

Ph.D. Értekezés Tézisei

Király Zoltán

**A MAGYARORSZÁGI SZÁMÍTÁSTECHNIKA TÖRTÉNETE AZ ELSŐ
ELEKTROMOS SZÁMÍTÓGÉP MEGJELENÉSÉIG**

**BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
GAZDASÁG ÉS TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KAR**

Technika-, Mérnök- és Tudománytörténeti Doktori Iskola
Technika- és Mérnöktörténeti program

Témavezető: Dr. Németh József C.Sc.
Konzulens: Dr. Galántai Zoltán

Budapest, 2009

1. Kutatási téma

A magyarországi számítástechnika történetének feldolgozása a számláló, számoló számító, adatfeldolgozó eszközök kialakulásától az első elektronikus számítógépek megjelenéséig.

2. A kutatás előzményei

Vallom és hiszem, hogy: aki nem ismeri szakmájának történetét, az a szakmáját sem ismeri igazán! Számítástechnikát oktató tanárként több mint 15 éve foglalkozom számítástechnikai jellegű tantárgyak, valamint a számítástechnika történetének oktatásával. A Dunaújvárosi Főiskola szakjain hallgatóimnak nemcsak általános és speciális informatikai, számítástechnikai ismereteket adtam át, hanem próbáltam ennek a szép szakmának a történetével is megismertetni őket. Fakultációs tantárgyként 5 éve számítástechnika történetet is oktatok. Évek óta küzdök -sajnos kevés sikerrel- azért, hogy műszaki hallgatóink technika-történeti tárgyakat is hallgathassanak éppúgy ahogy a mérnöktanár hallgatók pedagógia-történetet, vagy a gazdaságaink gazdaság-történetet. Sajnos a műszaki felsőoktatás nem tartja versenyképesnek, így preferálhatónak ezt a tudást. Ugyanakkor hallgatóink részéről egyre nagyobb érdeklődés tapasztalható.

Magyarország felsőoktatási intézményeiben az informatikus hallgatók többségének lehetősége van számítástechnika (informatika) történeti tárgyak felvételére. Az általában egy féléves tantárgy keretében a hallgatók az egyetemes számítástechnika történettel ismerkedhetnek meg. Szerencsés esetben a néhány magyar tudós nevét is megemlítik ezeken az előadásokon.

Egyre több azoknak a számítástechnikusoknak és történészeknek a száma, akik kurzusokat szerveznek. Ismereteiket főleg külföldi szakirodalmakból gyarapítva próbálják az így megszerzett tudásukat átadni. Segítségét a kevés számú magyar nyelvű szakirodalomból kaphatnak. A magyarországi munkák többsége azonban csak a számítástechnika egy-egy rövid korszakával foglalkozik, vagy csak nagyvonalakban ad teljes egyetemes áttekintést. Az új média megjelenésével az Internet lett talán a legnagyobb, legátfogóbb információforrása, mind az egyetemes, mind a magyarországi számítástechnika történetének.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen 2003-ban kezdtem meg a magyarországi számítástechnika történetével kapcsolatos kutatásaimat. A magyarországi számolóeszközök a számítástechnika történetének kutatása csak az utóbbi években kezdődött el.

Bár korábban is ismerték a korai számolóeszközöket, számolást és számítást segítő eszközöket, ezek csak a számítógépek megjelenésével, és elterjedésével lettek együtt egy technikai eszköz történetének részei. Csak az utóbbi egy-két évben körvonalazódott egy olyan törekvés, amely a számítógépek prehisztorikus történetét a számítástechnika-történet szerves részének tekinti.

3. A témaválasztás indoklása, a disszertáció témája

Célom a magyarországi számítástechnika történetének feldolgozása a számláló, számoló számító, adatfeldolgozó eszközök kialakulásától az első elektronikus számítógépek megjelenéséig.

A magyarországi számítástechnika történetét feldolgozó művek, ritka kivétellel, a 60-as éveket tekintik kiindulópontnak. Az elektronika előtti korszakot leíró könyvek, honlapok csak az egyetemes számítástechnika történetet tárgyalják nagyritkán megemlítve -a szerintük- egyetlen magyarországi mechanikus számológép-gyárat. Kutatásaim során egy sokszínű érdekes világ tárult fel számomra, melyben számos számláló, számoló, számító eszközt használtak eleink. Az adattárolásra, adatrögzítésre változatos módszereket alkalmaztak. Kezdetben egyszerűbb, majd egyre bonyolultabb automatákat készítettek. Mindezek a módszerek és eszközök előkészítették azt a folyamatot, melynek eredményeképpen a 20. században megjelentek azok a programozható számolásra és számításra alkalmas automaták, melyeket összefoglaló néven számítógépeknek nevezünk. Ugyanakkor ez a sokszínű, hihetetlen változatosságot tartalmazó (mechanikus és analóg) világ rejtve maradt a számítástechnika-történetét hallgató diákok előtt. Dolgozatommal megkísérlem ezt a világot bemutatni, valamint azt, hogy az emberi elme milyen ötletes megoldásokat tud alkotni egy-egy -néha száraz- matematikai probléma megoldására.

4. A kutatás módszerei

A kutatás során az alkalmazott módszerek a következők voltak:

- hazai és nemzetközi szakirodalom feldolgozása,
- a Magyarországon és külföldön fellelhető, a kutatáshoz kapcsolható tárgyi emlékek, gyűjtemények felkutatása elemzése, feldolgozása,
- levéltári adatok, eredeti dokumentumok felkutatása, feldolgozása,
- napilapok, magazinok, hetente megjelenő sajtótermékek feldolgozása,
- a témához kapcsolódó szakmai jellegű irodalom feldolgozása,
- szabadalmi dokumentumok feldolgozása,
- a témához kapcsolódó kisnyomtatványok (katalógusok, árjegyzékek, használati utasítások, termékismertető, stb.) kutatása feldolgozása,
- elektronikus CD-n valamint az Interneten fellelhető anyagok kritikája és feldolgozása.

A hazai és nemzetközi szakirodalmi tájékozódás a disszertáció témájának megfelelően az alábbi kérdések feltárását célozta:

- Milyen területeket tart a szakirodalom a számítástechnika tárgykörébe sorolandónak?
- Milyen eszközöket, módszereket ismer el a szakirodalom amelyek a számítástechnika, a számítógépek kialakulásához vezettek?
- Kik azok a magyar személyiségek, akiket a magyar és nemzetközi szakirodalom a számítástechnika történetének jelentős (vagy kevésbé jelentős) alakjaiként tartanak számon?
- Milyen hatást gyakoroltak a társadalom, a technikai kultúra fejlődésére, alakulására a korai számláló, számoló, számító, adattároló eszközök?
- Melyek azok az eszközök, melyek a magyarországi számítástechnika fejlődésére hatást gyakoroltak?

A téma feldolgozása során az utóbbi két évtizedben megjelent magyar és idegen -főleg angol és német nyelvű- szakirodalmat dolgoztam fel. Meg kell említsük, hogy a számítástechnika történetével foglalkozó magyar nyelvű könyvek, folyóirat, vagy konferencia cikkek elsősorban egyetemes áttekintést adnak. A magyar számítástechnikával foglalkozó szakirodalom nagyobb részt az 1960-as évektől megjelenő elektronikus számítógépek történetével foglalkozik.

A Magyarországon és külföldön fellelhető, a kutatáshoz kapcsolható tárgyi emlékek, gyűjtemények elemzése, feldolgozása azoknak az eszközöknek a megkeresését célozta, amelyeket nem magyar ötletből vagy szabadalomból, nem Magyarországon gyártották, de Magyarországon használtak. Azokat az eszközöket is felkutattam, melyeket magyar szabadalom alapján Magyarországon vagy külföldön gyártottak. A kutatáshoz a Szegedi számítástechnika-történeti gyűjteményt, a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Számítástechnikai gyűjteményét és tanulmánytárát, számos falu-, helytörténeti- és iskolamúzeum (Ópusztaszer, Ercsi, Nagytótfalu, stb.), országos jelentőségű múzeumok (Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum, Magyar Természettudományi Múzeum, Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest Történeti Múzeum stb.) anyagát használtam fel.

Külön említést érdemelnek az iskolák, egyetemek gyűjteményei, valamint azok a magángyűjtemények, melyek gyakran a fenti múzeumok anyagát jóval meghaladva őrzik az ősi számolóeszközöket. Segítségemre volt Budai János logarléccyűjteménye, Karádi Informatikai Kft. Gyűjteménye, dr. Kutor László Budapesti Műszaki Főiskola Neumann János Informatikai Karán berendezett számítástechnika történet⁵ kiállítása, az egri Eszterházy Károly Főiskola számológép gyűjteménye, nem utolsósorban saját gyűjteményem.

Levéltári adatok feldolgozásával a magyarországi eszközökhöz és gyártókhöz gyűjtöttem információkat, valamint a szak- és szakmai jellegű irodalomban fellelhető részinformációkat pontosítottam. Az adatgyűjtés, rendszerezés során alapvetően Budapest Főváros Levéltára, és Kassai Nemzeti Levéltár forrásaira támaszkodtam, ugyanakkor a kutatói kíváncsiság más levéltárak felé is irányított. A Tolna Megyei Önkormányzat Levéltára, a Fejér Megyei Levéltár, Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum Levéltárának, Központi Statisztikai Hivatal Levéltárának, Losonc levéltárának anyagai között azonban közvetlenül levéltári anyagként dokumentált iratokat nem, de kisnyomtatványokat, folyóiratokat, statisztikai adatokat találtam.

A napilapok, heti vagy havi rendszerességgel megjelenő sajtótermékek közül elsősorban a magyarországi számológépgyártással foglalkozó lapok cikkeit dolgoztam fel, valamint azokat a nyomtatványokat, melyek a számolóeszközök hirdetéseit tartalmazták. A hirdetések, felhívások a felhasznált számolóeszközök számára, milyenségére, néha árára, felhasználási módjára is utalnak. Néhány napilapból a számolóeszközöket gyártó cégekről, a feltalálókról kaphattam információkat. A magyarországi számológépgyártással kapcsolatban a csekély levéltári információ mellett főleg a felvidéki magyar nyelvű lapokból nyertem adatokat.

A témához kapcsolódó szakmai jellegű irodalom feldolgozása. A számítástechnika történetével foglalkozó könyvek sok kiindulópontot adhatnak a kutatáshoz, de a számolóeszközök, automaták alkalmazásáról nem sok adatot tartalmaznak. Gyakran olyan könyvekben, jegyzetekben bukkanhatunk információkra, melyek más szakmák, tudományok ismereteit tartalmazzák. Néhány szakma eszközei, könyvei egyértelműen a számítástechnika történetének témakörébe tartoznak. A pénztárgép-kezelő, a földmérő szakmák jegyzetei, vagy a matematika könyveket, logarléc utasításokat jól használhatjuk a történet összeállításához..

Vannak azonban olyan mesterségek, tudományok is, melyek első hallásra meglepetést kelthetnek, hiszen ki gondolná, hogy a bődízművesek, fényképészek, könyvtárosok, vagy az orvosok is használtak bonyolult adattároló, számoló eszközöket, melyek használatát, adatait az ő számukra készült szakirodalom tartalmazza, így a mi kutatásunk szempontjából jelentősek lehetnek.

A magyarországi számítástechnika történetében jelentős szerepet játszottak a magyar feltalálók által beadott szabadalmak, valamint azok a külföldi feltalálók és cégek által bejelentett szabadalmak, melyek eredményeit magyarországi gép- és alkatrészgyártó cégek is használták. A korabeli szabadalmi leírások nemcsak a műszaki leírást tartalmazták, hanem gyakran személyes információkat is közöltek a felhasználóról és a gépek felhasználási területeit is előre vetítették.

Minél messzebbre nyúlunk vissza az időben annál nagyobb az esélye, hogy egyre kevesebb felhasználható irodalomra bukkanunk. A részinformációkból, hiányos irodalomból vagy egyszerűen csak az irodalom hiányából adódó fehér foltokat gyakran kisnyomtatványokból kapott adatok segítségével tehetjük színessé. A katalógusok, árjegyzékek, szórólapok nemcsak a számolóeszköz

típusát és árát, hanem gyakran anyagát, pontosságát, vagy kapacitását is megadják. A számológépekről és termékismertetőkből egy-egy cég telephelyeiről kiterjedtségéről esetleg vezetőjéről kaphatunk információkat. Ezek az anyagok azonban csak szórványosan, gyakran katalogizálás nélkül állnak rendelkezésünkre néhány nagy könyvtár és magángyűjtő kisnyomtatványtárában. A belőlük kapott adatokat csak megfelelő forráskritikával alkalmazhatjuk, hiszen többségüknek még a pontos keletkezési dátuma sem ismert.

A papír alapú forrásokhoz néha elektronikus úton CD-k anyagait felhasználva, vagy az Internet honlapjairól letöltve juthatunk. A gyűjtemények anyagaiban is gyorsabban, eredményesebben kereshetünk akkor, ha digitalizált képek és katalógusok állnak a rendelkezésünkre. Sok gyűjtő anyaga csak virtuálisan látogatható, de elektronikus levél formájában szívesen adnak felvilágosítást gyűjteményük egy-egy darabjáról. A szakirodalom egy jelentős része is elektronikus könyv formájában érhető el az Intereten. Meg kell jegyezzük, hogy a számtalan gyakran áttekintő jellegű Interneten megjelenő számítástechnika-történeti mű csak erős kritikával használható fel. Munkám során az elektronikus könyveket, a gyűjtők anyagait, az elektronikus folyóiratokat, a főleg német és angol nyelvű egyetemek, tudományos társaságok honlapjait felhasználtam.

A dolgozatban részletesen leírtam a fent felsorolt forrásanyagokat, ugyanakkor fontos megemlíteni, hogy a kutatási kudarcok is hordoznak információkat. A kevés adattal bíró eszközökről nagy valószínűséggel kideríthető, hogy nem túl nagy példányszámban gyártották, vagy nem örvendtek túl nagy népszerűségnek.

5. A dolgozat felépítése

A hazai számítástechnika történet egy szeletének bemutatása, egy dolgozat keretei közé szorítása nem volt egyszerű feladat. Miután a számítástechnika történetébe tartozó eszközöket, történeti diszciplínákat meghatároztam, kizártam azokat a tudományágakat ill. eszközöket, melyek nem tartoznak szorosan a tárgyalandó témához. Korszakonkénti megjelenési sorrendben bemutatom a számláló, számoló, számító és adattároló eszközöket, a hozzájuk tartozó feltalálókat, találmányokat az azokat gyártóit, az eszközöket forgalmazó cégeket. Ezeknek az eszközöknek, ötleteknek a többsége olyan előzménnyel rendelkezik az egyetemes számítástechnika-történetben, melyet a részletes és alapos tárgyalás miatt nem mellőzhettem, így ezek rövid ismertetése is a dolgozatba került.

A technika-történet mindig nagy figyelmet fordított a feltalálók, tudósok személyes és tudományos életpályájának ismertetésére. A dolgozatomban szereplő magyar (vagy magyar származású) tudósok biográfiájának bemutatása még várat magára. Bár sokukról találtam információt, még sem vállalkozhattam arra, hogy tudományos igényességgel bemutassam életrajzukat. Mivel a dolgozat jellegét is torzította volna a részletes biográfia ezért is döntöttem úgy, hogy csak a legfontosabb adatok szerepeljenek a dolgozatban

A dolgozatban figyelmet fordítottam arra is, hogy az eszköz milyen hatást gyakorolt a környezetre, a technikai és a mindennapi kultúrára. A használat egyszerűsége, pontossága, az eszköz hordozhatósága meghatározta az eszköz elterjedését. Néhány nagy találmány azonban nem érte el a kívánt sikert. Elvesztek, vagy más ötletek, piacképesebb eszközök kiszorították őket. Ennek ellenére jelentőségük nem hanyagolható el. Dolgozatomban megpróbáltam az ilyen találmányokat is bemutatni.

Az általam elkészített munka időrendet, valamint logikai sorrendet követ mindebbe particionálisan egy-egy eszköz saját időbeli történetét ágyaztam.

A mű nem kívánja a magyarországi számítástechnika teljes történetét feldolgozni, erre sem a dolgozat terjedelme sem a rendelkezésre álló kutatási anyag nem nyújt megfelelő keretet. Munkámban főleg a még nem bemutatott területekre koncentráltam.

6. Tézisek

A dolgozatom új tudományos eredményeit a következőképpen fogalmaztam meg:

1. Az első olyan tudományos igényű feldolgozása a számítástechnika korai történetének amely a gyakran keveredő számlálás, számolás, számítás fogalmakat és a hozzájuk tartozó számláló, számoló számító eszközöket a számítástechnika történetében betöltött szerepük szerint szétválasztja. A többnyire időrendben egymást követő eszközök segítségével először számlálni, majd (és) számolni és végül számításokat (is) el lehetett végezni. A számítógépek kialakulásához az egyre bonyolultabb és egyre többféle műveletet elvégző eszközök, automaták, számolási, számítási eljárások vezettek.
2. Kutatásaim alapján megállapítható, hogy az elektronikus számítógépek megjelenése előtt számos eszköz állt, mind a hétköznapi (kereskedők, diákok, parasztok, iparosok, munkások, stb.), mind a tudós emberek számára egyszerű vagy bonyolultabb számolásaik¹ elvégzésére. A sokféleség nem csak az egyre több speciális számolás elvégzéséből adódott, hanem az eredmények gyorsabb, pontosabb, könnyebb megszerzésének, valamint a számolóeszközök hordozhatóságának igényéből is. (Gyakran a sokféleséget a pénz vagy az anyaghiány is előidézhette, lásd. papír logarlécek vagy Zolnay számológépe.) Ugyanarra a műveletre gyakorlatilag ugyanolyan pontosság mellett is több elterjedt eszköz és még több tömegesen forgalomba nem kerülő berendezést is készítettek.
3. Az előbbi pontban felsoroltak arra is bizonyítékul szolgálnak, hogy a konstruktív elme nemcsak megoldatlan problémákra keres megoldást, hanem ott is keresi az új utakat, ahol már léteznek ezek a megoldások. Az útkeresésnek nem feltétlenül kritériuma a gyorsaság a pontosság netán az egyszerűség növelése.
4. Dolgozatommal szeretnék hozzájárulni ahhoz a képhez, mely szerint a magyar tudomány nem csak az elektronikus számítógépek megjelenésével alkotott maradandót a számítástechnika történetében. Jóval a számítógépek megjelenése előtt találtak fel, használtak, gyártottak ismeretlen és neves magyar feltalálók számoló eszközöket, logikai eszközöket, automatákat. A magyar tudomány és technika ősidőktől kezdve ismerte és alkalmazta az Európában elterjedt számoló eszközöket. A magyar tudósok⁹ feltalálók is hozzájárultak az egyetemes számítástechnika fejlődéséhez.
5. Számos olyan eszköz tartozik a számítástechnika történetének témakörébe, melyet sem a hazai sem a külföldi szakirodalom nem említ. Ezek az eszközök éppúgy szerepet játszottak a számítógépek kialakulásában, mint a jól publikált ismert berendezések. Ezek magyarországi előfordulását is fellelhetjük, sőt találhatunk olyanokat is melyek magyar jellegzetességnek mondhatók.
6. Magyarországra nem csak importálták a mechanikus számoló eszközöket, hanem itthon gyártották és egyes berendezéseket nagy mennyiségben exportálták is. Az export és import aránya nagy mértékben függött a politikai és gazdasági helyzetétől, a berendezések típusától is.
7. A külföldi találmányok felhasználásában, továbbfejlesztésében is részt vettek magyar tudósok. Egyes találmányokat nagy mennyiségben használtak fel a külföldi gyártók. Bár a találmányok többsége jelentéktelennek tűnhet, főleg, ha az egy már működő gép feladatait egészíti ki, mégis jelentős lehet, ha használatának -és így piaci jelentőségének- értékét megnöveli.
8. Magyarországon, még ha egyes időszakban csak titokban, de mindig folytak kutatások a korszerű számolóeszközökkel vagy az adattároló eszközökkel, automatákkal kapcsolatban. Csak csekély számban találhatunk olyan berendezést számítástechnikai műszaki alkotást, mely ne készült volna hazánkban is. A nemzetközi szakmai irodalom alapján gyakran külföldi segítséggel elkészülő berendezéseket a magyar tudós társadalom, a magyar feltalálók továbbfejlesztették. Kisebbségi vagy nagyobb módosításokkal használatukat egyszerűbbé, pontosabbá vagy gazdaságosabbá tették.

¹ Az egyszerűbb fogalmazás érdekében a számlálás, számolás, számítás helyett –mindegyik fogalmat érve egyetlen kifejezésben– a számolás szót fogom használni. A számláló, számoló, számító eszközök helyett a számoló eszközöket fogom használni.

7. A disszertáció témakörében készült publikációk

Nemzetközi konferencia-kiadványban megjelent idegen nyelvű előadások

1. 2004 márc. 18-19. microCAD 2004 International Scientific Conference
Bölcsészettudomány szekció
Calculating Devices in Hungary Between the Turn of the Century and the 2nd World War (7 oldal; 91-97)
2. 2005. márc. 7-11 Yuinfo 2005 Kopaonik
A New Prehistoric Image on the History of Computer Technology
(4 oldal; CD mellékleten; elérés: zbornik radova/primerjena informatika)
3. 2005 márc. 10-11. microCAD 2005 International Scientific Conference; Bölcsészettudomány szekció
Hundred Years Old Computer Technological Achievements in the Modern Engineering Practice (8 oldal; 47-54)
4. 2005. aug. 14-20. 5th International Conference of PhD Dtudents
The Forgotten History, or the Period of Mechanical Computing in Hungary (8 oldal 115-122)
5. 2005. aug. 14-20. 5th International Conference of PhD Dtudents
Poster Presentations
Calculating Devices in Hungary before the 2nd World War
(8 oldal; 307-314)

Magyar nyelvű folyóiratcikk

1. 2004/6 GÉP A gépipari Tudományos Egyesület Műszaki Folyóirata LV. Évfolyam
Hogyan számolt a XX. századi mérnök a számítógépek megjelenése előtt (2 oldal; 23-24 oldalak)
Elektronikusan elérhető: <http://gep-ujtag.fw.hu>
2. 2006/1 MA:HOLNAP Életminőség a digitális korban Az ember feje nem káptalan... (3 oldal; 19-21 oldalak)

Magyar nyelvű konferencia-előadások

1. 2001. aug. 23-25. Főiskolák Matematika, Fizika, Technika Oktatóinak XXV. Országos konferenciája
Hogyan népszerűsíti az informatika az angol nyelvet
Társszerző: Ósz Rita (1 oldal 111.)
2. 2001. október 24-27. I. Országos Neveléstudományi konferencia
Miért nem tud még mindig megfelelni a magyar neveléstudomány az informatikai kihívásoknak? Társszerző: Ósz Rita;
Dr. Fercsik János (1 oldal 292)
3. 2002 október 21-22. Multimédia az oktatásban
Mit üzen a múlt? (3 oldal; 123-125)
4. 2003 márc. 20-22. V. Dunaújvárosi Nyelvvizsgáztatási és Alkalmazott Nyelvészeti Konferencia
A mesterséges beszéd évszázadai (4 oldal; 50-53)
5. 2003. november 27 E-learning alkalmazások a hazai felsőoktatásban országos konferencia
Az elfeledett tudomány mentsvára (4 oldal; 107-110)
6. 2005 aug. 24-26. Informatika a felsőoktatásban
Informatika történeti szekció

Táblázatok a számítástechnika történetében
(1 oldal; 83. o. CD melléklet)

7. 2008. aug 28. Ami kimaradt a Magyarországi számítástechnika történetéből Informatika a felsőoktatásban (5 oldal CD melléklet)
8. 2009. márc. 29 Számítástechnika őstörténete; Informatika Történeti Fórum
(<http://sites.google.com/site/tortenlem/Home>)

Tudományos diákköri konferencia

1. 2002 november 12. BMGE Tudományos diákköri konferencia Ph.D. hallgatók Technika-, Mérnök- és Tudománytörténeti szekciója
A számítások elektronizálásának kezdetei Magyarországon
(4 oldal)
2. 2003 nov. 11. PH.D hallgatók Technika-, Mérnök- és Tudománytörténeti II. szekciója
A magyarországi számítástechnika kezdetei

Elektronikus publikáció

1. 2002 www.scitech.mtesz.hu
Az abakusztól a notebookig (keresőprogram: www.google.co.hu kulcskifejezés. „abakusztól a notebookig”) (8 site)
2. 2009 <http://sites.google.com/site/tortenlem/Home>
A számítástechnika őstörténete (27 slide)
3. 2009 <https://inf-moodle.duf.hu/>
Számítástechnika története DUFAN-IN-004
Oktatási anyag

Főiskolai jegyzet

Az alábbi jegyzetek bevezetőjében valamint egyes fejezeteiben foglalkozom a disszertáció témakörébe tartozó kérdésekkel.

1. 1999. Kiadó: Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala
Szövegszerkesztés a Microsoft Word Programmal Példatár
(147 oldal)
2. 2004. Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala
Szövegszerkesztés példatár társszerző: Ósz Rita (87 oldal)
3. 2005. Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala
Táblázatkezelés példatár társszerző: Ósz Rita (83 oldal)
4. 2005 Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala Adatbázis-kezelés példatár (158 oldal)