

Adalékok a magyar számítástechnika történetéhez, 1958-1968.

A contribution to the Hungarian computer history, 1958-1968.

Dr. Prof. Gyarmati G. Péter
emeritus professor, USA

Abstract

This artikel is a contribution to the Hungarian computer history in between 1958-1968. We show the early punched card technics which become expanded by some electronic units, then the first electronic computers including the very first M3 first generation machine built here in Hungary. We also show the human side, how people learn to work with these early machines and struggle to get results on them. We also set up a memorial to these people.

1. A kor, az Információs Forradalom kezdete.

Valamikor 1939-ben egy John Desmond Bernal nevű, Britannia egyik legellentmondásosabb krisztallográfus, biológus, szociológus tudósától, aki Tipperaryban született 1901-ben, könyv jelent meg a Tudomány társadalmi funkciója¹ címmel. Talán mi inkább a tudomány társadalmasítása formában ismerjük.

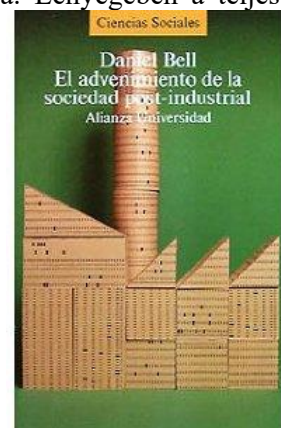


Ebben vezette be az általunk olyan jól ismert „tudományos-technikai forradalom” fogalmat (Scientific and Technical Revolution - STR). Bemutatja, hogy milyen szerepet játszik, fog játszani az STR a társadalomban. A Szovjetunió ezt hamarosan felkarolta és bizonygatták, hogy a szocializmus az STR természetes otthona. Meg is kapta az elismerést, 1953-ban Sztálin béke-díjas lett.

Ennek ellentétéként C. Clark², D. Bell és mások³ az ún. „post-industrial society” eljövételét mutatták be szociográfiai és statisztikai megfontolásokkal. Azt állították, hogy nem a szocializmus-, hanem a kiszolgálói-fogyasztói társadalom a jövő útja. Lényegében a teljes fejlett kapitalista világ ezt a nézetet vallotta.

Két merőben ellentétes közelítésű, de a tudományt, technikát egyaránt lényeginek tekintő és a társadalomra alapvető hatású irányzatot ismertünk meg ezekben. Nos ez a folyamat – ma már tudjuk, de akkor még csak néhányan hitték – valóban elkezdődött és a hetvenes évek végére a modern civilizációk döntő tényezőjévé vált. Ennek része a mi Információs Forradalmunk⁴ (IF).

Azért mondom így, mert jó néhányan úttörő részesei vagyunk ennek, de a személyi számítógépek létrejöttével, a hálózati rendszerek kialakulásával már részese az egész emberiség. Ilyen méretű forradalom még nem fordult elő az emberiség történetében, az özönvizet, vagy más hasonló, Föld méretű tragédiákat leszámítva. Ahogy az emberiség által létrehozott hiteknel, vagy rendszereknél megszoktuk, itt is már nagyon korán elindult az információs forradalom „sötét oldala”. A PHRACK (phreaking & cracking) folyóirat⁵ 1985-ös első számát szokás kezdetként jelölni.



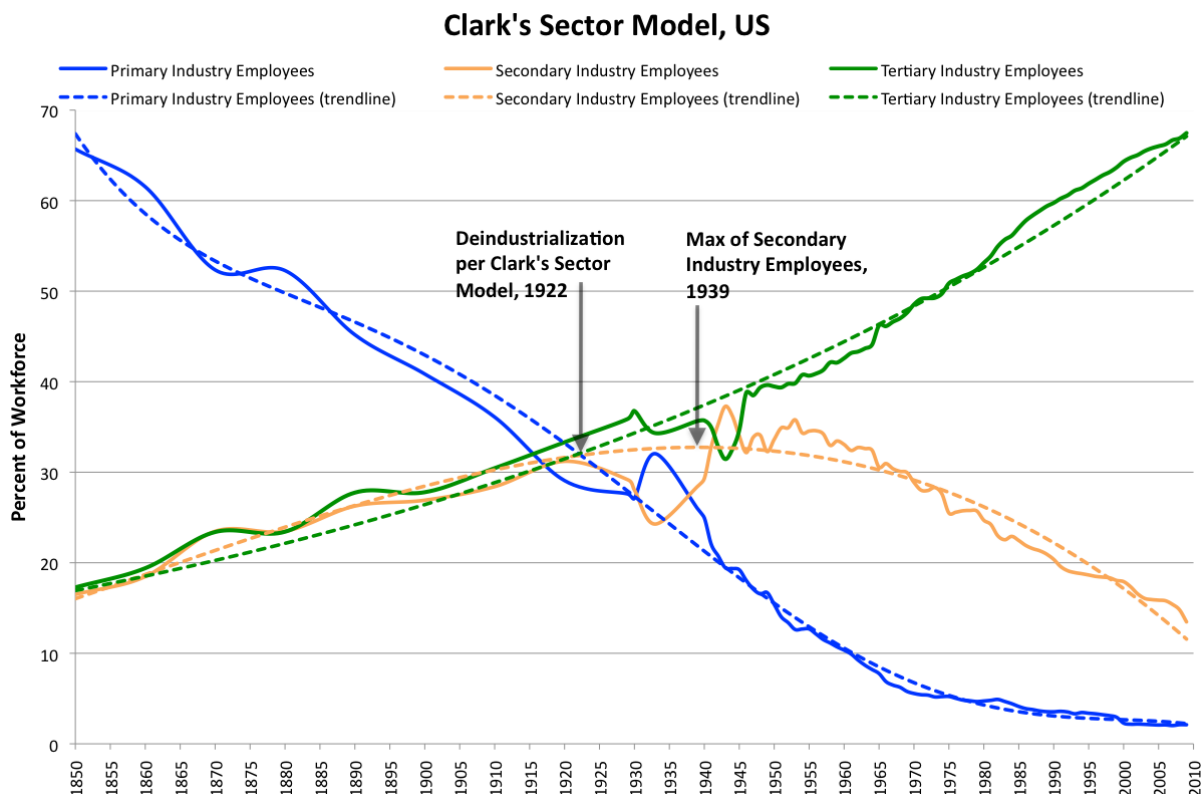
¹ Bernal, J. D. (1939), The Social Function of Science, George Routledge & Sons Ltd., London.

² Clark, C. (1940), Conditions of Economic Progress, McMillan and Co, London

³ Bell, Daniel. The Coming of Post-Industrial Society. New York: Harper Colophon Books, 1974.

⁴ Machlup, F. (1962). Knowledge production and distribution in the United States. Princeton, NJ: Princeton University Press

⁵ Taran King (1985-11-17). "Introduction". Phrack (1): 1. <http://phrack.org/issues.html?issue=1&id=1#article>



2. Tisztelet Neumann Jánosnak.

A valódi, a tudományos-technikai áttörést 1945-re szoktuk datálni. Ekkor – vonaton utazva Los Alamosba - írta Neumann János a *The First Draft Report on the EDVAC*⁶ című tanulmányát, amelyet megérkezve elküldött Goldstine-nek, aki sokszorosítva közreadta követve Neumann kérését. *Ez az a korszakalkotó pillanat, amikor a számítógép közkinccsé lett.*



Méltán lehetünk büszkéek honfitársunkra, aki szabadalmaztatás-, vállalatbirodalom alapítás helyett a tudomány mindenkié erkölcsi magasságán állott, - miként egész munkássága.

Számosan állították és állítják ma is, hogy az írás alapján kellő mérnöki felkészültséggel és műszaki-technikai háttérrel bárki építhet számítógépet. El is indult ez a folyamat, és akiknek csak a kezébe jutott és volt lehetőségük így is tettek. Vajon, ha a mi mérnökeink kezébe is eljut, például az M3 helyett,

hol tarthatnánk?

A hazai számítástechnika lehetőségei⁷ ezen elvek között őrlődtek a korai években. Az egyik irányzat az M3 építésével a szovjet STR forrásaiból alakult ki, míg a másik, az 1958-ban realizálódott import lehetőségéből, a BULL GAMMA3-ból⁸ vehette ki a részét.

Ezeket tekintjük a hazai Információs Forradalom első magvainak és az ebben résztvevőket tekintjük a hazai IF úttörőinek.

A mai alkalommal a történeti feldolgozást tekintve eddig meglehetősen mostoha nyugati import számítógépes irányzat technikájának és a velük foglalkozó embereknek kívánunk emléket állítani.

⁶ "First Draft of a Report on the EDVAC" by John von Neumann, Contract No. W-670-ORD-4926, between the United States Army Ordnance Department and the University of Pennsylvania. Moore School of Electrical Engineering, University of Pennsylvania, June 30, 1945

⁷ Raffai Mária: A hazai számítástechnika története 2001. ALEXANDER ALAPÍTVÁNY, 2005

⁸ <http://www.technikum29.de/en/computer/gamma3.shtm>

3. A hazai helyzet az elektronikus számítástechnika kezdetén.

Idézzük fel azt a kort, amely megelőzte a számítógépeket, a számítástechnika elektronizálódását, az ember-gép kapcsolatok mindennapossá válását, társadalmasodását, a számítástudomány, az informatika kialakulását. A kalendárium szerint az 50-es évek második felét és a hatvanas évek első felét írjuk.



Magyarországon különböző technikai eszközök segítségével akkor is mindenki végezte a dolgát: a mérnökök terveztek, alkottak, a tudósok kutattak, a statisztikusok csodálatos statisztikákat készítettek, a könyvelők könyveltek, számos helyen, hivatalokban, intézetekben, könyvtárakban, raktárakban adatokat gyűjtöttek, lajstromokat készítettek, katalogizáltak, nyilvántartottak, kivonatokat készítettek. A sort biztosan lehetne még folytatni, de talán ez is elegendő annak megértésére, hogy a számítógép előtt is volt „élet”. Ezek az emberek tevékenységük érdekében számos segédeszközt használtak: kézi, asztali, irodai, üzemi kivitelben. Ezeknek az eszközöknek a lényege a segéd szóban rejlik: az ember végezte a munkáját, amelyben a technika segítséget adott. Tehát más sebességgel – ha szabad ezt a kifejezést használni összefoglalóan – más igényességgel, vagy pontossággal. Számítlan olyan eljárás is volt, amelyet matematikusok kidolgoztak, azonban semmi értelme nem volt alkalmazásának, mert mire az eljárást elvégezték volna, az eredményt az idő túlhaladta.

A legerősebb követelő mindig – ez az emberiség sajátossága – a katonaság, a hadsereg: szeretnek pontosan lőni, titokzatosnak lenni, ügyesen szervezkedni, tervezni. Tehát természetes követelményük torkon ragadni a tudományt és haditechnikát kovácsolni belőle: új fegyverek kitalálásával és gyártásával, új módszerek bevezetésével, stb.

A magyar haditechnika is élen járt

- a felderítéstechnikában: optika, fényképezés, távmérés,
- a célzástechnikában: löelemképző, távirányítás, analóg számítástechnika.

Sajátos módon - a békefronton élen járva - mégsem ez az ipar nyerte el a számítástechnika támogatását hazánkban, amint az az USA-ban, Nagy-Britanniában és másutt történt. Talán a nagy testvér meg akarta tartani magának a hadi privilégiumokat?

Az import gépek a lyukkártyatechnikát alkalmazókhöz kerültek. Ebben közrejátszott mindenféle politikai tényező, de ügyeskedés is. Fontos szempont az is, hogy az első Bull, vagy Univac gépek mind a lyukkártyatechnika kiegészítői, folytatói voltak.

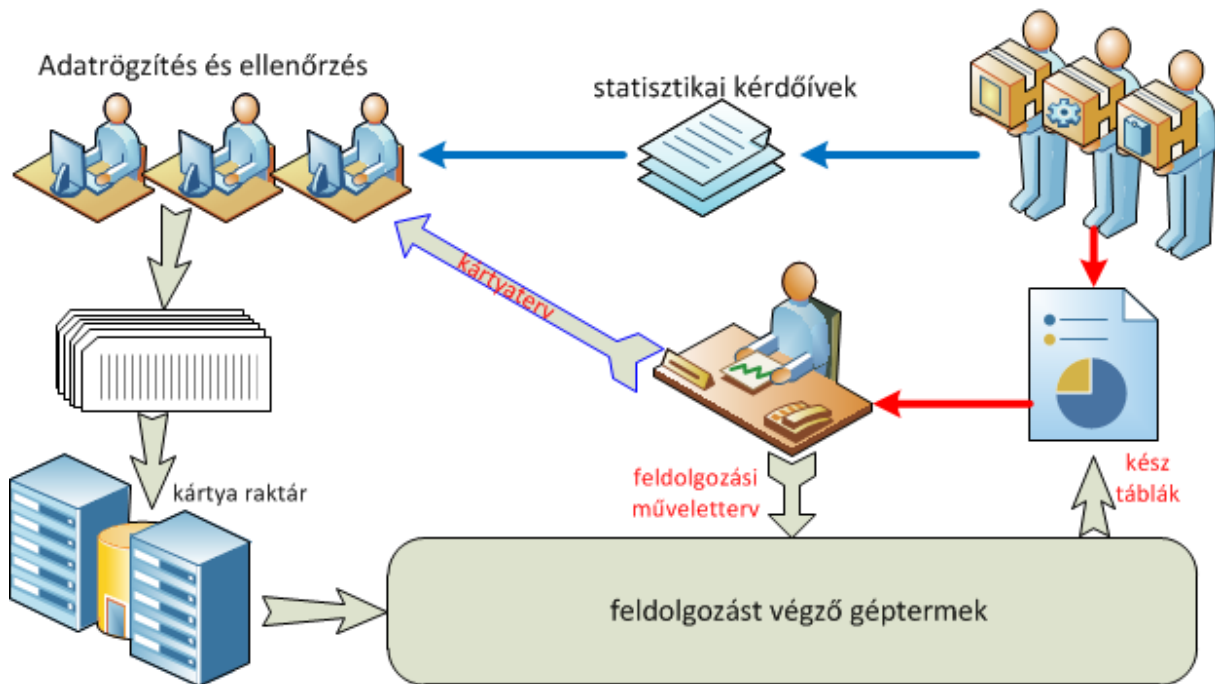
4. A lyukkártyatechnika⁹.

Miben is állt ez a technika? Tulajdonképpen az elvégzendő feladat műveleti sorrendjének kidolgozásából, majd annak elvégzéséből állt. A sorrend alapját és a lehetőségeket a rendelkezésre álló eszközök¹⁰ téra és kapacitása jelentette: adatrögzítő- és ellenőrző gépek, rendező- és válogató gépek, összeadó, kivonó (komplementer képző) képességű táblázó – nyomtatott táblázatokat készítő - gépek,

⁹ <http://hu.wikipedia.org/wiki/Lyukkártya>

¹⁰ <http://www.technikum29.de/en/computer/punchcard.shtm>

valamint a részeredmények rögzítésére szolgáló összeglyukasztók. Néhány speciális gép: szorzó-, kártya feliratozó-, stb. gép, egészítette ki az un. gépparkot.



Az adatokat lyukkártyákra rögzítették, a feldolgozás szempontjából adategységenként – ezek a rekordok, amelyeket kártyadobozokban tároltak kellő felirattal. A rögzítés helyességét az ellenőrző gépeken ismételt adatbevitellel ellenőrizték. Az eltérék, a hibásak – a bizonylattal együtt – a javító lyukasztóhoz kerültek újbóli rögzítésre. Ugyanitt történt a gépekbe beleszakadt kártyák adatainak új kártyára másolása. A teljesség, stb. bizonyítására gépnapló készült minden eseményről.

A lyukkártyák a soron következő feldolgozási feladatnak megfelelően rendezésre kerültek. A rendezés általában nem valamiféle sorszámozást jelentett, hanem inkább csoportosítást, az azonos ismérvek egymás mellé, egymás után helyezését. A rendezési módszer, illetve a rögzített azonosító adatok különböző szinteket, rendezési csoportokat alkottak.

A régiek még emlékezhetnek a minor, inter, major, végösszesen elnevezésű kontroll csoportokra.

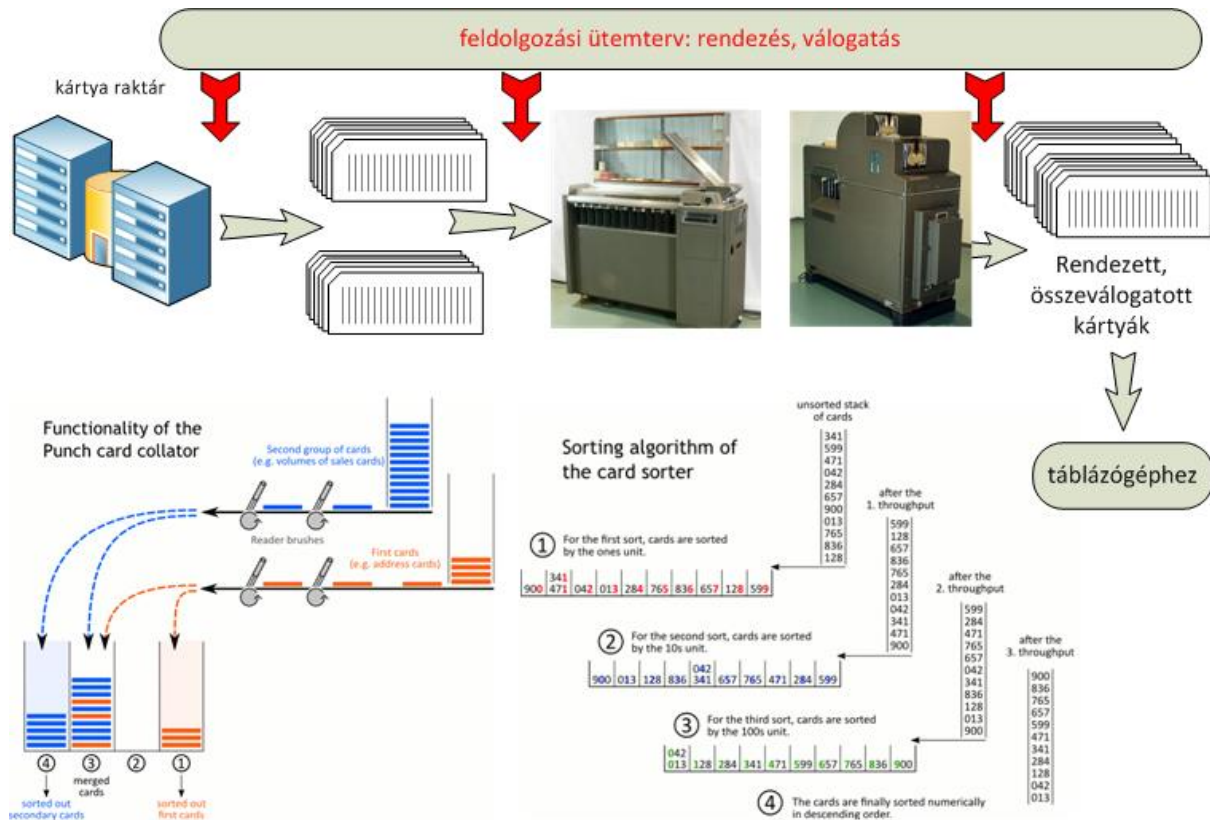
A rendezett adatok összesítésre kerültek a táblázó gépeken, amely számlálókat, összehasonlító műveket, nyomtatót – sornyomatót – tartalmazott. Az egész műveletet a kapcsolótáblán lehetett irányítani. A hangsúly az irányításon, folyamatirányításon van. A kapcsolótáblán valóságosan – fizikailag – ott volt a művek bemenete és kimenete, előjel vezérlője, tizedesátvitele, stb. A csoport váltást az összehasonlító kimenete jelezte. A két bemenetere az egymásután következő lyukkártyáról leolvasott azonos oszlopok – a csoport adatok - kerültek. Ezek a feldolgozást megelőző rendezés során kerültek közvetlenül egymás után, ha ez változott, akkor újabb csoport következett. A számlálókat által összegyűjtött mennyiségek nyomtatásra kerültek. Ezeket a számlálókat azután nullára állította a csoportváltás, előkészítve az újabb csoport számlálására. A magasabb szintű számlálókat – törlés nélkül - továbbgyűjtötték az adatokat, mígnem abban is változás állott be.

A lyukkártyákat azután más feladat céljából – más, rögzített ismervek szerint – ismételtelen rendezték és hasonló módon táblázatokba gyűjtötték és nyomtatták.

Válogató gépeken egymáshoz rendelhették az u.n. törzs és tétel kártyákat: például idősoros vizsgálatnál a törzkártya volt az előző időszak összeglyukasztón készült egyenlege, míg a tételkártyák az adott időszak egyes változásait tartalmazta. A feldolgozás végén ismét lyukasztották a táblázó géphez kapcsolt összeglyukasztón időszaki záró kártyát.

Nem célunk kitérni részletesen a folyamatok tervezésére, problémáira, stb. A fentiekből is már jól látszik az alkalmazástechnika, amely a feladat ilyen értelmű művelettervezéséből állt. Ez volt a feldolgozási program, amelyet a gépterem részére un. tervtáblákban adtak meg. Megadták a lyukkártya dobozok művelet előtti feliratát, hogy mely lyukkártyákkal kell elvégezni a műveletet, valamint a dobozok feliratát a művelet után: például a 31-38 oszlopokon rendezve, ez a 8/2-es doboz.

A tervtáblák megfelelő rovataiban vezették a végrehajtás tényét. A munka eseményeit gépenként ún. gépnaplóban rögzítették későbbi kiértékelés céljából.



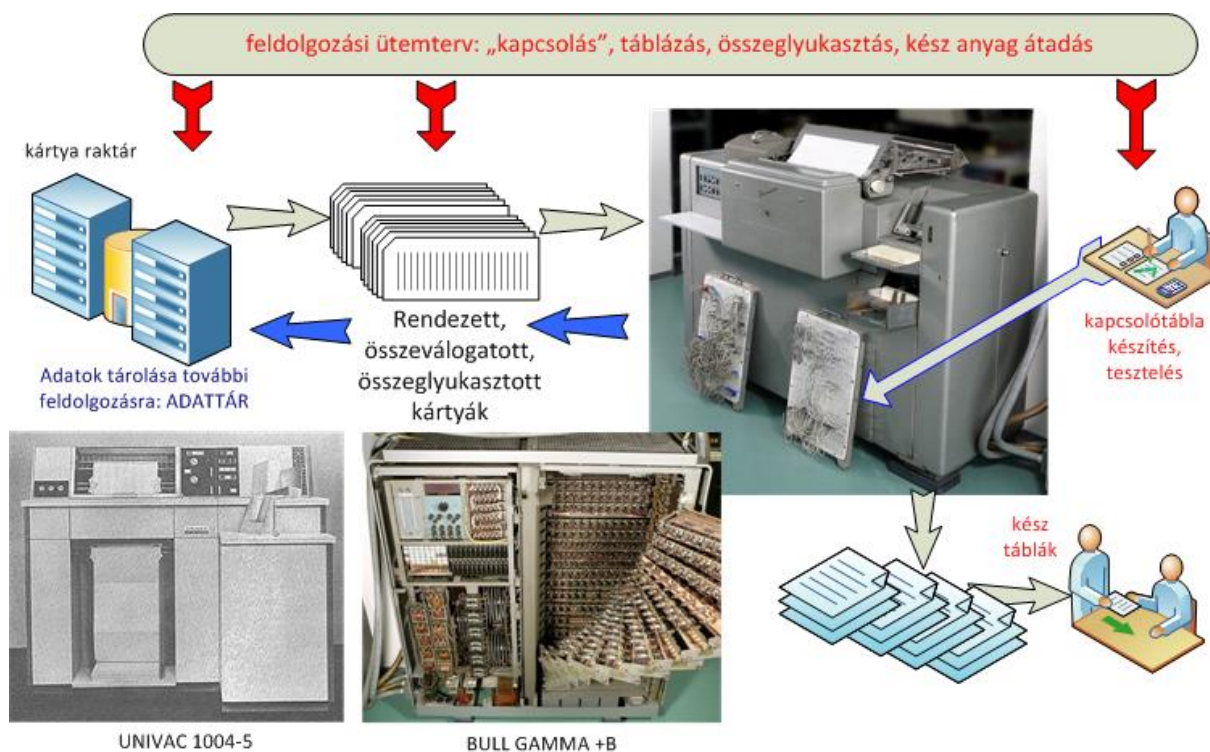
A művelettervezésnek figyelemmel kellett lennie a határidőkre, ezáltal számolni kellett a rendelkezésre álló eszközök – az egész gépterem, az ott dolgozókkal együtt – kapacitásával. Tehát a tervtábla egyben kapacitásterv is volt. A folyamat nagyban hasonlított a gyári, üzemi módszerekre. Nem véletlenül, hiszen itt is a "termelés" gépeken, emberek által végzett munkafolyamataira vonatkozott, amelyhez anyag, félkész termék, gépkapacitás, és természetesen a „szaki” szükségeltetik. A kapcsolótáblákat a kapcsolók „állították be”. A rendszeresen visszatérő alkalmazások tábláit fedéllel lezárva tárolták. Ilyen feladatok voltak például a KSH-ban a vándor statisztikák.

Tessék továbbá elképzelni, az órabérek bélyegző óra szerinti elszámolását, a könyvelési tételek előjelhelyes gyűjtését, a raktári bevétel, kiadás gyűjtését és ebből a készletgazdálkodás, az áruforgalom tábláit, stb. Ezek mind-mind rendszeresen visszatérő feladatként – havonta, hetenként, esetleg naponta készültek a lyukkártya gépeken.

5. A lyukkártyatechnika kiegészülése.

Ebbe a világba robbant bele az elektronikus számológép – mert akkor így hívtuk. Jött 1958-ban a KSH-ba a BULL táblázó gép mellé a GAMMA3B, megduplázva a mechanikus számolókat 8 darab, egyenként 12 jegyű szám elektronikus tárolásával, kibővült utasításkészlettel (szorzás/osztás), rekurzíóval, feltételes műveletekkel és főként ezerszer nagyobb sebességgel.

Hatalmas lépés volt, lehetett eloszlásokat számolni, még az eloszlásfarok is ment, a nagyobb pontosság és sebesség révén értelme lett a korrelációnak és megkezdődhetett a segédtáblázatok „tömeggyártása”. A lehetőségeket fokozta előbb egy újabb szekrénynyi 8 szavas bővítés, majd a TAMBOUR, a mágnesdob a maga elképzelhetetlen 16x64 szavával (12 decimális helyiértékű szám, 4bit helyi értékenként). Kis matematikus társaság „fejtette sorba” a statisztikusok „kedvenc” függvényeit és készültek a szokásosnál nagyobb pontosságú táblázatok.



A gépek mellett volt a KSH-ból, a MÁV-ból és a BM-ből Tarján György, Haraszi Ferenc, Pohlinger László, Meskó Andor, Csajkovics József, Vasvári György, Pásztor Egon, Pintér László, Bakos Tamás, Kis-Herczeg Endre, Gyarmati Péter és még mások, főként azok, akik a hollerith-gépek világában élen jártak és adaptívak voltak a váltásra az elektromechanika világából az elektronika, a digitális technika világába és a különös matematikai gondolkodásba.

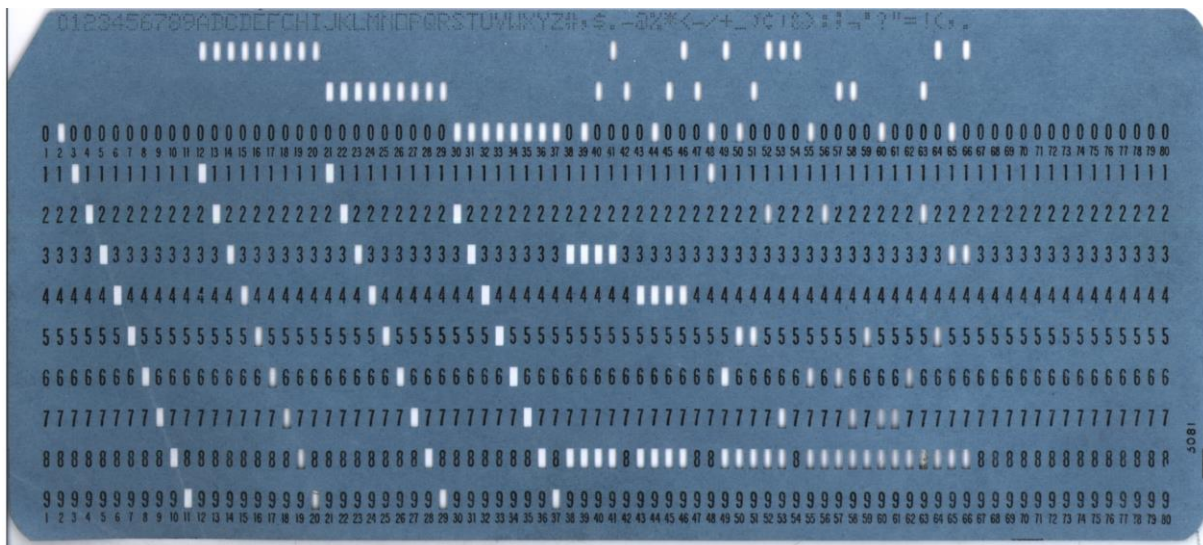
Ennek megfelelően alakult ki a gépek használati rendje, a gépidő elosztása. Egy-egy csoport, vagy személy kapott egy feladatot, amelyet a tervezéstől az elkészüléséig gondozott. Amikor a tervekkel elkészültek gépidőt kértek – először a tesztelésre, majd a futtatásra. Így hívtuk a feladat elvégzését a gépen. A tervezés feladata volt tehát a szükséges gépidő becslése, kiszámítása is. Gépnaplót – ma lognak hívjuk – kellett vezetni, kimutatva, hogy a rendelkezésre álló időből mennyit kellett előkészületekre, hibajavításra, stb. fordítani és mennyi maradt a tényleges programfuttatásra. A legkevesebb gond a rendszeresen visszatérő alkalmazásokkal volt. Ezeket már rá lehetett bízni gépkezelőkre is, akik a hollerithesek közül kerültek ki. A legtöbb gondot a lyukkártyák mázsáinak a szállítása, a nyomtatáshoz szükséges papírok előkészítése – többpéldányosok indigóval, statikus feltöltődéssel – jelentette. A statikus elektromosság volt a legnagyobb közegészségügyi veszély.

6. Az elektronikus táblázó gépek elterjedése, a programnyelv megjelenése.

A BULL GAMMA után pár évvel – 1964-től - megjelentek a már második generációs – tranzistoros áramkörökkel épült - UNIVAC 1004-1005¹¹ gépek. Ezek eredetileg kapcsolótáblás, tehát külső programozásúak voltak. Rövidesen készültek olyan kapcsolótáblák, amelyek lehetővé tették a belső programozást. Tehát a gyártó cég adott a géphez egy fordítóprogramot - kapcsolótáblát. Így a tervezési munka íróasztali munkává vált, programozássá a szó mai értelmében is. A programnyelv Assembler szintű és utasításonként külön-külön lyukkártyákba lyukasztották egy utasításszámlálóval együtt. A futtatás során először ezt a kártyacsomagot olvasták be – program üzemmód – majd következett a feldolgozás, valódi átkapcsolóval a vezérlőn. A programtár, tehát a lyukkártya volt és csak átmenetileg, a futtatás idejére volt a gép memóriájában. A tragédiát egy ilyen köteg kártya szétesése jelentette, ezért és a javítás lehetősége érdekében vezetődött be az utasításszámláló tízesével, vagy még nagyobb léptékben, hogy a közbeszúrt utasításoknak is maradjon hely. Ez ma is közismert

¹¹ <http://www.vintchip.com/MAINFRAME/UNIVAC1004/univac1004a.html/>

módszer: BASIC, PASCAL, stb. Mai programozók vizuális rendszereket használnak, ahol a program-sorrendet a szerkesztő-rendszer felügyeli.



7. Az ügyvitel gépesítés felügyele.

A KSH abban az időben ügyviteli nagyhatalom volt: a kezdetektől innen irányították az országos ügyvitel gépesítést, innen származott a szakemberképzés, a minősítés. Mindezek ura egy 1953-as törvény alapján a KSH Elnökéhez közvetlenül rendelt Ügyvitel gépesítési Felügyelet volt, első vezetője Szikora Mihály. Itt döntöttek el, hogy az országban kinek jut és milyen eszköz, pénz, jogositvány.

Az oktatás már hétköznapiabb volt: a hollerith hagyományokat követve házilag szervezett tanfolyamokon, pénzügyi továbbképző iskolákban és a mező utcai – ma már nem létező – technikumban folyt. A KSH GAO 1951-ben alakult, ahol 1958-ban állt „csatasorba” az első BULL GAMMA3. 1959-ben kétfelé vált a szervezet: egy része maradt a statisztikai feladatokra, másik részéből jött létre – „hivatalosan” a 60-as népszámlálás elvégzésére – a SGAV, amely rövidesen a Ludovika épületébe költözött és vált később országos ellátó vállalattá SZÜV néven.

Itt is említenem kell néhány nevet a kezdetekből: Ott Mihály, Gajári Ödön, Horváth István, Zrinszky Oszkár, Jezierski Mihály és ismét Tarján György, Haraszi Ferenc, valamint Sulyok Imre, Pintér László, Lukács József, Kürti János, Koltai Tamás, Majtényi házaspár, Gulyás László.

Bizonyára mások is voltak. Ennek a rendezvénynek is célja, hogy felderítse és emléket állítson ennek a korszaknak és úttörőinek. Tehát az élők jelentkezzenek, és ha valaki ismer ilyen hagyatékot bocsássa az ITF rendelkezésére, hogy nevük, tevékenységük fennmaradjon az utókor számára.

Külön említést érdemel a BME Kozma László tanszéke, ahol relés számítógépet épített a professzor munkatársaival, tanítványaival és hintette el a digitális tudás magvait. Innen a professzor mellett – akinek a politika miatt is elég kalandos élete volt – Zsombók Zoltán, Szigeti Antal neve merül fel emlékezetemben.

8. A sokféleség korszaka.

Azután már nem volt megállás: túlnőtt a mi világunk is az egyszemélyes kézi vezérlésen, nőtt az alkalmazási igény, gyarapodtak a gépek¹² és a szakemberek. Néhány léghűtött gépterem is épült és kerültek bele az ELLIOTT 803¹³, a ZUSE Z-23¹⁴, az LGP-21¹⁵, a GIER¹⁶, az IBM 1400¹⁷, a

¹² CCS: Resurrection ISSN0958-7403 1991, <http://www.computerconservationsociety.org/>

¹³ http://en.wikipedia.org/wiki/Elliott_803

¹⁴ http://www.computerhistory.org/projects/zuse_z23/index.shtml

¹⁵ LGP-21 computer <http://www.wps.com/projects/LGP-21/>

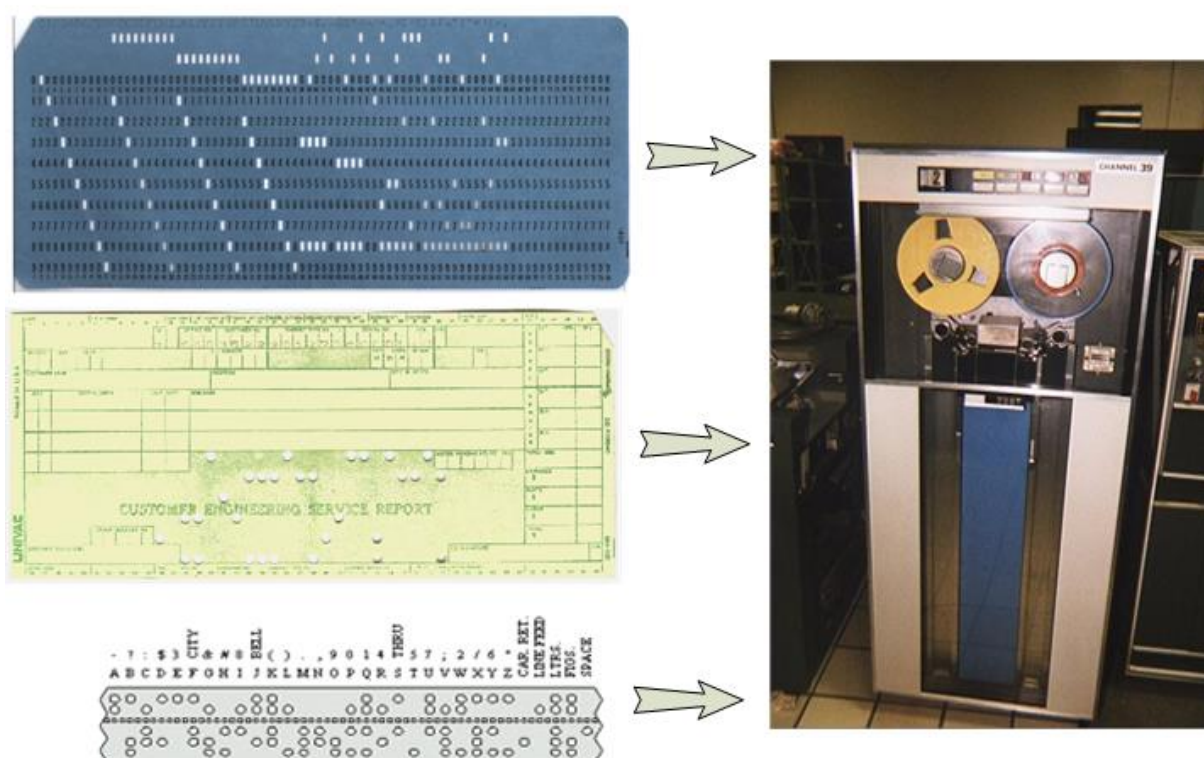
UNIVAC 1050¹⁸, ICT 190x¹⁹, és a szovjet eredetű²⁰ URAL, MINSZK, RAZDAN, a lengyel UMC-1²¹ és ODRA típusú gépek.

Az úttörőknek nem kevés gondja akadt, ahány gép annyiféle, más tulajdonságok, más képességek és határok, de legfőként más utasításrendszerek és meghibásodások. Bizony ebben az időszakban – már csak a kis adaptív képességű létszám miatt is – nem, vagy csak alig létezett munkamegosztás. Mindenki mindent csinált: a programkészítésen át a gépkezelésig és hiba esetén a javításig.

A mai további előadásokban ezekből mutatunk be ízelítőt, hogyan valósult meg Neumann János elképzelése és azt, milyen ember-próbáló munkát jelentett egy-egy megoldandó feladat „gépre vitele”. Ahány gép annyiféle technika, legfeljebb Assembler szintű programozhatósággal és gépeladási propaganda miatti egy-két tipikus alkalmazással. Ezek a legkritikább esetben voltak hazai célra használhatóak.

Később már programnyelvi fordító és editor is tartozott a készletbe, kezdetleges lehetőségekkel, minimális, a szintaxis egyes részeire korlátozódó hibajavítással.

ADATOK BEVITELE ÉS TÁROLÁSA MÁGNESSZALAGON (KÁRTYARAKTÁR HELYETT)



9. Az egységesítés kezdetei: programnyelvek, adattárolók, kódok.

Lényeges volt az ekkor általánosan beinduló egységesítő törekvés²², amely először a programnyelvek kialakulásában jelentkezett. Egyetemeken, kutatóhelyeken - az USA-ban, Nagy-Britanniában, Franciaországban - a tudományterületükhöz igazodó mesterséges nyelveket készítettek, amelyeken úgy fogalmazható meg a probléma, a feladat, hogy az számítógépen végrehajtható legyen. Így született sorra a QUICKSORT, a FLOW-MATIC, abból az ALGOL, majd a FORTRAN, kereskedelmi célokra

¹⁶ http://datamuseum.dk/site_dk/rc/giersimulator/

¹⁷ http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/mainframe/mainframe_PP1440.html

¹⁸ <http://en.wikipedia.org/wiki/UNIVAC>

¹⁹ P.Hall: Another ICL Anthology, 1996

²⁰ http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computer_hardware_in_Soviet Bloc_countries

²¹ [http://en.wikipedia.org/wiki/UMC_\(computer\)](http://en.wikipedia.org/wiki/UMC_(computer))

²² http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computing_hardware

a COBOL, mesterséges intelligenciához a LISP. Az újabb generációk az APL, a PL/1, és a közkinccsé válás előszele²³, a BASIC.

A nyelvek megvalósításához minden egyes gépre külön-külön kellett fordítókat írni. A bonyolultság és a sokféleség miatt több lépcsős rendszerek készültek: így születtek a compilerek, amelyek egy közbülső un. metanyelvre alakították a forrás – a nyelvi – programot, amelyből macro assembler szintű modulok készültek az editorral és végül az adathordozókkal kapcsolatos modulok hozzáfűzésével jött létre a végső, futtatható gépi kód. Ezt a linkage editor végezte. Jól látható, hogy az igazi gépfüggő részeket az editorok jelentették és a compilerek „gépfüggetlenek” lehettek. Ez volt az első lépés az egységesítés irányába, ha az Assemblerekkel kapcsolatos sikertelen kísérleteket –macro nyelvek - nem számítjuk (ez csak jóval később a C nyelvvel sikerült). Azért ne feledkezzünk meg egyik emulátorról²⁴, amelyek segítségével egy adott gépre írt programot egy másik gépre át lehetett vinni.

1943	Plankalkül (Konrad Zuse), designed, but unimplemented
1949	machine- specific mnemonic
1951	Assembly Language
1952	Autocode
1954	IPL (forerunner to LISP)
1955	FLOW- MATIC (forerunner to COBOL)
1957	FORTRAN (First compiler)
1957	COMTRAN (forerunner to COBOL)
1958	LISP (polish notation)
1958	ALGOL 58
1959	FACT (forerunner to COBOL)
1959	COBOL
1959	RPG
1962	APL (IBM)
1962	Simula
1962	SNOBOL
1963	CPL (forerunner to C), ALGOL-60
1964	BASIC
1964	PL/I
-1968	implementations

Megjegyzések a táblázathoz:

- Backus-Naur-form (Pānini: ókori nyelv leírás) - context-free
- Yverson: polish notation
- van Wijngaarden form
- Chomsky Normal Form
- Expression, statement, function, object, class, subclass, virtual method, co-routines, event simulation, garbage collection, domain, object orientation, concurrency, nonterminals, tree data structures, storage management, dynamic typing, self hosting,
- Program nyelvek száma: 1960 →72 ; 1967 → 112 ; 1971 →162
- Első „nyelvkönyv” magyarul → Lőcs Gyula: ALGOL 60
- Imperatív ↔ deklaratív ellentmondás: utasítás (hogyan) ↔ funkció (mit)
- Turing-gép ↔ Neumann-gép: állapot ↔ algoritmus
- Funkcionális nyelv például: LISP, ERLANG, PROLOG, SQL, HTML

²³ E.W.Dijkstra: Selected writings on Computing, 1982

²⁴ Stanford Electronics: A tale of three emulators. The EMMY, 1975

A szabványosítás kiterjedt az elektronikára, kialakultak az egységes áramkörök, amelyek az integráció kezdetét jelentették. Kerámia alapú IC-k fémtokban, volt a kezdet. A nyomtatott lemez – az áramkör – is szabványosodott, először kétrétegű, majd a négyrétegűek – a tápellátás az újabb két réteg. A vezetékvezetés, amely a legnagyobb hibaforrást jelentette, jelentősen csökkent ezáltal és az egységesített és integrálás felé haladó technika révén. A csatlakozók forradalmát jelentette a nyomtatott áramkörös csatlakozók és az avval együtt járó – így már megfizethető - aranyozás.

Összefoglalva²⁵ a hardware technikája akkorát fejlődött, hogy a számítógép üzembiztossá, valóban megbízhatóan használhatóvá vált. Elvárható lett, hogy a tervszerű karbantartás idején kívül a gép folyamatosan rendelkezésre álljon.

Kialakulhatott az új munkamegosztás: rendszerszervezők, programozók, gépkezelők – akkor operátoroknak hívták – és a technikusok.

A szabványosítás kiterjedt a kiegészítőkre is: az új adathordozó, a mágnesszalag - 7 és 9 csatornás - minden gépen használható lett.

A gépek közötti kapcsolatokhoz a kódok is szabványosításra kerültek: ANSI, ASCII, EBCDIC.

Igénnyé vált a számokon túl, betűk és írásjelek alkalmazása, amely a különböző nyelvek eltérő jelei miatt még sokáig gondot jelentett. Egyes problémák nem is oldódtak meg, általános megoldás csak a személyi számítógépeknél vált elérhetővé. A Magyar Szabványügyi Hivatal is igyekezett követni a törekvéseket, köztük a magyar nyelvi igényeket. Így sikerült elérni, hogy a külföldi gyártók is alkalmazták, például az ékezetes betűket a nyomtatókon. Később így született az IBM 852 kód.

Az ember-gép kapcsolat is teljesen új alapokra került, a kezelőpult és a távirógép után önállósodott a klaviatúra, kitalálódott az egér és a papírt katódsugárcsőves monitor váltotta fel, amelyhez a joystick vált tartozékká.

A gépek közötti kapcsolat is igényné vált a telex és a fax mintájára, tulajdonképpen az adatrögzítés egyszerűsítésére. Már is ott álltunk a kezdeti hálózati megfogalmazás igényénél. A csomagkapcsolás, a pocket switching 1965 terméke.

Az adatrögzítés technikája is igyekezett alkalmazkodni, létrejött a mágnesszalagos adatrögzítés²⁶, a bizonylatolvasás²⁷ a lyukkártyás mark-sensing technika alapján, szabványosított betűkészletekkel, majd a kézírás olvasásával is.

A fejlődés azt is jelentette, hogy az újabban készült gépek a korábbiakat értéktelenné tették²⁸. Ezt hívtuk kompatibilitási problémának. Kitalálódott az ún. visszafelé kompatibilitás, amely szerint az újabb gépeken működni kellett volna a régi programoknak is. Ez persze csak többé-kevésbé volt így és a valóságban a programok átírására, javítására került majd minden esetben sor. A probléma mellett ez sokszor haszonnal is járt, mert mindig elvezetett a rendszerek újraformálásához.

10. Új hivatások, intézmények, irányítási rendszer, viszonyok.

Az intézmény rendszer is sokat változott: megújult az irányítás, egyre-másra alakultak, főként a főhatóságok mellett, gépi adatfeldolgozó szervezetek. Az egyetemeken először speciális kollégiumok keretében, azután lassan intézményesen is oktatási programmá vált a digitális technika, a numerikus módszerek. Kicsit később még gépekhez is sikerült jutni egyes helyeken: a JATE-n, az ESZK-ban, az ELTE-n, a BME-ben, Miskolcon.

Az irányítás a KSH felügyelete alatt maradt, létrejött a Számítástechnikai Főosztály - Pesti Lajos, régi KSH-s vezetésével. A KSH GAF átalakult a korszerű követelményű KSH Számítástechnikai Igazgatósággá, megalakult az INFELOR, a hazai számítástechnikai szellem bölcsője, 1965-ben.

A hatvanas évek végére egy teljesen megújult és a kor szellemének megfelelő országos irányítási- és intézményi rendszer jött létre: a tájékoztatásra az SZTI, újságokkal, folyóiratokkal, rendezvényekkel, az oktatásra a SZÁMOK, a kiadványokhoz az SKV, a számítástechnikai szolgáltatásokra a SZÜV és a vele együttműködő IBM Kft, a „szellem” terjesztésére az INFELOR, tanácsadó irodaként a Felügyelet²⁹.

²⁵ DEC <http://vt100.net/timeline/> DIGITAL Computing Timeline, 1998

²⁶ P.G.Gyarmati: Mágnesszalagos adatrögzítők alkalmazása, KSH-SZIG, 1970

²⁷ P.G.Gyarmati: Bizonylatolvasási módszerek, KSH-SZIG, 1971

²⁸ P.G.Gyarmati: A short history of Computers, Scientific American, 1997

²⁹ Havass Miklós: A SZÁMALK és elődei, 2011

A hatvanas évek közepére egyre gyarapodva - ha lassan is - folytathattuk a munkánkat, azt hiszem jelentősen elmaradva a világ fejlett részétől. Például Ausztriában 1967-ben mintegy 200 gép működött, Hollandiában 600 körül, de Csehszlovákiában is kétszer annyi volt, mint nálunk.

A felhasználók, illetve a használni szándékozók lényeges többen voltak, akik szerettek volna hozzáférni számítástechnikai forráshoz. A szocialista világ tipikus hiánygazdálkodása erre is rányomta a bélyegét. Ez az elmaradás folytatódott, igaz 1968, 1969-ben 20-20 géppel szaporodott a géppark, de nyilvánvalóvá vált, hogy a lyukkártya gépek kihalnak és az öregebb számítógépek is elavulttá, használhatatlanná válnak. A leszerelésre kerülő gépek alkatrészeit az Ezeremester Bolt hálózat árusította ki. A hatvanas évek végén Magyarországon több, mint 500 használó osztozott a mintegy 80 számítóközpont ilyen- olyan szolgáltatásain³⁰.

Az alábbi két táblázat³¹ mutatja az évek során használatba vett gépeket és helyeket:

27 KORAI SZÁMÍTÓGÉPEK ÉS ALKALMAZÁSOK 1958-1968				
Σ	év	nyugati	db	helye
2	1959	BULL GAMMA 3	2	KSH, MÁV
2	1960	-	-	-
3	1961	BULL GAMMA 3	1	MÁV
4	1962	ELLIOTT 803	1	NIM
5	1963	ELLIOTT 803	1	Vas és Acél Egy.
8	1964	UNIVAC 1004	3	Autóker, KSH, MÉM
14	1965	UNIVAC 1004	4	Ferroglobus, FÜTI, MÁV, SZÜV
		GIER (RC)	2	SZÜV, Vegyipar
22	1966	UNIVAC 1004	2	Datorg, Volán
		UNIVAC 1050	1	Volán
		LGP-21	1	MTA Kémiai Kutató
		ZUSE Z-23	1	MOM
		ICL 190x	2	KSH, KFKI
		IBM 1440	1	KGM
29	1967	UNIVAC	4	Ferroglobus, GELKA, MÉM, Mezőgép
		ICL 190x	3	Csepel, Izzó, SZÜV

NYUGATI IMPORT GÉPEK

DR. GYARMATI PÉTER

Software területén sem volt „rózsás” a helyzet, az autodidakta szakemberek a gépek technikájával, a gépi kóddal, sok hibával tarkított egyszerű fordítókkal és gyári „kész” alkalmazásokkal küszködtek. Az oktatás – mai szemmel nézve – szinte csak abban merült ki, hogy ismertették a gépeket és elmondták mire lehetne használni. Tankönyvként a programozáshoz a gépi- és a mnemonikus kódok ismertetőit használták. A szervezők kiadványokban igyekeztek megmutatni a különbséget: a folyamatszervezésből a rendszer szemléletű szervezésre áttérés lehetőségeit, módozatait. Az első „igazi” nyelvkönyv csak 1970 táján készült: Lőcs Gyula: Algol.

Az úttörők a külföldi cégek tanfolyamain, valamint autodidakta módon szerezték ismereteiket. Jó volt hallani időnként mások sikeréről, amelyek irigykedéssel vegyes továbblépésre sarkallták a többieket. Nagyon hiányzott egy egységes, igazi szakmai fórum, amely 1968-ban az NJSZT-vel létre is jött.

³⁰ Számítástechnikai évkönyv, KSH-SKV, 1970

³¹ Számítástechnikai évkönyv, KSH-SKV, 1970

30 KORAI SZÁMÍTÓGÉPEK ÉS ALKALMAZÁSOK 1958-1968				
Σ	év	szocialista	db	helye
1	1962	URAL-1	1	Építőipari
3	1963	URAL-2	1	ESZK
		UMC-1	1	Geodéziai Váll.
5	1964	URAL-2	1	?
		MINSZK-2	1	INFELOR
8	1966	ODRA-1013	2	BME, NIE Miskolc
		ROBOTRON-100	1	Szekszárdi Kórház
16	1967	MINSZK-22	2	MTAAKI, MÉM
		RAZDAN-3	1	ESZK
		ODRA-1013	5	ELTE, VIE Veszprém, KLTE Debrecen, EFKI, MTA AKI



SZOCIALISTA IMPORT GÉPEK

DR. GYARMATI PÉTER

11. Munka, alkalmazások és eredmények mégis voltak!

Összefoglalólag az alábbi megállapításokat tehetjük:

1. A hatvanas évek végén Magyarországon több, mint **500 használó** osztozott a mintegy **105 adatfeldolgozó központ** ilyen-olyan szolgáltatásain (csak lyukkártyás: 45, csak számítógépes: 20, vegyes: 40).
2. Az **oktatás** abban merült ki, hogy **ismertették a gépeket** és elmondták mire lehetne használni. Tankönyvként a programozáshoz a **gépi- és a mnemonikus kódok** ismertetőit használták.
3. **Autodidakta szakemberek** a gépek technikájával, a gépi kóddal, sok hibával tarkított egyszerű fordítókkal és gyári „kész” alkalmazásokkal küszködtek.
4. A szervezők kiadványokban igyekeztek megmutatni a különbséget: a **folyamatszervezésből a rendszer szemléletű szervezésre** áttérés lehetőségeit, módzatait.
5. Az úttörők a **külföldi cégek tanfolyamain**, valamint autodidakta módon szerezték ismereteiket.
6. Nagyon hiányzott egy **egységes, igazi szakmai fórum!** Ez lett az **NJSZT**, amely 1968-ban született.

Tulajdonképpen ezek a viszonyok különleges embereket kívántak és a munkájukat az elért eredményeiket szakmai „hőstettek” minősíthetjük. Végül a helyzet jótékonyan hatott, mert ezáltal egy igazán kiváló szakember gárda alakulhatott ki, akik azután meghatározták a hazai számítástechnika jövőjét az alkalmazásfejlesztéstől, a mindenre kiterjedő saját fejlesztésig, a jövő szakembereinek képzését, bizonyos fokig a nemzetközi kultúra terjesztését és többen az üzleti világban is megállták és megállják a helyüket. Számosan külföldön, egyetemeken, kutató helyeken, számítógép gyártásban is maradandót alkottak, alkotnak.

Szakemberek ,szakértői bizonyítvánnyal rendelkezők: 456 fő



Tisztelet nekik és a még élőkötől azt kérem, hogy minél hitelesebben örökítsük meg a jövő számára a kor emlékeit, küzdelmeinket, kudarcainkat és természetesen sikereinket. Tapasztalat, hogy ezek példaként szolgálnak a jövő számára: látható belőlük a követendő és az elkerülendő egyaránt.

Halljuk, hogy a sok éves vágy - egy állandó kiállítás, múzeum létrejötte – a Neumann-társaság kitartó munkája eredményeként, végre révbe ér és reméljük ezeknek az emlékeknek is méltó helyet fog adni.

Azóta megnyílt Szegeden, a Szent-Györgyi Albert Agora két emeletén a Jövő múltja című Informatika Történeti Kiállítás. amely nemzetközi színvonalon mutatja be az eszközöket és állít emléket a nagy elődöknek.

12. Tudományos eredmények, új fogalmak.

A hazánkban is kialakuló számítástechnika, amelyet tulajdonképpen elektronikus számítástechnikának kell neveznünk, hiszen az korábban is létezett, elektronika nélkül, más technikai bázison. Az új technika más tudományos alapokon nyugszik: mások az elméleti eszközei, új tudományos eredményeket hordoz. Ezek adják ennek az új technikának a lényegét. Az áttörést Neumann János gondolatai hozták, amelyek az EDVAC-jelentés kapcsán közkinccsé váltak, gyökeresen ellentmondva a tőkés tulajdonlasi, szabadalmi elképzeléseknek. Neumann és Goldstine „tette” ma is érezteti jótékony hatását: bárki gyárthat számítógépet, bármely alkatrészét anélkül, hogy másoknak ezért fizetne. Az ügyeskedők azért egy-egy szerzői jogot beleépítenek a megvalósításokba és keletkeztek, keletkeznek hatalmas vagyonok: az IBM anti-trust „partnerei”, vagy Bill Gates és társai. Képzelnék el milyen mérhetetlen gazdagságot jelentene, ha valaki pénzt kapna pusztán azért, mert rendelkezik a számítógép-elv tulajdonjogával. Nem hiszem, hogy valaha nyomtatott az emberiség annyi pénzt, vagy gyűjtött annyi aranyat, amellyel ki lehetne ezt fizetni.

Arról nem is beszélve, hogy mekkora féket és másodlagos nyereségeket jelentene az ebből fakadó jogvita. Emlékezzünk, a software szerzői jog első nagy pere több, mint 10 évig tartott és csak 1985-re jött létre a jogi értelmezés, amely ma is a szerzők helyett a „gyártóknak” adja a szerzői jogdíjat. Ettől mentett meg minket legalább az eszköz vonatkozásában Neumann- jelentés.

Tekintsük át felsorolás szintjén, mert másra nem jut most időnk, azokat a legfontosabb tudományos eredményeket, amelyek ezt az új technikát, az elektronikus számítástechnikát alkotják. Legelőször meg kell állapítanunk, hogy már a létrejöttét is széles skálájú tudományos eredmények alapozták meg: a matematikában a numerikus módszerek, a rekurzivitás, a Boole-algebra, az algoritmusok elmélete, a műszaki életben a digitális technika, a jeltárolás és továbbítás, a kommunikáció elmélete, a társadalomtudományok köréből a kapcsolatok, hálózatok elmélete. A technikák köréből most csak a haditechnikát, mint gerjesztőt említsük: a titkosítást és a megfejtését, valamint a szabályozás, a vezérlés technikáját, a kibernetikát. Ezek eredményei és a korábbi, mechanikus elveken működő technikák alapozták meg, tették lehetővé a ma számítástechnikáját. Soroljuk tehát:

1. A központi egység részeinek kapcsolati rendszere, amely egy teljesen új digitális rendszer-technika, a saját nyelvezetével – kódrendszerek, utasításszámláló, mikro-programozás³².

³² H.S.Woodgate, P.G.Gyarmati: Computer Architectures and Microprogramming, 1969

2. Az egymástól függetlenül működő elemek szinkronizálása³³, a szinkronizációs primitívek: interrupt, semafor/mutex (FIFO), monitor, reentrancy, veremautomata (LIFO), deadlock, livelock, rosetta-kód, round-robin, shift regiszter, soros-párhuzamos átalakító, stb.
3. A gépek kihasználása és erőforrásaik kezelése, az erőforrás-gazdálkodás³⁴: multiprogramozás, időosztás, memória kiosztás, modulok, allokációs táblák, virtuális memória, asszociatív tár, stb.
4. A központi- és perifériális egységek összekapcsolásához a különböző interface-k: soros, párhuzamos, cache, front-end, csomagkapcsolás (1965-től!), stb.
5. Kódrendszerek: hibajavítók, hibatűrők, más értelemben ANSI, ASCII, EBCDIC.
6. Programnyelvi technikák: compiler, interpreter, parser, compiler-compiler³⁵, debugger, emulátor³⁶, stb.
7. Programozási technikák: program generátor, moduláris, strukturált, reentrant, stb.
8. Az adatkezelés és tárolás fogalmai: olvasás, írás, tulajdon, jogosultság, stb.
9. Az adatkezelés technikai az adatok hozzáférhetősége: SAM, ISAM, DAM, RAM.
10. Az ember és a gép kapcsolatának eszközei: klaviatúra, egér, joystick, monitor, rajzológép, nyomtató.
11. A gépek közötti összeköttetések: telex és fakszimile újra értelmezése, rádiókommunikáció³⁷.

Ezek a tudományos eredmények hozták létre a technikát és mára a hihetetlen integráció révén javarészt beépültek a gépekbe és az operációs rendszereikbe³⁸, az irodai és hasonló software-be. Sajnálatos, hogy ezeket újra, meg újra meg kell vásárolni éppen azoknak milliárdos bevételt hozva, akik évek óta csak átmásolgatják a módosított kivitelű programrendszereikbe. A valódi szerzők egyszerű alkalmazottak.

Közismert, talán Halmostól származó mondás, hogy a legolcsóbbak a matematikusok, mert őket még egy mérnök is feltudja fogadni és meg tudja fizetni.

Hasonló jelenségek zajlanak napjainkban, elébb a mobil telefonokkal, most az okostelefonokkal, a Palm-topokkal. Azt mondanám, hogy ötleteléssel készülnek az újabb és újabb megoldások, gépek. A valóság, hogy az üzlet diktál itt is: újabb gép, újabb vásárló. Tessék elképzelni hol lenne például a Microsoft, ha nem bocsátana ki minduntalan újabb Windows verziókat? Szóval az üzleti élet jelszava, hogy nem szabad készíteni legjobb, optimális, hosszú élettartamú, megbízható eszközt, mert akkor bezárhat a cég. Nincs új a nap alatt: a poszt-indusztriális társadalom fogyasztói társadalom: minden, ami készül, el kell fogyasztani, hogy helyet adjon az újabban készülteknek! A régi akár jó, akár nem, el kell dobní és újat kell vásárolni!

A tudomány társadalmasodása, ahogy azt J. D. Bernal megálmodta idáig jutott. A józan emberekre és a gyártó cégek vezetőire és szakembergárdájára van bízva, hogyan élnek vele és használják az eredményeket, hogyan ismerik fel az értékeset és dobják félre az ocsút. Mert az Informatikai Forradalom kiteljesült, megváltoztatta világot, a világunkat, megszületett az Informatikai Társadalom.

Azt hiszem érezhető, hogy valahol itt ért véget a hőskorszak, tömeggyártássá vált a számítástechnika minden értelemben: a szellem átadta a helyét az üzletnek.

13. Az univerzalitás korlátai.

A kezdeteknél élveztük a sokszínűséget, a megnyíló lehetőségeket, vagyis a technika univerzalitását. Az újonnan épített gépek egyre nagyobb és több lehetőséget adtak, kapacitásnövekedésben, sebességben, képességben: a számológépből - nagy viták során - számítógép lett. Ugyanakkor előkerültek a technika korlátai is. Ismertté kezdett válni, hogy a számítástechnika is „csak” emberi alkotás, közvetve a természet része ugyan, de csak egy újabb lépés a megismerésben és a

³³ G. Winskel, M. Nielsen: Models of Concurrency, 1993

³⁴ P. G. Gyarmati: Adaptive Controls in Operating Systems, PhD disszertáció, 1981

³⁵ Brooker, R. A., et al., The Compiler-Compiler, Annual Review in Automatic Programming, Vol. 3, p. 229. (1963).

³⁶ Stanford Electronics: A tale of three emulators. The EMMY, 1975

³⁷ P.G. Gyarmati: Rádiókommunikációs hálózatok. Informatikai elemek, TCC COMPUTER STUDIO, 2010

³⁸ P.G. Gyarmati: Informatikai elemek, TCC COMPUTER STUDIO, 2010

lehetőségekben is a maguk korlátaival, amelyek talán nem különbek, mint a fizikában, biológiában, vagy másutt és már ismertek voltak.

Megtudtuk, hogy a fejlődés ugyan exponenciális, - Moore törvény³⁹ – de ez pusztán néhány évig tart. Igaz mindmáig senki sem adott közre olyan tanulmányt, amely megmutatná, meddig van értelme egy technika fejlődésének, ami után már másra lenne szükségünk. Talán a hálózatokkal kapcsolatos kutatások megmutatják ezt a határt és megvilágítják az utat a következő technológiák felé. A hatvanas évek szakembere még „igazi” adatbázisokról, elfogadható várakozási idejű válaszokról és üzembiztos technikáról álmodott. Amikor azután ebből elkezdett részesülni azonnal gondolkodó gépet látott, intelligenciát akart kicsiholni belőle. Kiderültek a fizikából már jól ismert dualitások, intelligencia korlátok és beleütközhattünk korán kibernetikai és társadalmi-gazdasági problémákba is.

Közismertek a kiszámíthatósági problémák, például a Millennium-díjas feladványok, így a P/NP, vagy a törzstényezőkre bontás polinomialitásának kérdése, a gráfok izomorfizmusa, több programnyelvi sejtés, stb. Ezek talán megoldást nyernek egyszer, vagy kiderül korlát mivoltuk. Aztán ott vannak a már a hőskorban felismert korlátok, kettősségek, bajok. Ezeket tekintjük át az alábbiakban.

14. Dualitások.

1. Algoritmus és gép.

Turing 1936-ban közzétett tanulmánya a kiszámíthatóságról⁴⁰ azt mondja, hogy minden függvény, amely az ember által kiszámítható Turing-géppel is lehetséges. Azt hitték, ez az algoritmus definíciója! Korántsem! A Neumann-gép egy más közelítést ad, mivel nem absztrakt állapotokból álló gép, sokkal inkább egy rekurzor, vagyis primitív műveletek tetszőleges ismétléséről szól. Ez egy kettősség, - hasonlóan a fény részecske, illetve hullám természetéhez - azaz kölcsönösen leírhatók egymással. Tudjuk, hogy az állapotváltozós gép leírható a rekurzor modellel és viszont. Tehát korlátos a Turing-gép és korlátos a Neumann-gép is, de egyik sem előbbre való a másiknál.

2. A programnyelvek tekintetében már a kezdetektől ütközés volt az imperatív- és a deklaratív leírás között^{41 42}.

- Az *imperatív* technika jelentős előnyre tehetett szert, mert ez a Neumann-gép natív elve: utasításokat közlünk a géppel, amely azokat végrehajtja.

Azt is mondhatnánk az egyszerűség kedvéért, hogy megmondjuk a gépnek „hogyan” csinálja, amit tennie kell. Így született a legtöbb programnyelv, imperatívok a szubrutinok, a strukturált programozás, a moduláris programozás, az objekt orientált programozás, ezek a nyelvek: ASSEMBLER, FORTRAN, ALGOL, COBOL, BASIC, C. Tágabb értelmezésben azt mondjuk, hogy az imperatív eljárás számítási utasítások olyan sorozata, amelyek megváltoztatják a program állapotát. Ez egy Turing közelítés, amennyiben a gép memóriáját tekintjük az állapotmezőnek.

- A szokásos definíció szerint minden *deklaratív*, ami nem imperatív. A funkcionális, vagy deklaratív módszernél azt mondjuk a gépnek, hogy „mit” csináljon, mindegy hogyan. A funkcionális eljárás idempotens⁴³, vagyis ugyanavval az adattal mindig ugyanazt az eredményt adja. Más közelítésben azt mondjuk, hogy side-effektus nélküli. Mellékhatásnak – side-effektusnak - tartjuk mindazokat az elemeket, amelyek nem szükségesek a feladat elvégzése céljából. Például nyomtatás, adatok kezelése, memória-gazdálkodás, stb. A matematikai logika deklaratív. A deklaratívítás a matematikai modellezés és a szimuláció fontos módszere, a párhuzamos programozás kelléke, nyelve többek között a LISP, az ERLANG, a PROLOG, az SQL, bizonyos értelemben a HTML-ek és társaik. Azt hiszem nem is túlságosan szeretik az átlagos, az imperatív programozók.

³⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Moore's_law

⁴⁰ Solomonoff, R., "A Preliminary Report on a General Theory of Inductive Inference", Report V-131, Zator Co., Cambridge, Ma., (November Revision of Feb 4, 1960 report.)

⁴¹ J. Backus: Can Programming Be Liberated from the von Neumann Style?, Comm. ACM, 1978, August, vol.21, num.8, pp.613-641

⁴² O. Torgersson: A Note on Declarative Programming. The future of Definitional Programming, 1996

⁴³ http://en.wikipedia.org/wiki/Idempotence#Computer_science_meaning

Látjuk tehát, hogy a nyelvi módszerek eltérőek lennének az alkalmazástól függően, de az univerzálisnak mondott gép természete imperatív, nem kedvez a deklaratívoknak⁴⁴.

- Megjegyzem még, hogy kísérletek történtek természetes nyelv gépi alkalmazására is, ilyen kísérlet például az angol nyelvhez a COBOL, vagy a BASIC és matematikai szintakszisra épült az ALGOL. Ettől még a nyelvi reprezentációjuk megmaradt imperatívnak, amely egyben meghatározza korlátaikat is.

15.A mesterséges intelligencia - AI - korlátai.

A gondolkodó gép eszméjének megszületése azonnal reményeket adott az intelligencia gépesítési álmához. Az első mesterséges intelligencia kongresszust⁴⁵ 1956-ban Dartmouthban tartották és a LISP első változata már 1958-ban elkészült. A remény hamar szertefoszlott, hamar kiderült, hogy az emberi okoskodás bármilyen leírása pusztán logika, sőt abban a pillanatban, hogy elkezd gépen működni algoritmussá válik, tehát nem intelligencia többé. Az algoritmus nem intelligencia, hanem állapot szekvencia, vagy rekurzor, amint arról már szót ejtettünk. Tipikus példa a perceptron⁴⁶, amely pusztán a neuron mesterséges modell közelítése, távol egy bizonyított definíciótól. Kétségbeesésre azonban nincsen semmi ok, mivel az eredmény – a perceptron modell és változatai – számos területen jól alkalmazható eszköz: felismerő és kereső algoritmusok, stb.

Azután beköszöntött az első „AI winter”, majd fellángolások és újabb „hidegek” következtek, amelyek már nem tartoznak a most tárgyalt hőskorba. A karakter felismerés, a beszéd felismerés, a nyelv felismerés, a kép szkennelés voltak a kezdetek feladatai. Számos eredményt tudhat az AI felmutatni, elsősorban a kognitív tudományok területén. A hullámvölgyeket számos alkalommal újabb lendületek követték: a szakértői rendszereken át, a statisztikus elméleteken keresztül a robotikával, az adatbányászattal, az automatika kérdéseivel, egészen az ember-gép kapcsolat beszélő és beszéd felismerő csodáig terjed.

Nem szunnyad a gondolkozik-e a gép kérdés, legfeljebb más, újabb formákban jelenik meg: talán nem is csak egy út - az emberi - létezik az intelligenciához - szólnak a legújabb gondolatok.

Közismert a hasonlat, hogy az intelligencia a forma-homok az öntéskor, a mesterséges intelligencia a maradék a homok eltávolítása után. Éppen a mesterséges intelligencia a bizonyíték arra, hogy az intelligencia jelen volt. Az intelligencia elmaradhatatlan, még ha pillanatai voltak csak.

Azt is tudjuk, hogy képtelenek vagyunk elhárítani a software hibákat és teljes software megbízhatóságot előállítani, pedig ismerjük a problémákat és az okokat. Lehet, hogy nincs is erre szükség, de ez már filozófiai kérdéseket vet fel. Így érvényesül tehát az intelligenciának és mesterségesességének a különbsége.

Bizonyosak vagyunk benne, hogy a mesterséges intelligencia területe mindig megújul⁴⁷, képes az újabb kihívásoknak eleget tenni és hasznos dolgokra fordítani, az elért eredményeit.

16.Más bajok: kibernetikaiak és társadalmi, gazdasági kihatásúak.

Végezetül csak röviden szeretném a kibernetikai és a társadalmi-gazdasági kérdéseket érinteni, mert azok inkább a hőskor utáni idők produktumai⁴⁸.

Kibernetikai problémának tartjuk a sokféleség és az egységesítésből fakadó versenyhelyzet ellentmondását. Szó volt már róla, hogy gondokat okozott az ahány gép annyi féle helyzet, mert nem

⁴⁴NATO Science Committee: Software Engineering Techniques Garmisch, Germany, 7th to 11th October 1968 and Rome, Italy, 27th to 31st October 1969

⁴⁵ McCarthy, John; Minsky, Marvin; Rochester, Nathan; Shannon, Claude (1955). "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence". <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>. Retrieved 30 August 2007.

⁴⁶ P.G. Gyarmati: Some words about networks, ch.17. Perceptron pp.117-122. TCC COMPUTER STUDIO, 2011

⁴⁷ Russell, Stuart J.; Norvig, Peter (2003), Artificial Intelligence: A Modern Approach (2nd ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall

⁴⁸ Workshop on Challenges for Theoretical Computer Science, held in Portland on May 19, 2000 <http://www2.research.att.com/~dsj/nsflist.html>

lehetett egymást géphiba, vagy más ok miatt kisegíteni, ahogy a programok, úgy az adatok átvitele sem volt lehetséges, ráadásul a szakképzettség is eltérő volt. Nyilvánvaló volt az igény az egységesítésre, szabványokra, ráadásul azok a fejlődést is gyorsították, mivel a szakembereknek ugyanarra a technikára kellett dolgoznia. Ki is alakult és mára csúcsára jutott a számítástechnikai csoportmunka. Hihetetlen, de képesek egyes matematikusokat csoport-gondolkodásra készíteni!

Ugyanakkor sajnos az egészséges versengés, amely elősegíti a legjobb módokat megtalálását átalakult és a beállt a „nagy halak megeszik a kisebbeket” versenystílusba. Üzleti vállalkozássá vált a legtöbb számítástechnikai centrum, a fennmaradás érdekében. A hőskorban nekünk is jutott ebből bőven, ha nem is igazán a pénz világa szerint, inkább a hatalomért, a karrier érdekében, a vezetői pozíciók megszerzése tekintetében.

Az egységesítés másik hátránya a jobb, a célszerűbb megtalálásának színtelensége. A fejlődés erőfölénnyé válik, nem a legjobb, vagy az optimális, hanem a legerősebb szerint halad. Szerencsére, később ez újra a sokféleség irányába tolodott, amelynek meg is lett az eredménye, amikor megindult a személyi számítógépek gépek, majd a hálózatok⁴⁹ világa. Ez lett az Információs Forradalom beteljesedése, így jött létre az Információs Társadalom.

A társadalmi-gazdasági oldalról egyrészt ismét kiderült, hogy az „információ hatalom”, de annak előfeltétele, legyen pénzed számítástechnikára, annak minden igényével együtt. Megint a nagyhalak vannak nyerőben. Másik oldalról megjelentek a hardware-, a software-, vagy a szervezési hibák miatti kockázatok, tévedések⁵⁰ ezen a területen is. Már a hatvanas években „háborús veszélyt” jeleztek téves értelmezések: rakétának nézték a felkelő holdat, stb. De a közkinccs részbeni elvesztése miatt – említettem az 1985-ben végződött software pert - megindult a mára kiteljesedett cyber-war.

Az ártatlannak tűnt gépnapló hamisítás már rég a múlté és egyszerű gyerekcsínynek tűnik ma már.

Ezenközben éljük világunkat: alkotjuk és használjuk az egyre érthetlenebbnek tűnő üzlethajhászó technikát és megemlékezünk a múlt - a közelmúlt - úttörőiről, figyelemmel vagyunk a még élő sajátmagunkra és néha összejövünk, 'memento mori' hogy kifecseggük magunkat és beszéljünk generációs átokkal a maiakról.

Remélem, folytatjuk még a maihoz hasonló találkozókkal és leszünk, lehetünk még emlékezők.

~~~~~

---

<sup>49</sup> P.G. Gyarmati: Some words about networks, TCC COMPUTERSTUDIO, 2011

<sup>50</sup> P.G. Neumann: SOME COMPUTER-RELATED DISASTERS AND OTHER EGREGIOUS HORRORS, ACM SIGSOFT Software Engineering Notes [SEN] July 1985.