

A magyarországi informatikatörténet megőrzése és feldolgozása

Kutor László (2016 március)

Összefoglalás

Az írás bemutatja a magyarországi információtechnológia (IT) történelmének sajátosságait, valamint a megőrzésére és feldolgozására létrejött főbb kezdeményezéseket, szervezeteket és eredményeiket. Ismerteti a munkamódszereket és kitér a tervekre is.

Miért kell megőrizni az elavult számítógépeket és a kapcsolódó történelmet?

A számítástechnika és a vele egybeolvadt kommunikációs technikák meghatározó szerepét ma már senki nem vonja kétségbe. A viszonylagosan rövid távra visszatekintő, ugyanakkor rendkívül dinamikus fejlődő szakterület történetének megőrzése és feldolgozása ugyanakkor nem magától értetődő. A közelmúlt elavult technikai tárgyai gyakran nagyok, ráadásul használhatatlanok ezért megőrzésük nem tűnik indokoltnak, sőt legtöbbször kerülgetésük sem megoldható. Ha a tárgyakat nem őrizzük, miért lenne szükség a közelmúlt eseményeinek és emberi történeteinek feldolgozására.

A gyorsuló világban élő embereknek gyakran nem jut ideje odafigyelni a közvetlen múltra. Azon éppen túl akar lépni. Emiatt azonban a szétbontott gépek, az elveszett dokumentumok és elfelejtett történetek nagy eséllyel örökre feledésbe merülhetnek. Amit az egyes technológiák létrehozói és a kortársaik még tudnak és megőrizhetnek, az a közvetlenül következő és későbbi generációk számára már csak egyre nagyobb nehézségek árán, vagy egyáltalán nem fellelhető illetve rekonstruálható.

A viszonylag szűk lehetőség „ablakot” felismerve Magyarországon is szervezetek jöttek létre, melyek feladatuknak tekintik a IT történelemmel kapcsolatos tárgyi és nem tárgyi emlékek megőrzését és feldolgozását. Az alábbi összefoglaló célja ezen kezdeményezések, szervezetek és eredményeik rövid bemutatása.

Mivel az információ feldolgozás az ember legalapvetőbb tevékenységei és szükségletei közé tartozik, a IT szakmatörténelem megőrzése és feldolgozása nem csak a szakmabelieknek, hanem szélesebb körben is tanulságokkal szolgálhat.

A tárgyak magukban őrzik a tudást, az értő szemlélő számára többet mondanak a leírásoknál és a képeknél. A korábbi ötletek tanulságosak lehetnek és gyakran később is felhasználhatóak. Az IT tárgyakra is gyakran igaz a mondás, hogy „nincs új a nap alatt”.

Az alkalmazások és a létrehozó emberek történeteinek célja (a tisztelgésen túl) az információ feldolgozással kapcsolatos problémák és sikeres megoldásaik történetének dokumentálása. Ezek a jövőben is hasznosítható jó példákkal és tanulságokkal szolgálhatnak.

Magyarország IT történelmének sajátosságai

Az információ technológia második világháború utáni történetét Magyarországon elsősorban a volt keleti blokkhoz, a vasfüggönyön túlhoz való tartozás határozta meg. Ez a besorolás két fontos következménnyel járt.

Egyrészt a központi irányítás miatt a tiltás vagy támogatás a Szovjetunió politikai döntéseitől függött, másrészt a nyugati szövetséges államok által bevezetett export korlátozás a CoCom (Coordinating Committee for Multilateral Export Controls) megakadályozta a fejlett technológiák átvételét, és közvetlen felhasználását.

A CoCom 1994-es megszűnéséig az IT legújabb fejlesztései stratégiai fontosságúnak

számítottak, így behozataluk Magyarországra korlátozás alá esett.

Amikor a győztes országokban rohamos fejlődésnek indult a számítástechnika, a volt Szovjetunió és a kényszerűen szövetséges országok, így Magyarország vezetői nyilvánosan nem támogatták a fejlesztést, inkább üldözendő nyugati áltudománynak tekintették. Változás Sztálin 1953-as halála után következett be, amikor a volt szocialista országokban -szintén Szovjet mintára- a kibernetika szinte átbillenés szerűen vált támogatottá.

Ezt a hátrányos helyzetet azonban sok esetben sikerült hátrányból előnyre fordítani. Azzal, hogy az elérhetetlen technológiákat nagy kreativitással gyakran teljesen újra kellett tervezni, és a sikeres gyakorlati megoldásokat saját erőből kellett létrehozni, a magyarországi IT fejlesztést és gyártást sikerágazattá tette. Nem csak a hazai szükségletek kielégítésére volt képes, hanem jelentős export bevételeket is generált.

Magyarország két vezető számítógép gyártója a VIDEOTON és a KFKI például külön-külön több ezer számítógép rendszert gyártott, jelentős részüket exportra.[1,2,3]

A számítástechnika magyarországi történetéről több részletes tanulmány jelent meg [4,5,6,7,8], ezért a következőkben csak az IT történelem megőrzésében szerepet játszó munkákról lesz szó. Az írások az iTF honlapján az adattár tanulmányok rovatában is olvashatók.[9]. A gyorsan fejlődő számítástechnikai szakma összefogására 1968-ban létrejött a Neumann János Számítógép-tudományi Társaság (NJSzT). <http://njszt.hu> E társaság kezdetektől a mai napig fontos szerepet tölt be az IT szakmában. Jelenlegi jelmondata: **„Megőrizni a múlt értékeit, alkalmazkodni a jelenhez, befolyásolni a jövőt”**. A szervezetnek jelenleg 2300 egyéni, 100 intézményi tagja és 24 szakmai közössége van.

A tárgyi emlékek megőrzésének története, a szegedi Informatika Történeti Kiállítás.

A múlt tárgyait szerencsés esetben múzeumok őrzik. Magyarországon a Műszaki Múzeum is helyet ad kiemelkedően fontos magyarországi kötődésű számítógépeknek és rendszereknek, így pl. az első magyarországi programvezérlésű számítógépnek az MESZ-1, nek és az egyik első Magyarországon használt nagyszámítógépnek az URAL 2-nek.

A múzeum jelenleg a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum része, ahol az un. tanulmánytárban a kiállított tárgyak látogathatók. <http://www.mmkm.hu/index.php>



Az MESZ-1 és az URAL II számítógép a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeumban

A számítógépek a gyors fejlődés és az ebből következő gyors elavulás miatt csupán néhány éves életciklusúak. A régebbi gépeket szükségszerűen felváltják az újak.

Sajnos a selejtezésre váró gépek nagy tömegét a Műszaki Múzeum sem akkor, sem az eltelt évtizedekben nem tudta befogadni.

Az 1970-es évek közepén az NJSzT akkori főtitkárának, Kovács Győzőnek született a gondolata, hogy a korábban nagy költséggel beszerzett, időközben elavult ezért lecserélésre ítélt számítógépeket nem kellene szétbontani, hanem meg kellene őrizni tanulságul az utókornak. Az elavult gépek addig rendszerint a bontóban végezték, így a kezdeti időszakból csak viszonylag kevés rendszer maradt fenn.

A gyűjtő munkát nehezítette, hogy az akkori szokásoknak megfelelően a selejtezésre váró számítógépeket először 20 más cégnek kellett felajánlani, és csak ezután lehetett múzeális célra odaadományozni. Az ötlet megvalósítására a Magyar Műszaki Múzeum támogatásával az NJSzT-n belül létrejött egy három fős „Számítástechnika Történeti Bizottság”. Kovács Győző villamosmérnök és Muszka Dániel matematikus, a szegedi kibernetikai laboratórium munkatársa elkezdte a selejtezésre váró gépek felkutatását és összegyűjtését. A munkába később bekapcsolódott mérnök kollégájuk Bohus Mihály is. Az ő heroikus, önfeláldozó gyűjtőmunkájuk eredményeképpen, különböző átmeneti raktárakban közel kétszáz tonna számítógép gyűlt össze, melyeket nagy gonddal rendeztek, védtek és időről időre kiállításokat is rendeztek belőlük.

A nagy fordulatot az hozta, amikor a Szegedi Önkormányzat az Európai Unió támogatásával létrehozta a **Szegedi Szentgyörgyi Albert Agóra** nevű kulturális központot, ahol az NJSzT ügyvezető igazgatója Alföldi István hatékony közbenjárására és az NJSzT jelentős anyagi támogatásával megépült „A jövő múltja” című 1300 négyzetméter alapterületű, korszerű állandó kiállítást. <http://ajovomultja.hu/?l=hu> HU

A kiállítás és a rendkívül áldozatos önkéntes munkával létrehozott rendezett raktárakban tárolt gyűjtemény különös érdekessége, hogy úgy a nyugati mint a keleti számítógépek kezdeti korszakából több száz konfigurációt és több ezer egységet tárol[10,11].

A kiállítás anyagából kétnyelvű könyv is készült [12].



Az Informatika Történeti Kiállítás a Szegedi Szentgyörgyi Albert Agórán

IT magángyűjtemények:

Magyarországon több IT témájú magángyűjtemény fejlődik, melyek többnyire személyi számítógépeket és számítógépes játékokat gyűjtenek. [13,14,15]

Ezek közül az egyik legnagyobb és legszélesebb gyűjtőkörű e cikk szerzőjének, az Óbudai Egyetem tanárának gyűjteménye, melyet szemléltető eszközül is használ a tanításhoz

[16,17]. A több mint 40 év szisztematikus gyűjtőmunkájának eredményeképpen több ezer, gyakran kiemelkedő fontosságú történeti tárgy gyűlt össze, az első logarlécektől és kalkulátoroktól kezdve a személyi számítógépeken át a legújabb infokommunikációs eszközökig, okostelefonokig és táblagépekig.

A gyűjtemény főbb gyűjtési területei: a számolás korai segédeszközei, az infomációtechnológia meghatározó elektronikus alkatelmei, az adattárolók, a személyi és hordozható számítógépek valamint az infokommunikációs eszközök.

A gyűjteményben logikai sorrendben, kis lépésekben nyomon lehet követni a fejlődést, és a meghatározó jelentőségű találmányok egymásra épülő sorozatát. A gyűjtemény több területen törekszik a teljességre, ezért pl. a Magyarországon is használt elektronikus alkatelmei: elektroncsövek, tranzistorok, integrált áramkörök, processzorok, memóriák közül a legtöbb technikai újítás megtalálható benne. A tárgycsoportok összeállítása törekszik a személetességre. A gyűjtemény az Óbudai Egyetemen évek óta folyó „Fejezetek az Információtechnológia Kultúrtörténetéből” című tantárgyhoz személtető eszközül is szolgál, ahol az informatika szakos mérnökhallgatók, közvetlenül tanulmányozhatják a korábbi, gyakran ma is ható technikai találmányokat.

A gyűjtemény további hasznosítása, a Budapesten működő két vezető műszaki egyetemen, több mint 5 éve szervezett rendszeres forgó kiállítás. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, valamint az Óbudai Egyetem központi aulájában van egy-egy kiállítóhely, ahol „Fókuszban” címmel a gyűjtemény egyes tárgycsoportjai havi rendszerességgel cserélődnek. Így az IT-t tanuló fiatalság, a szokásos életterében, akár a tanórák szüneteiben is találkozhat a meghatározó fontosságú találmányokkal és a célratoró rövid ismertetőkből megismerheti a figyelem fókuszába állított tárgycsoport fejlesztőit, a kifejlesztés indokait, és a főbb alkalmazási területeit.



Kutor László magángyűjteményének egy része

Az Informatikatörténeti Fórum (iTF) céljai és eredményei

Az iTF az NJSZT szakosztályaként jött létre. Alakuló ülését 2009. januárjában az Óbudai Egyetemen rendezte, ahol a szervezők több célt fogalmaztak meg. Elsődleges céljuknak tekintették olyan rendezvények szervezését, melyek lehetőséget adnak a hazai számítástechnikai szakma kialakításában szerepet játszó munkatársak személyes találkozásaira és ezen keresztül az IT szakma történetének felelevenítésére. További célok között szerepelt, a hazai informatikatörténet egyes területei feltárásának támogatása, a szakma kialakulásában meghatározó szerepet játszó dokumentumok és történetek gyűjtése,

továbbá a szakmatörténet feldolgozásának szervezése és egy honlap létrehozása melyen az eredményeiket közé tudják tenni. <http://itf.njszt.hu>

Történeti megemlékező rendezvények szervezése

A rendezvényekkel kapcsolatban az iTF szervezőinek munkamódszere az volt, hogy „Nagy hazai számítástechnikai műhelyek” címmel létrehoztak egy közel havi rendszerességű szakmai rendezvény sorozatot, mely rendezvényekkel megemlékeztek a számítástechnikai szakma (legtöbbször időközben már megszűnt, vagy átalakult) meghatározó intézményeiről és az azokat létrehozó, működtető munkatársairól.

A szervezők munkája minden rendezvényenél azzal kezdődött, hogy a szakmai kiválóság alapján kiválasztott egykori intézménytől -a szervezők személyes kapcsolatainak felhasználásával- felkérték az intézmény életét jól ismerő 2-3 munkatársat, hogy segítsék a rendezvény előkészítését. Velük együtt kijelölték a rendezvény időpontját, kiválasztották az előadásra felkérendő személyeket, és körvonalazták az előadások témáit. Ezt követően a szervezők felkérték az előadókat és pontosították az előadások témáit és időtartamát, majd több iterációs lépésben elkészítették a rendezvény meghívóját.

A rendezvényeknek döntő többségben az Óbudai Egyetem, Magyarország egyik elismert műszaki egyeteme biztosított helyet. <http://uni-obuda.hu> Kivételt az olyan intézményekről szervezett megemlékezések képeztek, mely intézményeknek jelenleg is működik utód intézménye, és fogadni tudta a gyakran több száz fős hallgatóságot.

A szervezés fontos eleme volt kezdetektől, hogy az előadásra felkért –gyakran a szakma legelismertebb szakembereiből álló- előadók személyes hangvétellű beszámolóit videón is rögzítették, majd a szerkesztett videókat az Interneten is elérhetővé tették.

A videó felvételekhez és szerkesztéshez a pénzforrást az NJSzT biztosította.

Eddig 28 ilyen rendezvény volt. A YouTube-on is látható előadás videók időtartama meghaladja a 100 órát. Idővel egy másik rendezvény típust is elindítottak „Akkor és most” címmel, ahol nem csak egy korábbi intézmény múltját elevenítették fel, hanem megmutatták a szakmaterület jelenét is. Ilyen rendezvényből eddig 3 volt, ahol mérnöki szakmák előfutárát az órasmesterséget, a mai számítástechnika egyik fontos területét az adatközpontokat, valamint a mindig nagy számítási igényű alkalmazási területet a meteorológiai számítástechnikát tekintették át. E rendezvényeknél is sikerült megnyerni előadónak a legkiválóbb szakembereket, akik személyes tapasztalataikkal is színesített előadásai a szakmatörténet fontos dokumentumai. Ezen előadások és előadás prezentációk is láthatók az iTF honlapján. A rendezvényekhez kapcsolódóan számos esetben írásos anyag is készült. E kötetekben az előadásokon (gyakran időhiány miatt) el nem hangzott történetek, a be nem mutatott adatok és dokumentumok is láthatók.

Arckép interjúk készítése

2010-ben az iTF vezetősége elhatározta, hogy az IT szakma korai szakaszának meghatározó személyiségeivel videós arckép interjúkat készít. Az interjúalanyok kiválasztásában a szervezők két szempontot tartottak szem előtt. A szakmai kiválóságot és a betöltött 70 éves életkort. Az elmúlt 4 évben az NJSzT évente 8 interjú elkészítésére biztosított anyagi forrást. A szervezés menete a következő volt. Az életmű alapján megfogalmazott, és előzetesen egyeztetett közel 10 kérdés alapján, az interjúalany által kijelölt helyen és időpontban elkészült egy legalább egy órás interjú. Az ott készült

felvételtől a legjellemzőbb és frappáns részek kiemelésével egy közel 20 perces összeállítás készült, melyet az interjúalany hozzájárulása után a szervezők feltöltöttek YouTube-ra, továbbá a Magyar Nemzeti Digitális Archívum (MaNDA) rendszerébe, az elérési címeket pedig az iTF honlapján a videotár rovat alatt közzétették. Az interjúk során sok olyan tényre derült fény, melyek szöveges kereshetősége így megismerése a szakmatörténet szempontjából kiemelkedően fontos. A szervezők ezért elhatározták, hogy a interjúk teljes szövegét írásos formában is közzéteszik.

Eddig 32 arckép interjú, és azokból 8 szövegátírat készült el.

Informatikatörténeti adatok gyűjtése

A történeti feldolgozó munka további fontos része volt, hogy az iTF vezetősége elkezdett adatokat gyűjteni a hazai számítástechnikai intézményekről, az elsősorban magyar fejlesztésű, vagy Magyarországon fontos alkalmazásra talált külföldi termékekről, továbbá a korai számítástechnikában jelentős személyekről.

Egységes leírási rendszert dolgoztak ki, mely alapján elsősorban az Óbudai Egyetem hallgatói, a „Fejezetek az információ-technológia kultúrtörténetéből” című tantárgy keretében elkészítették a rövid összefoglaló anyagokat. Ezek az anyagok is felkerültek az iTF honlapra. Szakmai lektorálásuk szakértők bevonásával folyamatban van.

A Magyar Informatikatörténeti Adattár (ITA) kezdeményezése és építése

Az iTF rendezvényei és szervező-gyűjtő munka során világossá vált, hogy az egyre bővülő hazai IT történeti adatok fenntarthatósága és könnyű jövőbeni elérhetőségének érdekében létre kell hozni egy rendszert, ezért a szervezők 2013-ban javaslatot tettek az NJSzT vezetőségének egy **Magyar Informatikatörténeti Adattár** létrehozására és a munka támogatására. Adattár alatt azoknak az információknak, tényeknek, dokumentumoknak összességét értették, amelyek a magyar informatika történetében megőrzésre méltó szerepet játszottak és játszanak. Elsősorban tehát nem tárgyakat, hanem hagyományos, vagy digitális formában tárolható információkat terveztek elhelyezni az adattárban.

A javaslat elfogadása után az iTF vezetői további önkéntes szakértők bevonásával elkészítették az adattár Megvalósítási Rendszertervét, és megkezdték a szisztematikus gyűjtő és feldolgozó munkát.

Egységes nyilvántartási rendszert dolgoztak ki, és elsősorban az 1990 előtti időszakra vonatkozóan, a teljességre törekvően, de a személyi és anyagi lehetőségek figyelembevételével folytatják a munkát.

Gyűjtik és feldolgozzák a legfontosabb információkat az informatikával foglalkozó *intézményekről*, *hardver és szoftver termékekről*, az *alkalmazói rendszerekről*, a magyarországi informatika történetével foglalkozó *tanulmányokról*, a jelentősebb kapcsolódó *rendezvényekről*, és természetesen a mindezeket létrehozó *személyekről*.

Az egyes kategóriák gondozására rovatgazdák vállalkoztak és a munka lelkesen folyik.

Az informatika történettel kapcsolatos adatok és dokumentumok (szövegek, képek, videók) gyűjtése és tárolása (archiválása) mellett az Adattár olyan „hozzáadott értéket” is nyújt, hogy a fenti kategóriák valamennyi egyedéről fix szerkezetű adatlapot bocsát a felhasználó rendelkezésére, melyen az adott egyedhez tartozó releváns adatok és a tárol dokumentumokra való hivatkozások összegyűjtve megtalálhatók.

A gyűjtés mellett fontos feladatnak tekintették a megbízható tárolást.

Ennek érdekében az NJSzT vezetősége megállapodást kötött a Nemzeti Informatikai Infrastruktúrát üzemeltető (NIIF) szervezettel <http://www.niif.hu>, ami az adattár részére igény szerinti nagyságú, karbantartott tárhelyet biztosít, egyben az iTF honlapjának is helyet ad.

A hagyományos adathordozókon tárolt információk, pl. iratok, könyvek, hagyatékok tárolását, szintén megállapodás alapján a Budapesti Műszaki Egyetemen működő Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár vállalta <http://www.omikk.bme.hu>. A munka támogatására, pl. az adományok és hagyatékok befogadásának szakszerű kezelésére egy könyvtáros és egy levéltáros munkatársat bízott meg. A videók, elsősorban a portrék tárolására a Magyar Nemzeti Digitális Archívummal (MaNDA) jött létre együttműködés.

Az informatikatörténeti adattár építés eredményei

Az adattár leltára 2015 nyarán: az egyéges nyilvántartásba vett tételek: 802, intézmények: 112, termékek: 97, tanulmányok: 94, személyek a „Ki-kicsoda” listában: 64 fő, az „Akik már” listában: 160 fő, iTF rendezvények: 31, korábbi IT témakörű rendezvények: 537, iparág szintű alkalmazások: 3, portré filmek: 32, ebből szövegátírat 8, a rendezvényeken készült és közzétett fotók: 530, az iTF rendezvényeken tartott előadásokról készült videók a YouTube-on: közel 100 óra, az előadók száma: 305, a MaNDA-rendszerébe feltöltve: 32 portré videó.



Az informatikatörténeti adattár építő szakértői csoport¹

Az adattárépítő munkát jelenleg 14 főből álló önkéntes szakértői csoport végzi. Munkájukat segíti egy főállású, könyvtáros szakterületű projekt titkár, valamint egy könyvtár-informatikus honlap rendszergazda. Egyes speciális szakértelmet igénylő feladatok (pl. video készítés, adatbázis szervezés, honlap átalakítás) elvégzésére eseti szakértőket bíznak meg.

¹ Balról jobbra: Megyery Károly, Havass Miklós, Koltai Tamás, Sántáné-Tóth Edit, Dömölki Bálint, Kertész Gérecz Eszter, Bedő Árpád, Nyáriné Grófcsik Erika, Álló Géza, Simon Pál, Dettai Eleonóra. A képről hiányzik: Ballai János, Bereczki Bálint, Bohus Mihály, és Kutor László.

További tervek

Az adattár szervezői a megkezdett munka folytatása mellett fontosnak tartják, hogy az adattár építése olyan mozgalommá váljon, ami egyaránt mozgósítja a kortársak emlékezetét és a még fellelhető dokumentumok összegyűjtését. Igyekeznek aktív csapattá szervezni a szakma szereplőit, akik segíthetnek a múlt felidezésében és feldolgozásában.

Fontos célnak tartják a fiatalok érdeklődésének felkeltését a szakmatörténet iránt. Egyetemi kurzusok hirdetése, kutatási projektek létrehozása és ösztöndíjakon keresztül támogatása, nagyban hozzájárulhat az IT történeti kutatások feljesztéséhez és fenntarthatóságához.

A feltárt szakmatörténeti adatok hatékony közzétételére, a keresések és szűrések egyszerűvé tételére folyamatban van a honlap adatstruktúrájának megújítása.

Mivel az IT története kezdetektől nemzetközi, fontos cél a nemzetközi kapcsolatok kiépítése, és együttműködések létrehozása.

Követendő példának tartják az amerikai Charles Babbage Institute (CBI) több évtizedes, az IT történelem feldolgozásában, megőrzésében és publikálásában elért eredményeit.

Irodalom

1. Gerlai Mátyás előadása az iTF által szervezett VIDEOTON emlékredevezvényen
<https://www.youtube.com/watch?v=4qPcBEjOxnk&feature=youtu.be>
2. Lukács József A lyukszalagtól az informatikáig, TPA történet/135 old.
KFKI Számítástechnikai RT.; Magyar tudománytörténeti Intézet, 2003.
Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 41.
szerk. Gazda István, ISSN 1416-5368, ISBN 963-9276-32-4
3. Számítástechnikai évkönyv 1968. Központi Statisztikai Hivatal
http://konyvtar.ksh.hu/inc/kb_statisztika/szamitastechnika/szamitastechnikai_evkonyv_1968.pdf
4. Király Zoltán A magyarországi számítástechnika története az első elektronikus számítógép megjelenéséig. PhD értekezés Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar 2009
5. Szentiványi Tibor *A számítástechnika kezdetei Magyarországon*
Természet Világa 1995 évi különlönyomat az 1994. évi 6-7-8. füzetekből
6. Szentgyörgyi Zsuzsa *Számítástudomány és -technika Magyarországon*
<http://www.sulinet.hu/termeszetsvilaga/archiv/2000/0014/05.html>
7. Balint Domolki: Computing in Hungary – Through the History of Five Institutions. In: Proceedings of the 8th IT STAR Workshop on History of Computing, Szeged, Hungary, 2014. ISBN 978-88-98091-34-8, pp.80-93
8. Sántáné Tóth Edit *A számítástechnika felsőfokú oktatásának kezdetei Magyarországon*
Budapest: Typotex Kft., 2012. ISBN 978-963-2797-41-0
9. <http://itf.njszt.hu/tanulmanyok-teljes-listaoldal>
10. Szegedi Szentgyörgyi Albert Agóra, Informatikai Múzeum <http://www.infmuz.hu>
11. Istvan Alföldi, Mihaly Bohus, Daniel Muszka, Gabor Miltenyi: History and Highlights of a Computer Museum.

In: Proceedings of the 8th IT STAR Workshop on History of Computing, Szeged, Hungary, 2014. ISBN 978-88-98091-34-8, pp.154-168

12. Képes Gábor, Álló Géza *A jövő múltja Neumanntól az Internetig* NJSZT 2013
ISBN: 976-615-5036-06-4
13. Nagy Károly gyűjteménye:
<http://retropages.uw.hu>
14. Szakács Gábor gyűjteménye:
http://retrocomputer.network.hu/video/computerek/i_szegedi_retro_szamitogep_es_videojatek_kiallitas
15. Orsovai Sándor gyűjteménye:
http://logout.hu/cikk/retro_szamitogep_kiallitas_beszamolo/elozmeny_felkeszules.html
16. Kutor László gyűjteménye: <https://youtu.be/GZiKLVZoFSw>,
<https://youtu.be/FJqzxpddSnI> , <https://youtu.be/s65LZlvJ2ZU>
17. Fejezetek az Információ-Technológia Kultúrtörténetéből.
A tantárgy kidolgozója és előadója Kutor László
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLSBcNSXgMqrf5J5BDXza2iipdcHiOI3c8>