	221011			
	221012	Duplaszóhosszuságú egész számok műveletei /szub- rutin/	A ₇	
	221013	Lebegőpontos műveletek szubrutinjai	A ₃ , A ₄	
	221014	Lebegőpontos műveletek szubrutinjai	A ₇	
	221015	Alapvető input-output rendszer szubrutinjai	A ₃ , A ₄	
	221016	Alapvető input-output rendszer szubrutinjai	A ₇	
	221017	Standard matematikai függvények szubrutinjai	A ₃ , A ₄	
	221018	Standard matematikai függvények szubrutinjai	A ₇	

Input-output rendszer HELP /SIMPLE 2 nyelven/

222001 - 222003

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
222001	Kártya perifériák logikai I/O kezelése	X	CRZ-120 CPZ-101
222002	Fixcimes input-output szubr. rendszer FIOS	X A ₇	
222003	Fixcimes input-output rendszer Φ jelű FIOS szervező program	A ₇	

Matematikai standard programok /MINISIMPLE nyelven/

230001 - 230006

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
230001	Valós elemű mátrixok szor- zása	A_3, A_4	
230002	Mátrix invertáló	A_3, A_4	
230003	Hálótervek ütemezése kri- tikus ut módszerrel	A_3, A_4	
230004	Egész elemű mátrixok szor- zása	A_3, A_4	
230005	Többváltozós korrelációs- számítás	A_3, A_4	
230006	Szállítási feladat	A_3, A_4	

Adatfeldolgozó programok /SIMPLE 1 nyelven/

231001 - 231003

	Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
FA	231001	Ált. táblázó program sornyom- tatóra	A ₇	BULL-200
FA	231002	Ált. táblázó program sornyom- tatóra	A ₇	BULL-600/136
FA	231003	Ált. táblázó program sornyom- tatóra	A ₇	BULL-600/160

Rendező és matematikai standard programok /SIMPLE 2 nyelven/

232001 - 232023

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
232001	Rendező program mágnesszalagos /N-REN/	A ₃ , A ₄	
232002	Rendező program /N-REN/	A ₇	
232003	Mátrix saját értékét és vektorát számító rutin	A ₃ , A ₄	
232004			
232005	Egyenletes eloszlású véletlen szám generátor	A ₃ , A ₄	
232006	Lineáris trendszámítás	A ₃ , A ₄	
232007	Exponenciális trendszámítás	A ₃ , A ₄	
232008			
232009			
232010			
232011			
232012	Ált. rendező program mágnesszalagra	A ₇	min. 3 PEN 5 min. 2 PEN 5 és
FA 232013	Ált. rendező program mágnesszalagra és fix mágnes-tárcsás tárra	A ₇	1 FEX 3 vagy 2 FEX 3 és 1 PEN 5
FA 232014	Tetszőleges eloszlású véletlen számgenerátor		
232015	Szöveges CPM	A ₇	BULL 200
FA 232016	Szöveges CPM	A ₃ , A ₄	BULL 200
FA 232017	Lineáris egyenletrendszer megoldása	A ₃ , A ₄	3 PEN 5
232018	MPM	X	BULL 200 2 PEN 5
232019	CPM rajzoló	A ₃ , A ₄	BULL 200 2 PEN 5
FA 232020	U próba	X	BULL 200 2 PEN 5
FA 232021	T próba	X	BULL 200 2 PEN 5
FA 232022	F próba	X	BULL 200 2 PEN 5
232023	Mágnesszalagos módosított CPM program /CPK/	A ₇	BULL 200 PEN 5

Célprogram /SIMPLE 2 nyelven/

282001 - 282016

	Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
	282001	Terminusok affilációs gyakoróságának és re- lációinak keresése LOGELL	X	BULL 200
FA	282002	Minimális távolságok meghatározása mátrix algebrai módszerekkel	A_3, A_4	BULL 200 2 PEN 5
FA	282003	Fuvardíj számítás		BULL 200
FA	282004	Rugalmas ágyazott lemez- szerkezetek méretezése	A_3, A_4	BULL 200 3 PEN 5
FA	282005	Vállalati bérghazdálkodás I	A_7	BULL 200 3 PEN 5
FA	282006	" "	II A_7	BULL 200 3 PEN 5
FA	282007	" "	III A_7	BULL 200 3 PEN 5
FA	282008	" anyagghazdálkodás I	A_7	BULL 200 3 PEN 5
FA	282009	" "	II A_7	BULL 200 3 PEN 5
FA	282010	" "	III A_7	BULL 200 3 PEN 5
FA	282011	" "	IV A_7	BULL 200 3 PEN 5
FA	282012	" "	V A_7	BULL 200 3 PEN 5
FA	282013	" "	VI A_7	BULL 200 3 PEN 5
FA	282014	" "	VII A_7	BULL 200 3 PEN 5
FA	282015	" "	VIII A_7	BULL 200 3 PEN 5
FA	282016	" "	IX A_7	BULL 200 3 PEN 5

Célprogram 830-20/AUTOKÓD nyelven/

283001

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
FA 283001	Alakfelismerő	X	BULL 200

Diagnosztikai /SIMPLE 1 nyelven/

311001

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
311001	DIA-LO	X	

Matematikai standard programok /EMG AUTOKOD nyelven/

333001 - 333061

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
333001	Lineáris egyenletrendszer megoldása		
333002	Determináns kiszámítása		
333003	Mátrix invertálás		
333004	Valós együtthatós polinom gyökeinek meghatározása		
333005	Nemlineáris egyenletrendszer megoldása		
333006	Egyváltozós határozott integrál kiszámítása		
333007	Elsőrendű közönséges differenciál egyenletrendszer integrálása		
333008	Approximáció polinommal		
333009	Approximáció exponenciális függvényvel		
333010	Fourier együtthatók számítása		
333011	Approximáció polinommal Csebisev értelmében		
333012	Többváltozós függvény lokális minimumának meghatározása szimplex módszerrel		
333013	Többváltozós függvény lokális minimumának meghatározása Rosenbrock-féle módszerrel.		
333014	Lineáris programozási feladat szimplex eljárása		
333015	Bessel függvények		
333016	Elliptikus integrálok		
333017	Arcsin $/x/$, arccos $/x/$		
333018	Fourier-szintézis		
333019	Komplex-aritmetika		
333020	Egyenletes eloszlású álvéletlenszámok generálása		

Matematikai standard programok /EMG AUTOKOD nyelven/

333001 - 333061

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
333021	Rendezési módszer /NV 6/ EMP		
FA 333022	Fresnel integrálok /LM 24/		
FA 333023	Lagrange interpoláció /LM 5/		
FA 333024	Aitken interpoláció /LM 8/		
FA 333025	Inverz interpoláció /LM 18/		
FA 333026	Aitken interpoláció /LM 28/		
FA 333027	Kifejezéssel definiált függ- vény közelítése polinommal /LM 30/		
FA 333028	Táblázattal definiált függ- vény közelítése polinommal /LM 30A/		
FA 333029	Polinomok szorzata /LM 6/		
FA 333030	Magasabb foku algebrai egyen- let gyökeinek meghatározása, Bairstow módszerrel /NM 2/		
FA 333031	Laplace transzformáció válto- zóinak meghatározása /LM 4/		
FA 333032	Fourier sorok együtthatóinak kiszámítása /LM 14/		
333033	Szimultán lineáris egyenle- tek /M 1/ EMA		
FA 333034	Mátrix valós sajátértékei és sajátvektora /M 9/		
333035	Determináns értékének kiszámi- tása /M 11/ EMM		
333036	Lineáris egyenletrendszer /M 50/ megoldó program GAUSS mód- szer EMN		
FA 333037	X-ben elsőfoku tagokat tartal- mazó determinánsok átalakítása polinomokká /LM 7/		
333038	Négyszögletes mátrixok szorzá- sa /LM 15/ EMD		

Matematikai standard programok /EMC AUTOKOD nyelven/

333001 - 333061

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
FA 333039	Sajátértékek és saját vek- torok kiszámítása Jacobi módszerrel /LM 22/		
333040	Lineáris egyenletek-/LM 27/ et megoldó program EMK		
333041	Pozitív definit szimmetri- kus mátrix invertálása /LM 29/ EMB		
333042	Mátrix invertálás Dantzig módszerrel EMD		
FA 333043	Runge-Kutta-Merson integrá- lás /I 5/		
FA 333044	Simpson-kvadratura /LM 9/		
FA 333045	Poisson és binarmonikus egyenlet megoldása /NM 3/		
FA 333046	Többváltozós regresszió /LM 19/		
FA 333047	Véletlenített blokkokkal végzett kísérletek elemzé- se /LS 4/		
FA 333048	Negatív binomiális elosz- lású görbe illesztése /LS 5/		
FA 333049	Megadott érték körüli szórás számítása /LS 6/		
FA 333050	Faktor analízis /LS 9/		
FA 333051	Binomiális várható korlát /LS 10/		
FA 333052	Regresszió és szórás elemzés /LS 15A/		
FA 333053	Regresszió és szórás elemzés szolgáltatásokkal /LS 15B/		
FA 333054	Autokorrelációs és crosscor- relációs program /NÜ 6/		

Matematikai standard programok /EMG AUTOKOD nyelven/

333001 - 333061

Azonosító szám	Megnevezés	Aritmetika igény	Periféria igény
FA 333055	Különböző típusu magasabb foku regressziós görbe illesztése /NÖ 7/		
FA 333056	Korreláció és regresszió számítás /NÖ 8/		
FA 333057	N-ed rendű regresszió /NÖ 9/		
FA 333058	Huppy-Wanderer nem lineáris függvény illesztés /LO 3/		
FA 333059	Csomópontok közötti legrövi- debb utvonal /NÖ 3/		
333060	Kis véletlen számokat gene- ráló program /LM 11/ EMA		
333061	Nagy véletlen számokat gene- ráló program /LM 12/ EMI		

8. Vető István: Szoftverfejlesztési megállapodás az EMG-vel

3. sz. melléklet!

MEGÁLLAPODÁS

a software anyagok készítésére.

1. 1972. évi software munkák.

Az EMG az 1972. évre a következő software munkák elvégzésével bizza meg a PM. Intézetet.

1.1. A feladat neve: Rendelésnyilvántartás.

Specifikációja: A program kimutatásokat készít a rendelés-állományról, adott szempontok szerint:

- határidő, érték vevőnként,
- vevőnkénti rendelési érték havi bontásban,
- szállítási határidők cikkszámoként.

Részletes specifikációt az EMG legkésőbb 1972. augusztus 30-ig szolgáltatja.

1.2. Feladat neve: Szállítási program.

Specifikációja: A program a Tejipari Vállalat áruszállítására vonatkozik, és a következőket szolgáltatja:

- 1.2.1. - szállítólevél készítés
- 1.2.2. - utirány-járat szállítási összeállítás
- 1.2.3. - ellenőrző kimutatás raktárak és
járatösszesítés szerint,
- 1.2.4. - rendelésigény-jegyzék.

Az EMG vállalja, hogy a részletes specifikációt, bizonylatokat, kimutatásokat felépítési igényt, bemenő és kimenő adatok specifikációját leg-

később

1972. szeptember 30-ig átadja

a PM. Intézetnek.

1.3. A PM. Intézet a fenti feladatok elkészítését vállalja,
a következők szerint:

1.3.1. Az 1.1 feladatot

1972. november 30.-i határidőre

az 1.2. feladatot

1973. február 28.-i véghatáridőre

készíti el.

1.3.2. A programokat AUTO-kód vagy SIMPLE, ill. TAB
nyelven írja meg, az EMI programkönyvtár szab-
ványos dokumentációja szerinti dokumentálással.
/3a melléklet/.

1.3.3. A kidolgozott programok átadása EMI-nek a PM.
Intézet telephelyén és számítógépén történik,
átadás, átvételi jegyzőkönyv felvételével.

1.3.4. A PM. Intézet vállalja, hogy az átadott programok-
ban fellelhető rejtett hibákat az átadástól szá-
mitott 1 éven belül, díjtalánul kijavítja.
A javítást a reklamációt követő 1 hónapon belül
elvégzi.

1.4. Az EMG a fenti munkáért térítést fizet a PM. Intézetnek,
a következők szerint:

1.4.1. Az 1.1 pontban rögzített munkáért

90.000,- Ft-ot, azaz Kilencvenezer forintot.

1.4.2. Az 1.2 pontban rögzített munkáért

460.000,- Ft-ot, azaz Négy százhatvanezer forintot.

1.4.3. Az EMG fenti összegeket a következők szerint
fizeti:

Az 1.4.1 szerinti összeget a feladat teljesítése
után, 8 napon belül egy összegben téríti.

Az 1.4.2 pont szerinti összeget a specifikációban
szereplő tételek teljesítése szerint, bontva fi-
zeti:

az 1.2.1 pont teljesítése után 30 %

az 1.2.2 pont teljesítése után 15 %

az 1.2.3 pont teljesítése után 30 %

az 1.2.4 pont teljesítése után 25 %

térítést eszközöl, a tétel teljesítése után 8
napon belül.

1.4.4. Az összegeket az EMG a teljesítések után 8 napon
belül a PM. Intézet 215-11196 sz. számlájára utal-
ja át.

2. Software készítési kapacitás lekötése 1972/73-as évre

- 2.1. Az EMG vállalja, hogy az együttműködési szerződés 1.3.1. pontjában megjelölt területeken a PM. Intézetnél az 1972/73-as évre a jelen megállapodás 1. pontjában rögzített feladatokon kívül,

2.000.000,- Ft, azaz Kettő-millió forint

software készítési kapacitást köt le, és e kapacitást kiegészítő feladatok elvégzésére a PM. Intézettel 1972. december 31.-ig szerződést köt.

E pontban foglaltak elmulasztása esetén az együttműködési szerződés 4.4 pontjában foglaltak lépnek érvénybe.

- 2.2. A PM. Intézet vállalja, hogy a 2.1. pontban lekötött kapacitást az EMG részére fenntartja.
- 2.3. A feladatokkal kapcsolatos konkrét megállapodásokat felek a későbbiekben külön megállapodásokban rögzítik.

Budapest, 1972. június 14.

183
ELEKTRONIKUS
MÉRŐESZKÖZLEK GYÁRA
A
fenntart

.....
EMG részéről:

PM. SZERZŐDÉSI ÉS
GÖVITELI KÖZVETÍTŐ INTÉZET

.....
PM. Intézet részéről:

9. Havass Miklós: Az EMG gépcsalád szoftvereiről

Az első magyar kereskedelmi célokból készült számítógép

Az első magyar kereskedelmi célokra fejlesztett számítógép az Elektronikus Mérőkészülékek Gyárában (EMG) készült. A gyár elektronikai eszközöket, mérőberendezéseket gyártott, majd előtérbe kerültek a digitális berendezések: univerzális építőelem rendszert fejlesztettek ki, az EDS logikai elemeket (amelyet pl. a zöldhullám automatikában használtak), továbbá asztali számítógépet: EMG 131.

Ezután kezdték fejleszteni 1966-ban az EMG 830 gépcsaládot, a 10, 20, 30, 40 sz. modellekkel. Ezekből összesen kb. 15 gépet állítottak elő 1968–1970 között. Ezután a francia licenc alapján a CII 10010 számítógép gyártására készültek fel, amelyet azonban – állami határozat alapján – már a Videoton gyártott, s az EMG lassan megszűnt.

Az EMG 830 gépcsalád ferrit memóriás számítógép volt. Még nem hatott rá az IBM egységesítő hatása. Sín rendszer köré épült, egy címes, bináris, 21, illetve 24 bites szavak, max. 64K memóriával. Input-output egysége (8 csatornás) lyukszalag volt, idővel csatoltak hozzá import mágnesszalagot is.

A rendszer hardverét, és működtető szoftverének magját a belső mérnök gárda készítette: gépindítás (boot-processing) fix tárbá épített indító programmal, amely lyukszalagról olvasta be a gépindító- (BIOS) és operációs rendszerét (memória és periféria kezelés) BOSS (Basic Operating Software System). Folyamatvezérlési célokra több program futtatását a MOS (Multiprocess Operating System) végezte.

A gyárnak csak lassan alakult ki néhány fős szoftver csoportja. Klatzmányi Árpád főkonstruktőrnek nagy áttekintése volt e téren is. Meghatározó személyiségként itt dolgozott kezdetekben Nagy Edit, Sütő-Nagy István, Tóth Sándor, idővel Jarabek Lajos, Kóta Gábor.

A szoftverszempontról szofisztikáltabb programok azonban képzett programtervezői kapacitás hiánya miatt szerződéses megbízás formájában készültek, kooperáló szervező intézetekben: a NIMIGÜSZI-nél (Nehézipari Minisztérium Ipargazdasági és Üzemszervezési Intézet), illetve az Infelor-nál (Központi Statisztikai Hivatal Információ Feldolgozási Laboratórium).¹ A NIMIGÜSZI szoftverfejlesztő részlegét Havass Miklós vezette, aki a fent hivatkozott, első számítógép programozásra orientált alkalmazott matematikusok között

¹ Sütő-Nagy István hívta fel a figyelmet, hogy már a gép utasításkészletének kidolgozását is külső matematikus szakértők segítették: Bakos Tamás (SZÜV), Dettrich Árpád (Infelor), Révész György (MNB). Talán az EMG-projekt által elindított fejlődés volt az, ami az Infelor-ban – ahová rövidesen mindhárman csatlakoztak – kifejlődjön az első magyar szoftverház.

végzett 1963-ban. Az „EMG projekt” vezetője a 2-3 évvel fiatalabb matematikus, Náray Miklós volt. Az Infelor-nál a szoftverfejlesztés szellemi irányítója Dömölki Bálint volt, aki matematikusként, a matematikai logika területén védte meg kandidátusi disszertációját. Az Infelor-nál az EMG projektet a matematikus Dettrich Árpád irányította.

A gépről leírás nem volt (pontosabban egy rövid, 20-25 oldalas stencilezett füzet), egy-két kódtáblázat és szájhagyomány. Egy jellemző eset volt, amikor Nádaskay Alajos (NIMIGÜSZI)² az EMG-nél az egyetlen már működő gépen a valamelyik szimulátoron készült, és fordított programot (AUTOCODE interpretert) próbálta, s nem boldogult vele, az éppen a gépteremben tartózkodó Klatsmányi megkérdezte, nem használt-e indirekt akkumulátor ugrást, mert azt nem szabad! Kiderült, hogy miután ilyen tiltásról Nádaskay nem tudott, programjában használta azt. Két helyen kellett javítania a programon. A szükséges két javítás helyét a már lefordított (bináris) lyukszalagon azonosította, s egy-egy szalag darabka kivágásával, illetve beillesztésével javította a programot. Ezután elvégezte a bináris szalagon két helyen a kontrollösszegek javítását is, s a program lefutott. A javító-szalagok előállítását Nádaskay helyben, kézi lyukasztó eszközzel (unipunchhal) végezte el.

Az elegendő számítógépidő hiánya, illetve a megírt programok ellenőrzésének és javításának nehézségei miatt nagy gondot fordítottunk a programok megtervezésére. Rendszeres volt egy-egy programrész munkaértekezleten történő bemutatása és közös elemzése, egyes hibáinak javítása.

Miután gép nem, vagy csak korlátozottan volt elérhető a külsős szoftverfejlesztőknek, s jó dokumentáció is csak hiányosan volt, szükség volt a gép működésének tisztázására, valamint a gép imitálására más környezetben, más számítógépen. Erre szolgáltak a szimulátorok. Az Infelor-ban a Minszk 22 számítógépre készült szimulátor (Dettrich Árpád – Mandler György – Sztanecné Zsuzsa). Sztanecné büszkén emlékszik vissza, hogy egy input jel hatására ugyanaz a szimulátor vagy a 8, vagy a 7 bites gépet szimulálta. (Végül is a 7 bites gépből kereskedelmi forgalomba nem került.) Később elkészült egy CII 10010 szimulátor is a Minszk 22-re. A NIMIGÜSZI-ben viszont az ICL 1903-ra készült a szimulátor, Náray Miklós illetve Nádaskay Alajos vezetésével.

A számítógépprogramozók támogatására alapvető konverziós rutinok és aritmetikák készültek. Így a lebegőpontos aritmetikát az Infelor-ban Bánkfalvi Zsolt és Esztergár Zsolt dolgozták ki.

² Jelenleg szoftverfejlesztő Ausztráliában.

Amint említettük, a programozás legnehezebb fázisa a debug volt. A NIMIGÜSZI-ben készült egy Monitor nyomkövető program a 830/10-re, a 830/20-ra, amely az utasítások végrehajtását szimulálta, lehetőséget adva a regiszterek és változók állapotváltozásainak a kijelzésére. A Monitort Kőszegi György készítette. A Monitor előadásra került a szegedi Programozási Rendszerek'72 konferencián.

Ugyancsak a NIMIGÜSZI bővítette ki az operációs rendszert, lemezkezelési funkciókkal: DOS (Disk Operating System).

A számítógéphez Assemblert az Infelor dolgozott ki Dettrich Árpád vezetésével, amely a (SIMPLE) névre hallgatott.

Az Elliott Brothers angol számítógépgyár siker terméke az 1961-től forgalmazott, 250 példányban piacra került National Elliott 803/B volt. E géptípus 1963-ban került Magyarországra a NIMIGÜSZI-hez. Ez volt az első (már tranzisztoros) modern nyugati számítógép Magyarországon. A számítógép magas szintű programozási nyelve az AUTOKÓD³ volt, mely az Assemblyt követő szintet képviselte. Szimbolikus formula használatára nem adott lehetőséget, egy operátoros értékadásokká kellett redukálni a programot, a szokásos vezérlésátadási lehetőségek mellett. Rekurziót és veremtechnikát még nem lehetett alkalmazni rajta. Mint a Magyarországon megjelent első magas szintű nyelv, az AUTOKÓD több magyar szoftverfejlesztőt is megihletett. Így nem csoda, hogy fordítóprogramja az EMG-n is megjelent. A fordítóprogramot a NIMIGÜSZI csapata dolgozta ki Náray Miklós vezetésével. Közreműködtek: Bedő Árpád, Nagy Tibor, Pázmány Béla, Szeredi Péter, Szoldán Judit, Tóth Mária, Várkonyi Zsolt. A fordítás két menetben történt. A Fordító egy közbülső kódot eredményezett, amelyet az Interpreter értelmezett és futtatott. 1970-ben elkészült az AUTOKÓD jegyzet, a Mérnöktovábbképző előadásai számára, Pálfi Györgyné és Pázmány Béla tollából.

A Fortran leszűkített változatát valósították meg az Infelor-ban, egyes PL/I funkciókkal kibővítve. A fordítóprogramot Bánkfalvi Zsolt készítette, a futtató rendszer Mandler György⁴ vezetésével készült. Forrásprogram elemzéséhez Bánkfalvi az UTRA rendszert használta, mely a Dömölki-féle szűrőt alkalmazta. A fordítóprogram készítésében részt vettek: Bánátiné, Bükkiné Zsuzsa, Csaba Margit, Farkas Anikó.

Ezután elkezdődött a COBOL nyelv mini változatának elkészítése is a NIMIGÜSZI és az Infelor kooperációjában, Révész György vezetése mellett. A fordító program fejlesztésében

³ Az AUTOKÓD típusú nyelvek Manchesterben, Cambridgeben készültek. Az elsőt A. Glennie dolgozta ki a Mark I-re, 1952-ben.

⁴ Szoftverfejlesztő New Yorkban.

részt vettek: Arnold Lászlóné, Bakos Tamás, Gerlitsné Ilona, Kerekes Iván,⁵ Vidor Tamás. A tapasztalatok alapján kidolgozásra került a COBOL a CII 10010-re is (Sztanevne vezetésével).

Az Algol fordítóprogram írásának előkészületei is folytak, melynek realizálására azonban az EMG 830 projekt leállítása miatt már nem került sor.

Az EMG 840 szoftver fejlesztését a NIMIGÜSZI végezte Náray Miklós vezetésével, Bendl Judit, Fenyvesi Lajos, Herényi István, Kósa Márton, Szeredi Péter, Vargha Kálmán, Visnyovszky József stb. közreműködésével, a hardverfejlesztéssel párhuzamosan az ICL 1903 gépre készített szimulátoron. Először egy CDL fordítót készítettek, s ezzel fejlesztették a LORD Assemblert, egy PL/1 (subset) fordítóprogramot és egy PROLOG interpretert.

Irodalom:

1. Bedő Árpád – Herényi István – Langer Tamás – Szeredi Péter: Programkészítési módszerek. SZÁMKI Könyvek. Budapest, Közgazdasági és Jogi Kiadó, 1979.
2. Binder László: EMG 830 Modulrendszerű Elektronikus Számítógép. Budapest, EMG, 1968.
3. Campbell-Kelly, Martin: From Airline Reservations to Sonic the Hedgehog. A History of the Software Industry. The MIT Press. 2003.
4. Dettrich Árpád: INFELOR Programozási Rendszerek Főosztály. Események 1965–1972-ig. (In: Mojzes Imre – Talyigás Judit: Mozaikok a magyar informatikából.) Budapest, Mil-Org Kft. 2005.
5. EMG-840 ügyviteli számítógép PLI programrendszer operátori kézikönyve. Budapest, NIMIGÜSZI, 1977.
6. Havass Miklós: A magyar szoftveripar kialakulása (avagy 50 év Dömölki Bálinttal). (In: Mojzes Imre – Talyigás Judit: Mozaikok a magyar informatikából.) Budapest, Mil-Org Kft. 2005.
7. Havass Miklós (szerk). A Számalk és elődei. Budapest, SZÁMALK, 2010.
8. Klatzmányi Árpád: Az Elektronikus Mérőkészülékek Gyára számítástechnikai fejlesztési és gyártási tevékenysége. (In: Mojzes Imre: A magyar elektronikai ipar – múlt és jelen.) Budapest, Műegyetemi Kiadó, 2004.
9. Kóta Gábor: Az EMG 840 története. Visszaemlékezés. Budapest. ITF Konferencia. Kerekasztal előadás. 2012.

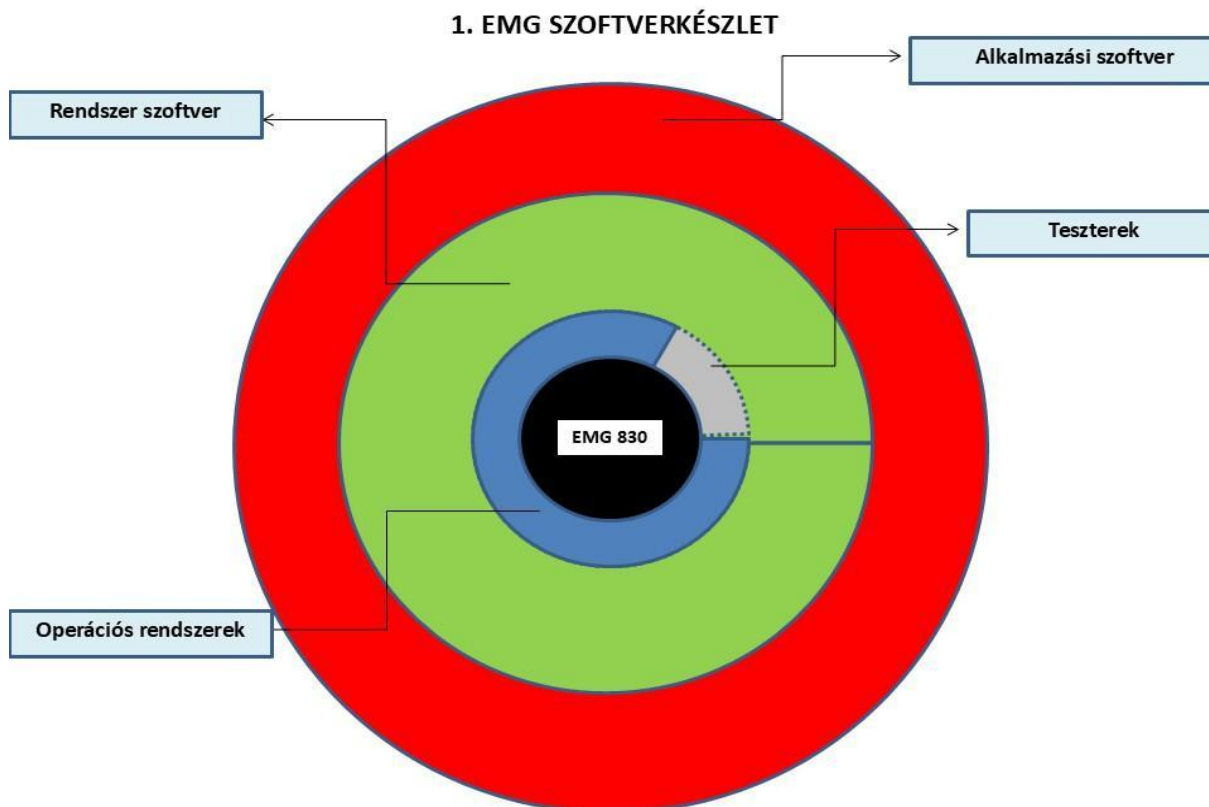
⁵ Szoftverfejlesztő Vancouverben.

10. Kovács Győző: Gyárthattunk volna hazai fejlesztésű tranzistoros számítógépeket. Klatsmányi Árpád. Kézirat.
11. Kőszegi György: EMG 830-10 Nyomkövető /Monitor/ program. Leírás. Kézirat. NIMIGÜSZI, 1970.
12. Kőszegi György: Egy softwarefejlesztésre orientált nyomkövető program: NIM Monitor. (In: Programozási Rendszerek'72.) Szeged, 1972.
13. Krepuska János – Havass Miklós: Elektronikus számológépek és vegyészeti alkalmazásuk. Budapest, NIMIGÜSZI, 1967.
14. Krepuska János: Bevezetés az autokód-programozásba. Budapest, NIMIGÜSZI, 1968.
15. Lukács József: A lyukszalagtól az informatikáig. TPA történet. Budapest, KFKI Számítástechnikai Rt., 2003.
16. Mandler György: Emlékeim a hatvanas évekből. Budapest. Budapest, ITF Konferencia, 2012.
17. Pálfi Gyuláné – Pázmány Béla: Automatikus Programozási nyelv. EMG 830 Autokód. Budapest, Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalat, 1970.
18. Sütő-Nagy István: EMG-830 saját szoftver fejlesztések. Budapest, ITF Konferencia, 2012.
19. Sztanev Ivánné: COBOL 1010/B (In: Programozási Rendszerek'72.) Szeged, 1972

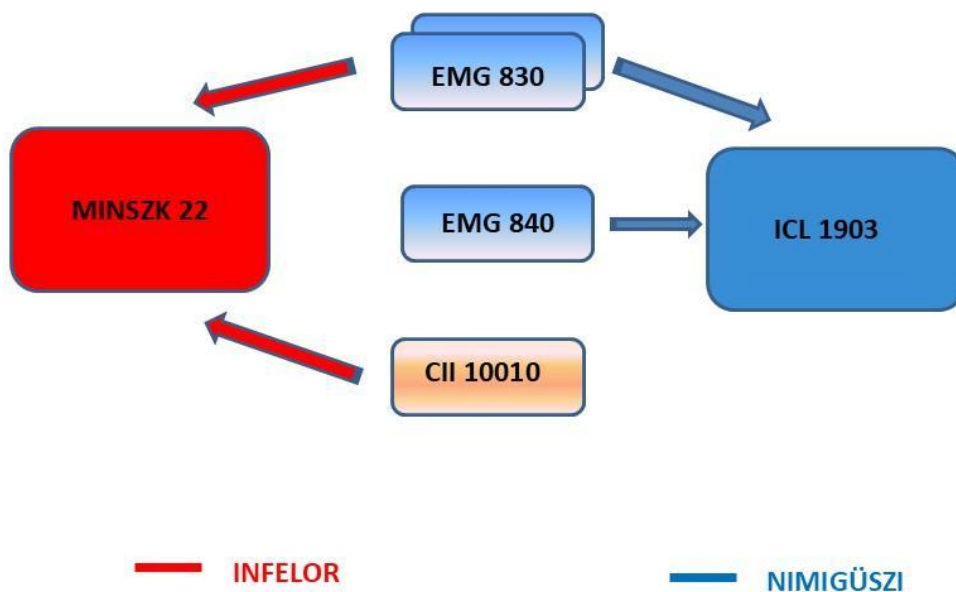
*

Végezetül a szerző köszönetet mond azoknak a volt kollégáinak, akik segítettek a történet rekonstruálásában és egy-egy tárgyi emlék felkutatásában. Így kiemelten is Bánkfalvi Zsoltnak, Kóta Gábornak, Kőszegi Györgynek, Mandler Györgynek, Sütő-Nagy Istvánnak, Szeredi Péternek, Sztanev Ivánnénak.

10. Havass Miklós: Az EMG 830/840 szoftver rendszere

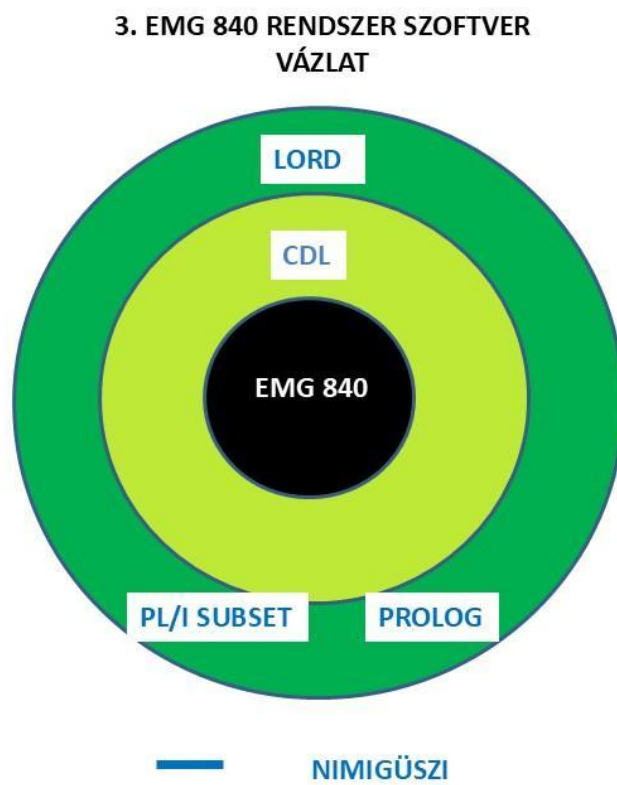
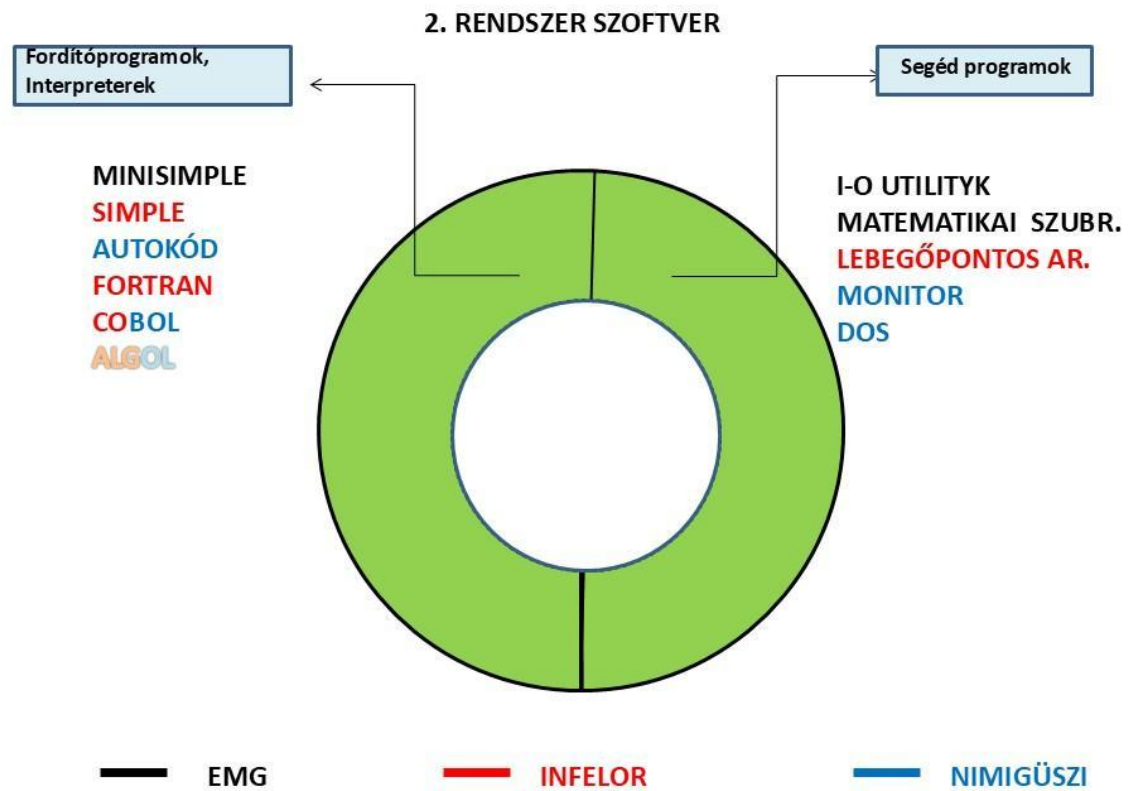


4. SZIMULÁTOROK



KÜLSŐS RENDSZERSZOFTVER FEJLESZTŐK (nem teljes lista!)

INFELOR	NIMIGÜSZI
Bakos Tamás	Arnoldné Eszter
Bánkfalvi Zsolt	Bedő Árpád
Bánátné Erzsébet	Fenyvesi Lajos
Bükkiné Zsuzsa	Havass Miklós
Csaba Margit	Herényi István
Dettrich Árpád	Kerekes Iván
Dömölki Bálint	Kőszegi György
Esztergár Zsolt	Nagy Tibor
Farkas Anikó	Nádaskay Alajos
Gerrlitsné Ili	Náray Miklós
Mandler György	Pázmány Béla
Révész György	Szeredi Péter
Sztanevne Zsuzsa	Szoldán Judit
Vidor Tamás	Tóth Mária
	Török Bálint
	Vargha Kálmán
	Várkonyi Zsolt
	Visnyovszky József



11. Mandler György: Emlékeim a hatvanas évekből

1967. nyarán üzemi gyakorlaton voltam az EMG-ben mint negyedéves programtervező matematikus a szegedi József Attila Tudományegyetemről. Itt ismerkedtem meg az EMG 830-810 géppel. Úgy emlékszem, még nem volt dobozban sem. Párhuzamosan a gép architektúrája tanulásával egy igen érdekes tanfolyamon is részt vettem, amit a NIMIGÜSZI munkatársai (valamint Münnich Antal az EMG részéről) tartottak.

Szó volt többek között az aritmetikai kifejezés fordításáról a Fordított Lengyel Jelölésre hozás segítségével (Reverse Polish Notation).

A gép utasításrendszeréből most csak egy jut eszembe, nevezetesen „js 120n”, egy karakter olvasása az akkumulátorban. Furcsának találtam, hogy az utasításokban a címetek decimális számokkal kellett megadni. Én addig az M3 és a Minszk 2 gépekkel voltam közeli ismeretségben, ahol az oktális jelölés volt szokásos. Meg is kérdeztem Klatsmányi Árpád digitális főkonstruktőrt erről, aki azt mondta, hogy ő a tízes számrendszert tanulta, abban tud jól összeadni.

A gépnek kezdetben nem volt Assemblere, csak egy gépi kód betöltő állt rendelkezésre. Ottlétem alatt EMG 810 gépi kódban írtam egy „zenélő” programot, amivel az akkor népszerű „Mindenkinek van egy álma” című Harangozó Teri dalt játszottam el, mindenki nagy derűtségére. A program elfoglalta az egész rendelkezésre álló memóriát, a „kottát” hangjegyenként olvastattam be a szalagolvasóról. (A zene sorai közti szünetekben a dob szerepét játszották a szalagolvasóról beolvasott néma hangjegyek.)

Az egyetem elvégzése után, 1968-ban az Infelor-ban kezdtem dolgozni Dömölki Bálint és Dettrich Árpád keze alatt. Mindjárt be voltam dobva a mélyvízbe, és EMG-s ismereteimmel egy Minszk 22-n futó EMG 830 szimulátor és Assembler írásában vettem részt.

A Minszk 22 sem volt jól ellátva fordítóprogramokkal. Emlékszem, amikor megjelent Bakos Tamás a gépteremben, és elővett egy nagy lyukszalagtekercset a kezéből. Ez volt a „MITRA” nevű fordítóprogram, amit ő írt Moszkvában. A MITRA inkább matematikai feladatok megoldására szolgált – Stahl János és munkatársai ebben írták a híres szállítási problémamegoldó programjukat. Foltényi Vilmos nevéhez fűződik a „MISI”, a Minszk 22 Assemblere. MISI-ben írtuk az EMG 830 szimulátorát. (Csaba Margit (becenevén Süni) Foltényi Vilit csak „Misi”-nek titulálta.)

Feladatunk volt egy Assembler készítése az EMG 830 gépre. Az EMG 830 Assemblert magát először MISI-ben írtuk meg. Ezután EMG 830 Assemblert megírtuk EMG 830 Assemblerben, és lefordítottuk a MISI-ben írott Minszk 22-n futó EMG 830 Assemblerrel. Az

így kapott bináris szalagot betöltöttük a szimulátorba, és teszt gyanánt lefordítottuk az Assemblert saját magával. Amikor az így előállított bináris szalag megegyezett az Minszken produkált szalaggal, megnyugodtunk.

Szeretnék egy kis kitérőt tenni, és elmondani a Minszk 22 betöltő programja működési elvét, ami szerintem világrekord volt a behuzalozott utasítások száma tekintetében. Ez a loader ugyanis 1, azaz egy darab behuzalozott utasításból állt. Mellesleg a Minszk 22 utasításrendszeréből majdnem mindegyikre emlékszem – ami nem kis dolog több mint 40 évvel azután, hogy elváltam a Minszktől. Utasításkódok: 10 – összeadás, 20 – kivonás, 30 – szorzás, 40 – osztás. -30 – feltétlen ugrás, -20 szubrutinhívás, -33 – ugrás túlsordulás esetén (переполнение). A túlsordulás volt a programozók réme, mert ekkor a gép megállt, az operátor rohant ki a gépteremből riasztani a programozót! Szóval az egy behuzalozott utasítás, ami lehetővé tette a programbetöltést, egy beolvasó utasítás volt az 1-es címre, és a 0-s címre volt behuzalozva (-52 0000 0001).

A szalag első szava egy olvasó utasítás volt a kettes címre. (-52 0000 0002)

A szalag második szava egy olvasó utasítás a hármask címre. (-52 0000 0003)

A szalag harmadik szava egy ugró utasítás a nullás címre. (-30 0000 0000)

Ezután következett a tényleges loader kódja, minden szó előtt egy beolvasó utasítással, ami az utána következő utasítás címét tartalmazta. Az egész végén egy ugró utasítás beolvasása a loader első utasítására.

Nekünk az Infelor-ban nem volt EMG gépünk. A Könnyűipari Minisztériumban kaptunk gépidőt a programjaink kipróbálására. Az EMG gép szalagolvasója páros paritással működött, azaz egy nyolcbites bájtot 2 karakter reprezentált a 8 bites szalagon.

Engem ez bosszantott, mert a szalagok, amiket cipeltem, túl nagyok és nehezek voltak. Írtam egy mentő és betöltő programpárt, ami 7 bájtot 8 karakterrel ábrázolt a szalagon (a hiányzó nyolcadik biteket a nyolcadik karakter tartalmazta). Ezzel gyakorlatilag a felére csökkentettem a lyukszalagok hosszát. Ezt én magam használtam is. Amikor nagy büszkén megmutattam Klatzmányi Árpádnak, kiselőadást tartott a központi memória értékéről és a lyukszalag olcsóságáról.

Ennek a programnak az írásánál a fenn említett „переполнение” réme engem is kísértett, de mint később hardveres kollegám, MoPe (Molnár Péter)⁶ kiderítette, ez nem az én

⁶ Nálunk az Infelor hardvereseinek rövidített becenevük volt. Például valakinek szüksége lehetett HúZó-ra, de ez nem a csavarhúzót, hanem Huba Zolit jelentette.

hibám volt, hanem egy eredeti gyári Minszk 22 hiba. Az interrupt rutinba lépéskor a túlsordulás bit nem lett lementve, és visszatéréskor nem lett visszaállítva.

2025. augusztus