

# A magyarországi informatika és számítástudomány kezdetei, története

Benczúr András

*Vázlat (Dia 1., 2.)*

***Bevezetés (Dia 3.)***

Előadásomban a Számítástudományi Bizottság/Informatikai és Számítástudományi Bizottság története köré építkezek, amit saját érdeklődési köröm és szerepeim alakulásával is párhuzamba állítok. Kicsit olyan lesz, mint egy útikönyv, amiben elsősorban az időben utazunk, a kutatási irányok, a tematikus fejlődés során a számítástechnika – számítástudomány – informatika és a MI felé haladva. Az intézmények története mellett az utazó érdeklődésének fő témája, az informatika irányába történő elmozdulás is kiemelt szempont.

Az MTA 200 évéből közel 70 évet a hazai számítástechnika és számítástudomány tesz ki, melynek majdnem 60 évig részese voltam: 11 év a SZTAKI-ban, 3 év a SZÁMKI-ban, 2 év az ÁNH-ban és 42 év az ELTE kötelékében. Ezek az intézményi hátterek és érdeklődési köröm nyilvánvalóan sajátos nézőpontom tükröződését adják az utazás során.

*Források, hivatkozások (Dia 4.)*

***SZTAKI és saját történet, I. rész (Dia 5.)***

A „hivatalos kezdet: 1956-ban alakult meg az MTA Kibernetikai Kutató Csoport (KKCs), a Kozma utcai börtönben 1953-ban indult kezdeményezéséből 1959. január 11-én állt üzembe az M-3, amit még 1964–65-ben is használtak.<sup>1</sup>

Új szakasz: 1965. A KKCs utódja, az MTA Számító Központ (SZK) felköltözik a Várba (az Úri utcába), ott állítják üzembe az Ural-2 csöves szovjet gyártmányú gépet. (Két évig állt becsomagolva.) Az M-3 Szegedre kerül. Csak két évvel az előtt történt, mint ahogy elvégeztem egyetemi tanulmányaimat 1967-ben. Miután pályafutásomat az SZK-ban kezdtem, utazásom innen kezdődik.

A hazai számítástudomány és informatika történetében megkerülhetetlen a SZTAKI, melynek az egyesülést megelőző történetét fontos megemlíteni a Számítástudományi Tudományos Bizottság (SZTB) szempontjából.

---

<sup>1</sup> Szentgyörgyi Zsuzsa: A Sziget. Ötvenéves az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete. Budapest : Typotex, 2014. 105. p. (<https://itf.njszt.hu/324rtr4/uploads/SZTAKI50.pdf>)  
Szentgyörgyi Zsuzsa: A számítástechnika műszaki fejlődése és társadalmi hatásai. Budapest : SZTAKI, 1981. 229 p.

Az SZK és az AKI (Automatizálási Kutatóintézet) 1972-ben történt egyesülése, vagyis a SZTAKI létrejötte előtti időszakról, az SZK és elődjeiről igen jó képet ad Dömölki – Szelezsán a *Történetek az ősidőkből* című írásukban.<sup>2</sup>

Mint már jeleztem, saját történetem az SZK kritikus időszakában, 1967-ben kezdődött. Frissen végzett matematikusként hatan kerültünk az SZK-ba, követtük az előző évfolyam több tagját (1966-ból Krámlí András, Knuth Elődöt, 1967-ből Dávid Gábort, Gyurácz Németh Terézt, Kéry Gerzont, Abaffy Józsefet, Horváth Gaudi Istvánt). Korosztályunk „belenőtt” a számítástechnika, számítástudomány világába. Matematikus kortársaim a feladataik mentén építették fel szakterületi tudásukat.

A háttérben az MTA berkein belül feszültségekkel teli vita (matematikusok és műszakiak között) zajlott az SZK feladatairól, jövőjéről.

Számomra ez az időszak volt a számítástechnikai kezdet: elkészült első programom URAL2 gépi kódban.

*Triumphator, Ural-2 (Diák 6–7.)*

Hogy használtam az Ural-2-t? Van egy könyvecském Ural-2 gépkódú numerikus eljárásokról – nekem a Simson-módszer kellett. Laplace-transzformált invertálására használtam, ami az eloszlásfüggvény kiszámításához, majd konfidenciaintervallum szerkesztéshez kellett az első rendű Gauss-Markov folyamat csillapodási paraméterének becsléséhez.

AZ SZK fiataljainak kutatását programozással megoldható feladatok tették ki, ami még nem igazán számítástudományi kutatás volt, hanem intuitív programfejlesztés. A matematikai háttér elsajátítása intenzív irodalomfeldolgozással folyt a Valószínűségszámítási és Statisztikai Osztályon (VSO) Arató vezetésével (a Feller, a Boks – Jenkins és a Prokhorov – Rozanov könyvek<sup>3</sup> segítségével).

Van egy rejtettebb informatikai kezdetem is; az Információelméleti kollokviumon (1967. Debrecen)<sup>4</sup> elhangzott Watanabe kérdés: Where does information come from? Deductive inference, inductive inference and the brain as information transducer.

*Watanabe-cikk (Dia 9.)*

---

<sup>2</sup> Dömölki Bálint – Szelezsán János: *Történetek az ősidőkből*: KKCS és SZK. In: A Sziget i.m. 97–114. p.

<sup>3</sup> Feller, William: *An introduction to probability theory and its applications*. Vol. 1. New York : Wiley, 1950, 1957, 1968. Magyarul: *Bevezetés a valószínűségszámításba és alkalmazásaiba*. Budapest : Műszaki Kiadó, 1978. 472 p.; Box, George – Jenkins, Gwilym: *Time series analysis. Forecasting and control*. San Francisco : Holden Day, [1970]; Prokhorov, J. V. – Rozanov, J. A.: *Teoriia veroiãtostei*. Moskva : Nauka, 1967., angolul: *Probability theory; basic concepts, limit theorems, random processes*. Berlin–New York : Springer-Verlag, 1969. XII, 406 p.

<sup>4</sup> Információelméleti Kollokvium. Debrecen, 1967. szept. 19–24. Előadáskivonatok. Budapest : Bolyai János Matematikai Társulat, [1967]. 119 p.

Az SZK-ban az első évek Ural-2 programozását felváltotta 1970-ben a CDC-3300-ra való felkészülés: az időosztásos MASTER operációs rendszer, a COMPASS assembler nyelv, a FORTRAN, az ALGOL és végül a COBOL nyelvek megismerése, majd programok kipróbálása a pozsonyi CDC gépen, illetve a Frankfurtban történő felkészülés.

Az új gép beszerzése, üzembe állítása és a vezetés hiányosságai miatt Vámos Tibor, aki akkor már az Automatizálási Kutató Intézet (AKI) igazgatója volt, megbízást kapott az SZK vezetésére. A folyamat részletes leírása, valamint a Valószínűségszámítási és Statisztikai Osztály története a Sziget könyvben olvasható.<sup>5</sup>

A SZTAKI történetében az SZK-utódok története háttérbe szorult, pedig a számítógépek működése által indukált kutatások és az ehhez köthető nemzetközi kapcsolatok az SZTB vonzáskörében lényeges szerepet tölthettek be.

Ezt kicsit megpróbálom pótolni. Rónyai már említett cikke a Valószínűségszámítási és Statisztikai Osztály kezdetét és Számítógéptudományi Főosztálya fejlődését szépen összefoglalja. Kicsit kiegészítem, elsősorban a két nagy adatrendszerhez kötődő részekkel. (Ezzel Arató Mátyás és Krámlí András emlékének is áldozok.)

*(Dia 13.)*

Idézet Arató Mátyás előadásából, mely az MTA 1970. évi Tudományos Ülésszakán, a Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának és a Műszaki Tudományok Osztályának *A számológép-tudomány kérdései* című közös vitaülésén hangzott el,<sup>6</sup> mely világosan mutatja a gép által megnőtt lehetőségeket.

*„A modern nagyteljesítményű számológépek programkönyvtárának tekintélyes részét alkotják az idősor elemzéssel foglalkozó programok.*

*Ebben a vonatkozásban a Magyar Tudományos Akadémia CDC 3300-as új gépe megfelelő lehetőségeket biztosít mind a matematikai kutatások továbbfejlesztéséhez, mind az alkalmazások kiterjesztéséhez. Az Akadémia intézményei kutatóinak rendelkezésére álló programkönyvtár elég gazdag ahhoz, hogy standard feladatok megoldását könnyen megkapják, másrészt a Számítástechnikai Központ Valószínűségszámítási és matematikai statisztikai osztályán már most is folyik az idekerülő programkönyvtár kipróbálása és bővítése.”<sup>7</sup>*

---

<sup>5</sup> Ld. Dömölki Bálint – Szelecsán János i.m.; Rónyai Lajos: A Számítógéptudományi Főosztály – elődei és utódai. In: A Sziget i.m. 243–252. p.

<sup>6</sup> Az MTA 1970. évi tudományos ülészakának programja In: Magyar Tudomány, 1971. 1. sz. 49. p.

<sup>7</sup> Arató Mátyás: Számítástechnikai módszerek a sztochasztikus folyamatok elméletében és statisztikájában, biológiai alkalmazásokkal. In: A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Fizikai Osztályának közleményei, (21) 1972. 206. p.

A külső munkákban is nagy lehetőséget hozott az új gép. Első helyen saját munkáim sorában és a VSO szerződéses munkái közül a Dunai Vasmű (DV) rendszere emelhető ki. A DV arra számított, hogy beszerezhet hasonló CDC gépet, ezért kötött szerződést a rendszer áttelepítésére és használatára. Két korszakot élt meg a CDC-n. Először egy használatban lévő szekvenciális fájlka épülő rendelésnyilvántartási rendszert kellett CDC-re átültetni, ezt programoztam COBOL-ban.

*Dia 14.*

A rendszert napi gépkocsis feljárással, éjszakai üzemben használták. Hoztak több doboznyi lyukkártyát az új adatokkal, és vittek hajnalban vissza több ládányi printerpapírt a kimutatásokkal, riportokkal.

A napi felutazással járó rendszert váltotta ki a vezetéssel készült távadatfeldolgozási rendszer, mely a COBOL új belső job-indítási lehetőségére és a DV-be kihelyezett User-terminálra épült. Az adatbáziskezelő rendszerek később megismert tranzakciókezelő módszereinek és helyreállítási megoldásainak több eleme már megjelent a felépített rendszerben. A sok kis memóriaigényű jobra szétválasztott feldolgozások és egy dedikált 32 MB diszk használata lehetővé tette, hogy folyamatosan működhessen egy vezérlő job, ami indított kis jobokat, és hatékony ütemezést tett lehetővé a főleg memória és CPU igényű jobokkal keverve. Erről egyetlen cikkem jelent meg az *Operációs rendszerek. 1. Téli Iskola Visegrád, 1975. január* kötetében.<sup>8</sup> Tehát egy év alatt készült el a távadatfeldolgozó rendszer, az Osztályról hatan vettünk részt a fejlesztésben, mellette a szoftveres csoportból és az Operációkutatási Osztályról is dolgoztak benne.

Részletek a cikkből:

*„A Dunai Vasmű 1974-ban kapott egy UT-200-as terminált (display, kártyaolvasó, sornyomtató és lyukszalagolvasó konfigurációval) a SZTAKI Budapesten, a Várban lévő CDC-3300-as számológépéhez. Ezzel egyidőben a gép konfigurációja is bővült, a felhasználható memória 30K szóval nőtt, a szabad on-line disk kapacitás 2 kis diskről (8M character) 6 kis és 2 nagy (32M character) diskre nőtt. [...] A terminálos kiíratáshoz új rendszert dolgoztunk ki, indextáblázatok segítségével lehetővé tettük az adatok különböző paraméterek szerinti gyors kiválogatását és így az adatállomány lekérdezés jellegű kiíratását, másrészt táblázatos és csak összesítőes formájú kiíratásokkal rövid és tömör információ szolgáltatását.*

---

<sup>8</sup> Benczúr András: Nagy rendszerek software problémái. In: Közlemények (Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet), 1975. december. 121–132. p. ([https://real-j.mtak.hu/5532/1/SZTAKIKozlemenyek\\_15.pdf](https://real-j.mtak.hu/5532/1/SZTAKIKozlemenyek_15.pdf))

*Ilyen módon lehetőség van a napi termelés irányításához operatív adatszolgáltatásra. Ennek feltétele viszont az, hogy az adatok aznapi állapotot tükrözzék, tehát az adatok keletkezése és beillesztése között egy napnál rövidebb idő teljék el. Ezért az adatbevitelt – kártyáról és lyukszalagról – terminálról, naponta két alkalommal célszerű végezni. Egy-egy félnapi adatbevitel computer időben nem lehet több fél óránál, de a lassú adatátvitel, sok közvetlen disk-hozzáférés miatt a programok lefutási ideje ennek 2–3-szorosa.[...] A FELÚJÍTÁSI RENDSZER teljesen zártan, egyetlen COBOL JOB futtatásával történik. (Ezt írtam én.) A nagyszámú (40–50) feldolgozó program összefűzéséhez a MASTER operációs rendszernek a COBOL nyelvbe is beépített TASK-hívási lehetőségét használtuk fel. Az összeállítás közben számos problémát kellett tisztáznunk, amelyek a MASTER és a COBOL file kezelésében lévő eltérések miatt adódtak és csak COBOL taskok hívása közben jelentkeztek.”*

Készítettünk még a CDC-3300-ra raktárkészletkezelő rendszert is a DV számára. Az ESZR gépek megjelenésével azonban a DV-nek is egy R-22-es gépet kellett vásárolnia, és erre vitték át rendszereiket a CDC-ről.

*(Dia 15.)*

A DV-feladat mellett a másik nagy projekt a kórházi morbiditási adatok feldolgozása volt, Krámlí András vezetésével. A közel egymillió eset mágnesszalagokon való kezelése tette különlegesen nehézé a feladatot. Ez a munka alapozta meg a későbbi orvosstatisztikai elemzéseket.

A két nagy adatállományhoz fűződő feladat mellett az Osztály alapfeladata volt a CDC-re statisztikai és időszorelemzési programcsomag készítése is. (Ld. Ruda Mihály cikkei a konferenciákon.)<sup>9</sup>

*(Dia 16.)*

Az egyesülésben az SZK profilja túlzottan matematika-alkalmazás orientált volt. Viszont a jól képzett matematikusok gyorsan megtalálták az új korszerű számítógép működésében az érdekes kutatási feladatokat. Ezt mutatják a soron következő CSC és a *Visegrádi Operációs rendszerek Téli iskolák*, konferenciák. Az új feladatokat Arató Mátyás a konferenciákat nyitó előadásában foglalta össze.

---

<sup>9</sup> Ld. még: Ruda Mihály: A SIS77 statisztikai információs rendszer. A felhasznált számítástechnikai eszközök, a rendszer szerkezete és programjai. Budapest : SZTAKI, 1979. 93 p.; Ruda Mihály: A SIS77 statisztikai információs rendszer kialakításának szempontjai, alkalmazásának és továbbfejlesztésének lehetőségei. Budapest : SZTAKI, 1978. 94 p.; Galambos Lajosné: A SIS77 számítógépes rendszer alkalmazásának tapasztalatai az országos kórházi morbiditási vizsgálatokban. In: Számítástechnikai és kibernetikai módszerek alkalmazása az orvostudományban és a biológiában. 9. kollokvium. Szeged, 1978. Szeged : JATE, 1979. 533–541. p.

Szerepet játszott az így kialakult tudásanyag a Programozó, majd a Programtervező szak indításában, ami igazolja, hogy elég alapos ismeret gyűlt össze, hogy ezt a nem műszaki szakot indítani lehessen.

(Dia 17.)

Az „operációs rendszerek korszakot” az adatbázisok és információs rendszerek korszaka követte. Az előzőekben ismerttetett adatkezelési tapasztalatokra építve az 1974–75-ös év indította el érdemben az adatbázisok kutatását az Osztály életében. Codd<sup>10</sup> és Armstrong<sup>11</sup> előadása az IFIP 1974-es kongresszusán, majd az ISDOS rendszer használata adott új lökést ehhez. Az ISDOS a tervezett rendszer leírásait saját fejlesztésű kis CODASYL adatbázisban tárolta. (Az ISDOS rendszerről ld. D. Teichroew és E. A. Hershey előadását.<sup>12</sup>)

1975-höz köthető még egy fontos dokumentum, ami meghatározta az adatmodellek fejlődését, és nagy vitákat váltott ki a fogalmi adatmodellről: az ANSI-SPARC riport. Valamikor 1977-ben lehetett egy vitaülés a SZTAKI-ban, fejlesszünk-e ABKR-t. (Nem tartottam reálisnak a feladatot.)

Ezzel indult környezetemben az informatika felé elmozdulás, ami jól tükröződik a következőkben bemutatott konferenciák tematikájában. (Érdekesség: a SZTAKI Nyúz 1977. szilveszteri számában<sup>13</sup> a publikációs listában *A Vasműt megedzik* és az *Infománia* szerepel nálam.)

(Dia 18.)

Idézet az Alkalmazott Matematikai Lapok Arató emlékére írt cikkemből:<sup>14</sup>

*„A magas szintű programozási nyelvek (Algol, Fortran, Cobol, SIMULA) elsajátítása mellett hangsúlyt kapott a számítástudományi ismeretek erősítése, például Donald. E. Knuth<sup>15</sup> könyveinek szeminárium keretében való feldolgozása. Két új területen indult el tudatos kutatás. Az adatfeldolgozás, adatrendszerek, információs rendszerek irányvonalat a szerződéses munkák, mint a Dunai Vasmű termelésirányítási rendszere és a kórházi morbiditási adatok feldolgozása tette szükségessé. Ehhez a területhez kapcsolódott be Békéssy András és Demetrovics János a relációs adatmodell kutatásával, és egyben a diszkrét matematikával*

---

<sup>10</sup> Codd, E. F.: Recent Investigations in Relational Data Base Systems. In: Information Processing 74.

Proceedings of IFIP Congress 74. Stockholm, Sweden, August 5–10, 1974. North-Holland, 1974. 1017–1021. p.

<sup>11</sup> Armstrong, William Ward: Dependency Structures of Data Base Relationships. In: Information Processing 74. i.m. 580–583. p.

<sup>12</sup> Teichroew, D. – Hershey, E. A.: PSL/PSA. A Computer-Aided Technique for Structured Documentation and Analysis of Information Processing Systems. In: IEEE Transactions on Software Engineering. Vol. SE-3, Issue: 1, January 1977. 41–48. p.

<sup>13</sup> [https://real-eod.mtak.hu/19697/1/356\\_260.pdf](https://real-eod.mtak.hu/19697/1/356_260.pdf)

<sup>14</sup> Benczúr András: Arató Mátyás (1931–2015). In: Alkalmazott Matematikai Lapok, 2017. 1. sz. 1–19. p.

<sup>15</sup> Knuth, Donald E.: The art of computer programming. Addison-Wesley Pub. Co., Reading, Mass., 1968–

bővítve az osztály profilját. Arató érdeme ezen a téren a rendszerszervezés fontosságának és az információs rendszerek fokozódó szerepének felismerése volt. Az információs rendszerek, adatbázisok kutatási irányzatát ezzel indította be, ami azóta is folytatódik a SZTAKI-ban, az ELTÉ-n és a Debreceni Egyetemen. [...] A másik nagy terület az időosztású rendszerben üzemelő új gép operációs rendszerének elemzéséhez kapcsolódó hatékonyságvizsgálatokból alakult ki. Az osztályon több irányú modellezés folyt, szimulációs, tömegkiszolgálási, valószínűség-számítási analitikus modellezés. A legerősebb eredményei az operációs rendszerekben zajló tömegkiszolgálási folyamatok diffúziós közelítésében voltak, valamint a memória lapozási és a háttértárolók lapelhelyezési kérdéseinek optimalizálásában. Arató maga is több társszerzővel dolgozott együtt ezeken a témákon, de önálló dolgozatokat is írt, sokat szerepelt nemzetközi fórumokon.”

A volt SZK-s kutatókat szélesebb körben foglalkoztatta ez a téma, amit jól tükröznek az Operációs Rendszerek I. Visegrádi Téli Iskola előadásai.

Fontos idézetek ebből a kötetből:

A kerekasztalvitában az operációs rendszerek hatékonysági vizsgálatának célkitűzései szerepeltek. A számítástudományról Kalmár és Arató megjegyzését fontos megemlíteni:<sup>16</sup>

Kalmár:

„A számítógéptudomány önálló tudomány, és a szemléletbeli különbség az, ami a matematikától elválasztja. (Nem célunk most arról beszélni, hogy mi az, ami a műszaki tudományoktól elválasztja.) Ez a különbség az algoritmikus gondolkodás. Matematikában a legbonyolultabb algoritmus a Galois-féle volt, mely eldönti, hogy egy racionális együtthatós egyenlet megoldható-e a négy alapművelet és gyökvonás segítségével. Hasonlítsuk azonban ezt össze pl. egy assemblerrel!”

Arató:

„Joggal merül fel, hogy mit tekintünk számítástudománynak. Erre a kérdésre az előbbieken már részletes választ adtunk. Nincs szükség filozófiai vitára. Ez csak hátrányos helyzetbe hozna bennünket. Azok a problémakörök, melyek alapvetően mozgatják a jelenlegi kutatási irányokat, a következők. Az operációs rendszerek kérdései, a programozási nyelvek és rendszerek vizsgálatai, az alkalmazási software kérdései, melyek közül különösen kiemelendő a tudományosan alig vizsgált információs rendszerek, adatkezelő rendszerek készítése.

---

<sup>16</sup> Knuth Előd (összeáll.): Szemelvények a kerekasztal megbeszéléseken elhangzott gondolatokból. In: Közlemények (Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet), 1975. december. 147–151. p. ([https://real-j.mtak.hu/5532/1/SZTAKIKozlemenyek\\_15.pdf](https://real-j.mtak.hu/5532/1/SZTAKIKozlemenyek_15.pdf))

*Természetesen ezeken a kérdéseken túlmenően is vetődnek fel számítástudományi kutatási problémák. Jelenleg a magyarországi kutatások szintje nem olyan, hogy egyetemeken számítástudományi kart lehetne szervezni. A jövő azonban mindenképpen ilyen irányba mutat.”*

Knuth E. :

Előd zárszavának utolsó mondatai:

*„Befejezésül szeretnék utalni arra, hogy az operációs rendszerek elmélete, kb. tíz évvel ezelőtt vált a számítástudomány önálló területévé. Megszületése szorosan kapcsolódik az ún. harmadik generációs számítógépek elterjedéséhez, azoknak fizikai jellemzőin alapul. Várható, hogy a technológiai oldal fejlődése további, új, minőségileg más problémák felmerüléséhez fog vezetni. E tendencia mennyiségi oldala a méretek, az automatizáltság, a bonyolultság növekedése. Ma már ide sorolhatjuk az operációs rendszerek egy speciális területét, az adatkezelést, melynek ma még nincsen önálló elmélete, sajátos problémái és módszerei azonban előbb vagy utóbb lehetővé teszik azok absztrakt megfogalmazását.”*

(Érdekesség, hogy éppen ebben a kötetben jelent meg összefoglalóm a DV távfeldolgozós rendeléskezeléséről.)

Visszatérve az ABKR fejlesztési vitára, később ugyan történtek fejlesztések, de nem léptek ki érdemben az intézet keretéből. A DV-rendszer egyik fontos megoldásának, a több lépcsős automatizált helyreállító rendszerek tapasztalataira építve írt kandidátusi értekezésemet 1978-ban védtem meg.<sup>17</sup> Ezzel lezárult a CDC körül kialakult feladatom. Előtte, a kandidátus vizsga filozófiai részeként írt *A számítógépes adatkezelés filozófiai kérdései* c. dolgozatom kéziratát magtaláltam, pár éve a gépelt változatot is megkaptam Horváth József hagyatékából. Ez is, most utólag belenézve, hozzájárult az információ és az informatika fogalmáról kialakult felfogásomhoz.

(Dia 19.)

Idézet az Arató emlékére írt cikkemből:<sup>18</sup> miért ment a KSH-ba, miért mentem utána?

*„Felismerte a számítástechnika és informatika jelentőségét, és ezen a területen hatékonyságelemzési modellekkel, módszerekkel maga is ért el számítástudományi, matematikai eredményeket. Sokunkat indított el ezen az úton. A lineáris sztochasztikus rendszerek statisztikájában elért eredményei mellett ezt tekintette második fő eredményének. Ennek a területnek elismertetéséért sokat tett, és egyúttal sokat ütközött is, tudománypolitikában és szakmai irányítási szinteken. Informatikai, információs rendszerek létrehozását tartotta a*

---

<sup>17</sup> Címe: Adatkezelő rendszerek biztonsági problémái

<sup>18</sup> Benczúr András: Arató Mátyás (1931–2015) i.m.

*legfontosabb célnak, a hardvergyártást ellenezte. Többször is jelölték az MTA levelező tagjának, volt, amikor a III. Osztály is megszavazta.*

*1976-ben SZTAKI-ban betöltött igazgató-helyettesi megbízását felváltotta a számítástechnika alkalmazásai terén saját elképzeléseinek megvalósításához nagyobb lehetőségeket biztosító KSH-hoz tartozó Számítógéppalkalmazási Kutató Intézet (SZÁMKI) igazgatói feladatával. Az MTA kutatóintézetben töltött 10 év után újabb 10 év következett. A SZÁMKI-ban sikeresen épített fel új, fiatal csoportokat, bátran bízott rájuk kihívást jelentő feladatokat. Legnagyobb büszkeséggel ebből az időszakból a Heppes Aladár főosztályának közreműködésével megvalósított népeségnyilvántartási rendszer fejlesztését, a személyszámok sikeres kiosztását szokta emlegetni.”*

1979-ben követtem, a SZÁMKI-ban a Népeségnyilvántartási rendszer munkálataihoz csatlakoztam. Pár év múlva a relációs modell kiszorította a korábbi navigációs-jellegű adatbáziskezelőket. A VSO további története Rónyai cikke<sup>19</sup> alapján nyomon követhető. A valószínűségszámítás-statisztikai kultúra kiegészült a diszkrét matematika és logika témakörökkel. A relációs adatmodell és az információs rendszerek formális modellezését támogató SDLA a két jellemző iránya volt a soron következő 10 évnek.

#### ***A KSH intézményeiről: INFELOR-SZÁMKI, SZÁMOK (Dia 21.)***

A SZTAKI történetével párhuzamosan röviden nézzük meg a SZÁMKI és elődeinek történetét 1980 tájáig. Havass Miklós bevezetője *A SZÁMALK és elődei*<sup>20</sup> kötetből a KSH irányításával kiteljesedő hazai számítástechnika igen mérvadó bemutatása.

Miközben az MTA SZK az Ural-2, majd a CDC-3300 gép felhasználására építve fejlődött, alakított ki szolgáltatásokat kutatók számára, a KSH szervezésével igen intenzív számítástechnikai alkalmazások indultak, nagyobb részben az ügyvitelgépesítés és nagyobb ágazati, nagyvállalati számítógépek telepítésével. A KSH 1965-ben hozta létre az Információ Feldolgozó Laboratóriumot (INFELOR) vállalati és ágazati feladatok megoldásának támogatására, szoftver- és hardverfejlesztésekkel. „Az INFELOR-nak ismeretfeltáró és közvetítő szerep jutott:

- *tudni mi az új, visszafejteni azt, kutatni, másolni,*
- *alkalmazni, bevezetni az újdonságokat,*
- *ehhez külföldi kapcsolatokat szerezni, jártasságra szert tenni, valamint*

<sup>19</sup> Rónyai Lajos: A Számítógéptudományi Főosztály – elődei és utódai. In: A Sziget i.m. 243–251. p.

<sup>20</sup> Havass Miklós: A SZÁMALK rövid története. In: A SZÁMALK és elődei. Budapest : [SZÁMALK], 2011. 9–68. p.

- *programozói-, elméleti tudást szerezni.*<sup>21</sup>

Az INFELOR egyik meghatározó intézmény lett a hazai számítástechnikai, informatikai szakmai és tudományos ismeretek felépítésében és a kezdeti, majd a további generációk tudásának megalapozásában. Egyre nagyobb intézménnyé fejlődött, majd 1975-től Számítógép-alkalmazási Kutató Intézet (SZÁMKI) néven a KSH számítástechnikai kutatóbázisaként folytatódott története. Érdeklődők igen jó összefoglalását láthatják történetének a Havass Miklós által szerkesztett, már említett kötet bevezetőjében.

*(Dia 22.)*

Az ágazati, nagyvállalati számítóközpontok köré szerveződő számítástechnikai intézetek között külön említést érdemel a SZÁMOK létrejötte, melyet Csákó Mihály mutat be a *SZÁMALK és elődei* kötetben.<sup>22</sup> Az 1960-as évek gyors szakemberképzése, az első generációs öntanulós szoftverfejlesztők és oktatók, a gyors szakemberképzés nem biztosították a magasabban képzett szakembergárdát, ezért a KSH a CDC-tanfolyam megvételével erős válogatással kiképezett vagy 40 fiatalból álló egyetemet végzett úgynevezett Csikócsapatot, akikből fontos új tudásközpont, valamint oktató, önképző és kutatóbázis alakult ki. A fő cél a gyakorlati, azonnal alkalmazható korszerű tudás átadása volt.

*(Dia 23.)*

A KSH koncentrálna számítástechnikai intézeteit, és 1982-ben a SZÁMKI, SZÁMOK és OSZV összevonásával létrejött a Számítástechnika Alkalmazásai Vállalat, a SZÁMALK. Utódja: SZÁMALK Oktatási és Informatikai Zártkörűen működő Részvénytársaság.

#### ***A programozó matematikus szak és az egyetemek (Dia 24.)***

A felsőoktatás 1972-ben reagált a kialakult képzési feladatra. A felsőoktatás programozó matematikus képzése Kalmár László korábbi kibernetikus szakiránya után 1972-ben jött létre a tudományegyetemek (ELTE, JATE, KLTE) természettudományi karain. (Az első évfolyamnak az ELTE-n most volt ötvenéves aranydiploma osztása.) A matematikusképzés bázisán először a programozó matematikus 3 éves alapszak jött létre, amit 1978-ban követett a második lépcsőben a programtervező matematikus szak.

Az ELTE TTK-n indult képzés meghatározó szervezői és oktatói Kátai Imre, Varga László, Mogyoródi József, Schipp Ferenc és Arató Mátyás voltak. Tanszékek: Általános Számítástudományi Tanszék, Numerikus és Gépi Matematika Tanszék, Egyetemi/majd ELTE

<sup>21</sup> Havass Miklós i.m. 18. p.

<sup>22</sup> Csákó Mihály: Csikócsapat. Egy sikeres magyar intézmény kamaszkora. In: A SZÁMALK és elődei i.m. 164–178. p.

Számítóközpont. Belőlük alakult később az Informatikai Tanszékcsoporthoz, majd az Informatikai Kar. Tantárgyaik már tanítható tudást jelentettek. Például Varga László tankönyvei és jegyzetei, Révész György könyve, majd pár évvel később Demetrovics – Denev – Pavlov könyve.<sup>23</sup>

### **Képzés Szegeden (Dia 24., 25.)**

Az szegedi informatika oktatásról Csirik – Horváth írásában olvashatunk.<sup>24</sup>

Részletek a cikkből:

*„Az informatika oktatása, művelése Szegeden az 1950-es években kezdődött Kalmár László kezdeményezésére. Ugyancsak a hatvanas években indította el a „Számítástechnikai módszerek alkalmazása a biológiában és orvostudományban” című kollokviumsorozatot, ahol rendszeresen, évenként találkozott a hazánkban ezen a területen dolgozó több száz kutató. A sorozat a mai napig tart.*

*1956 áprilisában elindította kibernetikai szemináriumát; mérnökök és matematikusok vettek részt rajta. A szeminárium induló témájaként a matematikai logikai, műszaki és egyéb alkalmazásainak megismerését tűzte ki célul.*

*[...] logikai gép megépítésébe kezdtek. A végső terv olyan digitális (logikai) gép megépítése lett, amely kétértékű logikai változókból a logikai alapl műveletekkel felépített kifejezéssel (formulával) meg tudja állapítani, hogy a változók mely értékeloszlásánál lesz a kifejezés értéke igaz, illetve hamis. [...] csak 1958 májusában tudták bemutatni. Megjegyzendő, hogy a Kalmár-féle logikai gép tisztán huzalos megoldású volt, és számos elmés és elegáns ötletet alkalmazott, amelyek elsősorban a célszerű, hatékony megvalósításban öltöttek testet.*

*[Kalmár László] alapító főszerkesztője a máig egyetlen, nemzetközileg jegyzett magyar számítástudományi folyóiratnak, a JATE informatikai tanszékcsoporthoz kiadásában megjelenő Acta Cyberneticának.*

*1963-ra sikerült önálló szakként beindítani a programtervező-matematikusi képzést. Az induláskor a szakon oktatott tárgyak voltak: analízis, algebra és számelmélet, geometria, általános fizika, elméleti fizika, matematikai logika, differenciálegyenletek, numerikus matematika, matematikai gépek, matematikai laboratórium, gépi programozás, halmazelmélet, valószínűségszámítás, programozás, matematikai modellezési gyakorlat, programozási nyelvek. 1963-ban alakult meg a kibernetikai laboratórium is, amely az oktató- és a*

---

<sup>23</sup> Varga László: Rendszerprogramozás 1. Budapest : Tankönyvkiadó, 1974. 175 p.; Varga László: Rendszerprogramozás 2. Budapest : Tankönyvkiadó, 1975. 228 p.; Révész György: Bevezetés a formális nyelvek elméletébe. Budapest : Akadémiai Kiadó, 1979. 154 p.; Demetrovics János – Denev, Jordan – Pavlov, Radislav: A számítástudomány matematikai alapjai. Budapest : Tankönyvkiadó, 1985. 374 p.

<sup>24</sup> Csirik János – Horváth Gyula: A szegedi iskoláról. In: Természet Világa Informatika különszáma, 2000. 24–26. p. ([http://www2.u-szeged.hu/infmuz/A\\_szegedi\\_iskola.htm](http://www2.u-szeged.hu/infmuz/A_szegedi_iskola.htm))

*kutatómunka számítógépes hátterét adta. A hallgatók sokáig ilyen fiktív gépeken szereztek programozási gyakorlatot.*

*Fontos dátum 1967, ekkor jött létre a Bolyai Intézetben belül a Számítástudományi tanszék Kalmár László vezetésével, valamint az MTA Matematikai Logikai és Automataelméleti Tanszéki Kutatócsoport. Kalmár László nyugállományba vonulásakor 1975-ben a tanszék vezetője Gécség Ferenc lett.*

*(Dia 26.)*

*A hatvanas évek végére nyilvánvalóvá vált, hogy szükség van jól felkészült számítástechnikai szakemberekre is. Ezért indult el 1972-ben a főiskolai diplomát adó hároméves programozó-matematikus képzés. A merev struktúra miatt azonban a programozó és a programtervező szak nem volt átjárható. 1978-ban aztán bevezették az úgynevezett kétlépcsős programozó-programtervező képzést: az első három év elvégzésével főiskolai programozó matematikus diplomát szereznek a hallgatók, még két évig folytathatják tanulmányaikat, hogy egyetemi diplomát szerezzenek. Ma is ez a képzés oktatásunk magja.”*

***Képzés Debrecenben***<sup>25</sup> *(Dia 27.)*

*„1963-ban a tanszékcsoport vezetője, dr. Gyires Béla professzor két tanársegédet (Jékel Pált és Tar Lászlót) megbízott, hogy sajátítsák el a számítástechnikai ismereteket az MTA számítástechnikai laboratóriumában. A képzés befejezése után az egyetem matematikus és matematika tanár szakos hallgatói számára megkezdődött a számítógép ismereti tantárgyak kidolgozása, és az oktatás megszervezése.*

*A tényleges debreceni informatikaoktatás 1967-ben kezdődött meg, amikor is Gyires Béla professzor kezdeményezésére az egyetem az ország felsőfokú oktatási intézményei közül az elsők között egy lengyel gyártmányú ODRA-1013 számítógépet kapott, amit a Matematika Tanszékcsoport keretei között működő, Jékel Pál vezette Számológépközpontban helyeztek üzembe. Nem sokkal később, 1971-ben az egyetem második számítógépét is üzembe helyezték, ami egy ODRA-1204 típusú gép volt. Az 1971/72-es tanévben a KLTE TTK hallgatói már 25 szemeszteróra előadás és 46 szemeszteróra gyakorlat számítástechnikai képzést kaptak.”*

*(Dia 28.)*

*„Az 1972/73-as tanévben a programozó matematikus szak létrehozásával elindult a számítástechnikai specialisták régóta hiányzó képzése, az első számítástechnikát oktató tanárokat a Számológépközpont adta. Az informatikát tanuló hallgatók számának növekedése*

---

<sup>25</sup> Forrás: <https://inf.unideb.hu/> >Karunkról>Karunk története

*1972-ben indokoltta tette az elméleti alapokat oktató tanszék megalakítását, amivel Kertész Andor egyetemi tanárt bízták meg. A Számítástudományi Tanszék 1973-ban megkezdte működését, tanszékvezetőnek Kertész Andor betegsége miatt Gesztelyi Ernő egyetemi docenst nevezték ki.”*

*(Dia 29.)*

Az új szakok indításával természetszerűen megindult a számítástechnika és számítástudomány oktatói és egyben kutatói gárdáinak felépülése, melyben az SZTB fontos kapcsolatépítő, tudásátadó szerepet töltött be. Ezzel párhuzamosan a villamosmérnöki területen is megkezdődött a bővülés számítástechnikai, szoftverfejlesztési területen is. A tanszékek és intézetek fejlődésének, karrá alakulásainak történetét meg lehet találni az intézmények honlapjain. (Röviden még érinteni fogom.) Az informatika 2000 elején általános **képzési terület** lett, a műszaki tudományokon belül. Kikerült a természettudományokból, és egyben elvált tudományterületileg a matematikáról. (Erre a doktori képzésnél és a III. Osztály diszciplína vitájánál érdemes lesz még visszatérni.)

***SZÁMKI, ÁNH, saját történet II. rész (Dia 30.)***

Váltás saját útra az informatika-információ világa felé

1979-től a SZÁMKI-ban az Alkalmazott Matematikai Főosztály lett új munkahelyem. Az ÁN-fejlesztés munkáiba való bekapcsolódás mellett folytattam a SZTAKI-ban megkezdett hatékonyságvértékelési témát, memórialapozási, rekordelhelyezési modellekben. Az ÁN feltöltése már megtörtént, a szolgáltatások fejlesztésén dolgozott a Főosztály.

Tanulságos a rendszerfejlesztésnek története az adatbáziskezelés szempontjából is. Talán ez is vonzott, hogy ide jöttem. Heppes Aladár színes ismertetője<sup>26</sup> *A SZÁMALK és elődei* kötetben jól mutatja, miért nem lehetett a 4 GB méretű, 11 millió személyi rekordállományt hálós adatbázisba, többszörös indexeléssel felépíteni. Amit DV 10-12 MB termelési adatállományával meg tudunk oldani 32MB kapacitású lemezen, azt nyilván nem lehet 3-40-szer nagyobb adatállománnyal két 100MB kapacitású lemezegységgel megoldani. (Később még egyszer találkoztam a navigációs jellegű adatmodell (OODB) és a nagy adatállományok konfliktusával: Szalay Sándor<sup>27</sup> a Sloan Digital Sky Survey objektum-adatbáziskezelővel próbálkozott, ami helyett végül Jim Gray közreműködésével a reálisan használható relációs alapú adatbázist építették fel.) Valamit azért mégis a Honeywell IDS CODASYL típusú adatbáziskezelőjével oldottak meg: az a lakcímszótár volt, Hartwig László vezetésével. Ezt a

---

<sup>26</sup> Heppes Aladár: A népszámlálási nyilvántartó rendszer. In: *A SZÁMALK és elődei* i.m. 150–153. p.

<sup>27</sup> <https://www.nasonline.org/directory-entry/alexander-s-szalay-ixygtz>

részt kapta meg az általam vezetett osztály. Aztán a SZÁMALK létrejött a SZÁMKI, a SZÁMOK és az OSZV összevonásával, valamint Arató háttérbe szorulása és egyéves amerikai útja is hozzájárult ahhoz, hogy elfogadtam a felkérést az Állami Népszámláló Hivatal Rendszerfejlesztési Főosztályának vezetésére. Ez a közel kétéves kis kitérő tanulságos volt abból a szempontból, hogy képet nyertem egy teljes államigazgatási információsrendszer működéséről: kezdve az anyakönyvezési és lakcímváltozási bejelentések eljárásaival, a bejelentési lapok gyűjtésével, az adatrögzítés szervezésével, folytatva a még párhuzamosan működő, a bejelentőlapokat gyűjtő központi lakcímnnyilvántartó megismerésével – így az egész számítógépes rendszer működéséről teljes képet nyertem. Meghatározó tapasztalat volt, ez vezetett az információs rendszerek tudatos kutatásához a későbbiekben.

A SZÁMKI-ban folytattam a számítógépek hatékonysági modellezését, a lapozási és rekordelhelyezési módszerek kutatását. Ezek voltak az akkori technológiák által keletkezett kérdések. Itt írtam első próbálkozásomat *Problems in Modelling Database Performance* címmel.<sup>28</sup> Ebből a kezdő lépés a Shannon-modelltől eltérő kommunikációhoz:

„... egy Adatbázis Rendszer egy Számítógéprendszeren belül működik, és kiszolgálja egy Információs Rendszer igényeit.” Ebben a cikkben vezetem be az információsrendszer jellegű kommunikációt.

### ***NJSZT, SZTB és a három konferenciasorozat (Dia 32.)***

Az NJSZT 1968-ban alakult, tipikusan az akkori számítóközpontok, az MTA SZK, az AKI és a felsőoktatási intézmények szervezésével. A szervezet 1975-ban lett a METESZ tagja. A tisztségviselők a kezdetektől itt érhetők el: <https://itf.njszt.hu/tisztsegviselok/>.

1972 újabb kezdet: megalakult az MTA III. Osztály (Matematikai és Fizikai) Számítástudományi Bizottsága, melynek első elnöke Arató Mátyás,<sup>29</sup> első titkára Varga László<sup>30</sup> lett. Ők ketten 15 éven keresztül vezették a bizottságot.

Úgy is tekinthetjük ezt, mint a matematikusok igénybejelentését a számítástudományra. Arató jelentős aktivitással kapcsolódott be a hazai tudományos és szakmai közéletbe, kiemelhető az ELTE, a JATE és a KLTE részére oktatásban, kutatásban nyújtott támogató együttműködése. A bizottság elnökeként és vezetői funkcióinak kihasználásával a hazai számítástechnikai konferenciák, fórumok meghatározó szereplője volt.

---

<sup>28</sup> Benczur, András: Problems in modelling of data base performance. In: Panstwowe Wydawnictwo Naukowe (Lódz – Warszawa) 1983. 85–98. p.

<sup>29</sup> <https://itf.njszt.hu/szemely/arato-matyas/>

<sup>30</sup> <https://itf.njszt.hu/szemely/varga-laszlo/>

Varga László 1968-tól az Eötvös Loránd Tudományegyetem másodállású oktatója volt. 1972-től részt vett a programozó majd a programtervező matematikus szakok tematikájának kidolgozásában.

Szintén 1972-höz köthető a programozó matematikus hároméves alapszak indítása az ELTE, a JATE és a KLTE Természettudományi Karán. A képzés beindításában meg kell említeni Kalmár László, Gyires Béla és Kátai Imre meghatározó és támogató szerepét.

### ***NJSZT, SZTB és a három konferenciasorozat 1972–1992. (Dia 33.)***

Az MTA 150. évfordulója alkalmából az SZTB is szervezett tudományos ülést *Alkalmazási programokban, programcsomagokban használatos eljárások és szervezési módszerek problémái* címmel az MTA székházában. Arató, Varga előadásai mellett Csernay László (SZOTE) *Számítástechnikai eljárások alkalmazása a nukleáris medicinában*, Siklaky István *Az R-10 programozási rendszere*, jómagam a DV rendszeréről tartottam előadást. A III. Osztály Debrecenben, a KLTE-n *Valószínűségszámítás és matematikai statisztika, valamint operációkutatás* témakörű tudományos ülésén *A számítógépes statisztika néhány problémájáról* Arató előadásának megtartását távollétében Krámlí Andrásra és rám bízta. Kéziratát megtaláltam.

### **Konferenciák**

A nagyobb hazai konferenciasorozatok jelzik talán a legjobban a technológia fejlődését követő kutatási-fejlesztési témakörök változásait. Főbb sorozatok:

- a Magyar Számítástudományi Konferencia (nemzetközi volt),
- Operációs rendszerek elmélete. Visegrádi Téli Iskola
- és az NJSZT-kongresszusok.

### ***Az I. Hungarian computer science conference<sup>31</sup> (Dia 34.)***

A konferenciakötetben Arató bevezetője jó áttekintő a témákról. Hangsúlyozza a számítógépek hatékonysági modellezésének fontosságát, megemlíti a számítástudomány paradox helyzetét, az egyik oldalon felgyülemelő tapasztalatokat, a másikon a számos elméleti modellt, amelyek konklúziójának hiányos az igazolása. Fontosabb témák: számítógéprendszerek működésének modellezése és elemzése, számítási modellek és automaták (itt szerepelt Kalmár László előadása a formula-vezérelt és zéró-címzésű gépről), sztochasztikus rendszerek elméletének alkalmazásai a számítástudományban. A hazai kutatók közül többeket motivált a CDC-3300

---

<sup>31</sup> Computer Science Conference. Székesfehérvár, May 21–26. 1973. Proceedings. [Budapest] : [Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai Központ], [1974]. 374 p.

működése. Egy információsrendszerrel foglalkozó cikket fedeztem fel benne (ennek a vonalnak kibontakozása külön érdekel), most utólag.

### *A II. Hungarian computer science conference (Dia 35.)*

A *SZÁMKI tanulmányok* (1977)<sup>32</sup> tartalmazza Arató nyitó előadását, melyben összefoglalja az utóbbi 10 év hazai fejlődését, eredményeit, irányait a számítástudomány és számítástechnika területén.

A hazai gyártású gépek (VIDEOTON R-10, KFKI TPA), az ESZR gépek (R-20-30-40) elterjedése sokrétű fejlesztéseket indított be, alapszoftverek, speciális alkalmazási szoftverek, hardverkiegészítések, illesztések terén. Erős kutató-fejlesztő csoportok jöttek létre nem csak az MTA és a KSH intézeteiben (SZTAKI, KFKI, SZÁMKI, SZÁMOK), hanem az ágazati, nagy ipari cégek saját számítástechnikai bázisain. A kutatások területén a számítógépes rendszerek működésének hatékonysági kérdéseit emelte ki.

Megtaláltam a 950 oldalas két kötetes preprintből<sup>33</sup> a saját példányomat, melyben a szerzők abc sorrendben szerepelnek. Néhány érdekességet említek: Neuhold cikke (neves adatbázis kutató) már az osztott ABKR kérdéseivel foglalkozik. (Utalás: a SZTAKI ebben az időben foglalkozott ABKR fejlesztés kérdésével! Már messze előtte tartott a világ.) Krámlival közös cikkünkben<sup>34</sup> az IBM 370/148- és a CYBER-172 memória kezelését hasonlítottuk össze. (A SZTAKI gépvásárlásához az IBM-re esett a választás.) Kertész Jánosé az IDS kísérletről, Vámos Ferenc az államigazgatási adatbázisokról, Szabó Gyula az adatellenőrzésről és a népszerűnyilvántartásról tartott előadást.

Arató *Alkalmazott Matematikai Lapokban* megjelent cikkének<sup>35</sup> a címe is érdekes: *Az informatika számítástudományi és matematikai problémáiról*, melyben megjelent az informatikaszó, valamint a három fogalom viszonya.

### *A III. Hungarian computer science conference<sup>36</sup> (Dia 36.)*

Idézet a kötet előszavából:

*„This volume contains 25 papers selected from the lectures presented at the Third Hungarian Computer Science Conference held in Budapest, Hungary, in January, 1981. The aim of the*

---

<sup>32</sup> Arató, M.: Computer science in Hungary. In: Számki tanulmányok, 1977. 1. sz. 3–10. p. ([https://real.mtak.hu/18181/1/061\\_arato.pdf](https://real.mtak.hu/18181/1/061_arato.pdf))

<sup>33</sup> Second Hungarian computer science conference. Preprints. Budapest, 27 June-2 July, 1977. [Budapest] : [MTA SZTAKI], [1977]. 2 db

<sup>34</sup> Krámlí, András – Benczúr, András: A probabilistic model for the comparison of different memory handling systems. In: Second Hungarian Computer Science Conference i.m. 178–195. p.

<sup>35</sup> Arató Mátyás: Az informatika számítástudományi és matematikai problémáiról. In: *Alkalmazott Matematikai Lapok*, 1977. 3–4. sz. 245–255. p.

<sup>36</sup> Mathematical models in computer systems. Proceedings of the Third Hungarian computer science conference. Budapest, January 1981. Budapest : Akad. K., 1981. 370 p.

conference was to provide an opportunity for the exchange of ideas among researchers and practitioners from 16 countries. After those in 1973 and 1976, it belongs to the series of conferences dealing with different fields of computer science.

This conference was focused on the following topics:

*Theory of computation: analysis and synthesis of programs, theory of data structures, program complexity, formal languages and automata theory;*

*Operating systems and distributed systems;*

*Programming methodology: techniques and tools for software lifecycle;*

*Applications: information systems, real-time systems.*

The conference was sponsored by the Computer Science Committee of the Department for Mathematical and Physical Sciences of the Hungarian Academy of Sciences and the J. von Neumann Association for Computer Science.

*The field of the Conference was complex and diverse. The papers of this volume were selected to ensure adequate exposure of some of the main theoretical and practical topics discussed at the Conference. The selection focussed on the following themes: formal specifications; formal languages and automata; program and data analysis; complexity; performance evaluation; data processing; distributed systems.”*

Ebben a kötetben található Demetrovics János dolgozata a relációs adatmodell függőségi rendszereiről: *Mathematical Analysis of the Relational Data Model*, valamint Knuth Előd cikke *A Survey of Mathematical and Software Aspects of Concurrent Programming*.

#### *4. Hungarian Computer Science Conference<sup>37</sup> (Dia 37.)*

*„This volume contains 42 papers given at the 4th Hungarian Computer Science Conference held in Győr, Hungary, 8-10 July 1985. This international conference – like its predecessors – was aimed to provide an opportunity for the exchange of ideas among researchers and practitioners from 20 countries in the applications and theoretical bases of computer science.*

*The papers of this volume were selected to reflect the atmosphere of the conference and to give an adequate overview of the main topics presented. We hope that the range of contributions covers a broad spectrum of computer science problems and one can get sound information on Hungarian results, too. This conference focused on the following topics:*

*formal languages;*

*– automata theory;*

*– Petri nets;*

---

<sup>37</sup> 4. Hungarian Computer Science Conference. Győr, 1985. Abstracts. [Budapest] : [Számalk], [1985]. 109 p.

- *program semantics;*
- *models for computation;*
- *mathematical algorithms;*
- *databases and information retrieval systems;*
- *distributed systems;*
- *expert systems, artificial intelligence.*

*The conference was sponsored by the Computer Science Committee of the Hungarian Academy of Sciences, the John von Neumann Association for Computer Science and the Computing Center of the Eötvös Loránd University.*

*The general aim of the conference was to provide an interdisciplinary forum for the presentations.”*

*Operációs rendszerek elmélete. Visegrádi Téli Iskola konferenciasorozat (Dia 38.)*

Az 1975-ben tartott első konferencián még mindig sok a CDC-tapasztalatok által motivált dolgozat. Itt jelent meg a saját DV távadatkezelési megoldásom. Engem ez vitt végleg az adatok világa felé. Erről már szerepelt ismertetés.

A III. konferenciát, melyen 11 előadás hangzott el 1977-ben rendezték meg. Szervező bizottsága: Arató Mátyás, Knuth Előd, Varga László.<sup>38</sup>

A IV., 1978-ban megtartott konferencián 17 előadás hangzott el, az előadók fele külföldi volt, s ahogy az előzőben, a magyarok itt is a SZTAKI-ból jöttek, és szintén Arató Mátyás, Knuth Előd és Varga László szervezte.<sup>39</sup>

Az V. konferencián (1979) az alábbi hazai intézmények vettek részt: SZTAKI, SZÁMKI, KFKI, KSH, MNB, OT, SZKI, ELTE TTK. Még nincs a résztvevők között vidéki egyetem, és a BME-ről sem szerepelt senki. (Még SZTAKI-színekből vettem részt.) Az előadók intézményi háttere között dominált a SZTAKI és a SZÁMKI. A kb. 20% külföldi résztvevő az előadások felét tartotta. A konferencián a csomagkapcsolt hálózatok, az ETHERNET, az osztott rendszerek és az adatbázis-témák mellett több előadás hangzott el az ÁN rendszerről.<sup>40</sup>

<sup>38</sup> Operációs rendszerek elmélete. III. Visegrádi téli iskola. Budapest : MTA SZTAKI, 1977 [!1978] 158 p.

<sup>39</sup> Operációs rendszerek elmélete. IV. Visegrádi téli iskola. [Budapest] : SZTAKI, 1978, 208 p.

<sup>40</sup> Operációs rendszerek elmélete. V. Visegrádi téli iskola. [Budapest] : SZTAKI, 1979. 387 p.

A konferenciát a "Számítástechnika tudományos kérdései" c. többoldalú akadémia együttműködés keretében rendeztük.

Конференция была проведена в рамках многостороннего сотрудничества академий социалистических стран по проблеме "Научные вопросы вычислительной техники"

Conference was held in the frame of the multilateral cooperation of the academies of sciences of the socialist countries on Computer Sciences.

A konferenciák több alkalommal a KNVVT-t (Komisszija Naúcsnüe Vaproci Vücsiszlitenij Techniki, a Számítástechnika Tudományos Kérdéseinek Bizottsága) mint támogatót szerepeltetik. A KNVVT évente rendezett konferenciákkal egybekötött üléseket. Ahol részt vettem: Prága, Varsó, Moszkva, Jereván, Tbiliszi, Taskent, Havanna (itt az ISDOS-ról tartottam előadást), utolsó Phenjan (1984).

#### *NJSZT-kongresszusok (Dia 40.)*

Rövid kitérést teszek az NJSZT által rendezett kongresszusokra. (Ezek digitalizált gyűjteménye található az NJSZT ITF honlapján.<sup>41</sup>)

NJSZT Első Országos Kongresszusa (1979) igen széles tematikai spektrumot vonultatott fel. Ezen osztották ki először a Kalmár-díjat. A Neumann-kongresszusok a szakma országos eredményeit, helyzetét kívánták tükrözni.



A képen a díjazottakkal (Makay Árpád, Csernay László, Benczúr András) beszélget Kalmár Lászlóné.

(Forrás: NJSZT ITF)

A II. kongresszus 1983-ban Székesfehérváron volt, adatbázisok, információrendszerek témakörben. Az előadásokat szekciónkénti kötetekben adták ki.

A III. kongresszus Szolnokon volt, címe: Alkalmazás '86. (Dia 42.) Havass Miklóst idézve: „*Napjainkban az SZKFP végrehajtásának 15 éve után a III. Kongresszus célja képet*

<sup>41</sup> <https://itf.njszt.hu/rendezvenyek-lista/?taxonomia=njszt-kongresszus>

*adni a hazai fejlesztésű, huzamosabb ideje üzemszerűen használt sikeres itthoni és külföldi számítástechnikai, információtechnológiai és elektronikai alkalmazásokról, kiemelten a műszaki-gazdasági, termelési és szolgáltatási folyamatokban, közintézményekben és adminisztrációban működő rendszerekről.”*

Valamikor a két kongresszus közötti időben keletkezhetett Demetrovics János előadása *Magyarország eredményei, lehetőségei és teendői a számítástudomány és az informatika kutatásában* előadása. (Gépelte, aláírt kéziratát megtaláltam irataim között.) Idézet az előadásból:

*„A több mint negyedszázados magyarországi számítástudományi kutatások legfőbb eredményét abban látom, hogy ma már a magyar népgazdaság minden szektorában jelen van a számítógép, a számítástechnika. Nincs az életnek olyan területe, a lakossági szolgáltatásoktól az államigazgatáson, az oktatáson keresztül az ipari és mezőgazdasági termelésig, ahol meg ne találunk számítógéppel előállított tervet, dokumentumot, szabályozási és vezérlési információt, a folyamatokba közvetlenül vagy közvetetten beavatkozó számítógépes rendszereket. Persze azt, ami ma működik, nagyon sok esetben nem a kutatás hozta létre, hiszen ezalatt az idő alatt egy önálló számítástechnikai ipar fejlődött ki és erősödött meg hazánkban is, de a kutatás eredményeinek erjesztő, motiváló orientáló szerepe letagadhatatlanul jelen van az eredményekben.”*

Összezseng az előadás Havass kongresszusi bevetőjével, a programban található sok-sok szerteágazó, gyakran egyedi megoldásokat bemutató előadásokkal.

A IV. kongresszus Pécsen, 1989-ben volt. Már a Nyugat felé nyitás hatása érezhető, például Havass Miklós a hangsúlyt a szabványokhoz való alkalmazkodásra helyezte.

Az V. kongresszus Debrecenben volt 1992-ben. A kutatás-fejlesztés szekcióban többek között a számítógépes statisztika, az adatbázisok, a párhuzamos rendszerek, a hipertext-alkalmazások témakörök szerepeltek. Az embargó feloldásának kezdeti hatásai érezhetővé váltak. (Már volt X-25 és @ella.)

A rendszerváltás utáni néhány év az új, korszerű technikák elsajátításának és alkalmazásba vételének sürgető feladatával telt el. Az informatikai szakembergárdát ez kötötte le, a kutatás átmenetileg háttérbe szorult. A felsőoktatásból is elvont oktatókat ez a feladat. Tíz év múlva is látszott ennek hatása az informatikus szakok oktatóinak korösszetételén.

***Az 1993-as FTV és MTA törvények (Dia 44.)***

Változások 1993–94-ben: megszületett az új felsőoktatási és az új akadémiai törvény, megszűnt a Tudományos Minősítő Bizottság (TMB). Az egyetlen tudományos fokozat az egyetemeken

szerezhető PhD fokozat. A fokozat a doktori iskolákban képzés után vagy eredményes kutatás alapján egyéni pályázással szerezhető. (1993-ban alakultak a doktori iskolák. A tudományegyetemeken a matematikai iskolákban volt a számítástudományi program.) Az MTA bevezette az MTA Doktora címet és létrehozta az MTA Doktori Tanácsát a címek odaítélésére. Színvonalban és elvárásaiban az új cím egyenértékű a Tudományok Doktora fokozattal. Az egyetemi tanári pályázásnak feltétele az egyetemeken adható új habilitációs cím lett. Az egyetemi tanári cím, az MTA Doktora cím és a habilitáció összehangolása kezdetektől vitákat váltott ki. A habilitációt legtöbb egyetem nem tartotta önmagában elegendő minőségi követelménynek, az elvárás az MTA Doktora cím vagy azzal egyenértékű tudományos teljesítmény lett.

Idézet a *Doktori eljárás követelményrendszeréről* című előterjesztéséből:

*„A doktori eljárásnak egy másik problémaköre a felsőoktatáshoz kapcsolódik. Az Osztály és az MTA köztestületi tagjainak többsége a felsőoktatásban dolgozik. A tudományos minősítés első, és az Ftv. szerinti egyedüli lépcsője a PhD fokozat, melynek odaítélése a felsőoktatási intézményekre tartozik. Ebben az MTA közvetve, tagjai révén, illetve az MTA intézetek együttműködési szerződéseinek mentén vesz részt. Az egyetemi tanári pályázatok esetében fordított helyzet kialakulása következett be: az MTA doktori cím elvárása (igen sok intézményben pályázási feltétel a cím megléte), illetve az annak odaítéléséhez szükséges szint teljesítése válik a MAB szakbizottságaiban követelménnyé. A két minősítési rendszer (és a két intézményrendszer tevékenységének) erőteljesebb harmonizálására van szükség.”*

(Dia 44.)

Az új Akadémiai Törvény (1994. évi XL: Törvény) szerint össze kellett hívni az akadémia rendkívüli közgyűlését az Akadémia új alapszabályának elfogadására. A rendkívüli közgyűlés előkészítését, a nem akadémikus közgyűlési tagok választását, a tudományos bizottságok tagjainak listáját és a megválasztott küldöttek listáját az *Akadémia Hírek* 1994/3. különszáma tartalmazza. Küldöttként vettem részt a közgyűlésen, ezért találtam meg a közgyűlési dokumentumokat, többek között az SZTB köztestületi tagjai nem akadémikus tagjainak listáját. A 37 tagból 8 rendelkezett tudományok doktora címmel.

Jelenleg a SZTB választott tagjai között 10 MTA doktora és 8 akadémikus van.

***MTA doktorok, fokozatszerzés éve (Dia 45.)***

Az SZTB szempontjából igen fontos a Bizottsághoz tartozó tudományok doktora fokozattal rendelkező tagok száma. Fokozatot szerzettek: *Arató Mátyás 1970, Gécseg Ferenc 1976, Varga László 1977, Demetrovics János 1981, Katona Gyula 1982, Knuth Előd 1984, Peák István 1984,*

Benczúr András 1989, Csirik János 1990, Pethő Attila 1992, *Ésik Zoltán 1996*, Rónyai Lajos 1999, Csuhaj Varjú Erzsébet 2003, Fülöp Zoltán 2003, *Kuba Attila 2004*, Terdik György 2006, Gyimóthy Tibor 2008, Ivanyos Gábor 2010, Hoffmann Miklós 2016, Hajdú András 2017.

**AZ SZTB elnökei** (Dia 46.):

Arató Mátyás 1972–1985, Gécsag Ferenc 1986–1992, Demetrovics János 1993–1999, Benczúr András 2000–2006, Csirik János 2007–2010, Gyimóthy Tibor 2011– 2017, Csuhaj Varjú Erzsébet 2018–2021, Vaszil György 2022–

Az SZTB érdekesebb, fontos eseményei, dokumentumai:

Az SZTB 1997. évi munkájáról titkárként készített beszámolómból kiderül, mik voltak a témák: NJSZT-kapcsolatok, alelnökök, osztályközi Informatikai Bizottság tagjai, IFIP 98 Word Computer Congress szervezése az NJSZT-vel és az OCG-vel, NIIFP és HUNGARNET-tagok. Kiemelt vitatéma volt a felsőoktatásban az informatika új tudományterületi és tudományági besorolása: azt javasoltuk, legyen a természettudományon belül is és a műszaki tudományokon belül is informatika – ez sajnos nem sikerült. A számítástechnikai képzés átment informatikai képzésbe, az informatika húzóágazat lett, megoldatlan tudományági besorolással (máig is!).

Ebben az évben készült el *Informatika, információs társadalom és információs forradalom* háttér tanulmányom a dékáni tisztség átvételéhez tartott előadásomból, ami meg is jelent a *Természet Világa* című folyóiratban.<sup>42</sup> Idézet a cikkből: „Írásomban sajátos informatikai szemlélettel próbálok korunk szellemi társadalmi kihívásaira reflektálni, így kívánok hozzájárulni az ifjú Fasang Árpád és dr. Fodor András által szerkesztett, a magyar műszaki és természettudományi értelmiség helyzetével és hivatásával foglalkozó *«Hivatás és hitvallás»*<sup>43</sup> című kötet sikeréhez.”

A 2000-es év középpontjában a névváltoztatással kapcsolatos és a diszciplína-vita állt, melynek anyagát Császár Ákossal közösen készítettem el – benne egy bekezdés szólt az informatikáról. 2000 júniusában az alelnök Kormos Jánossal írt névváltoztatási javaslatot sikerült elfogadtatni, az új név Informatika- és Számítástudományi Bizottság lett, mely azóta is kibővült területen működik tovább. (Első elnöke voltam.)

Következett a doktori eljárás vitája a habitusvizsgálati követelményekről és a bizottságok szerepéről. A III. Osztály 2002. március 26-i ülésére készítettem *A doktori eljárás követelményrendszeréről* című előterjesztést.

---

<sup>42</sup> Benczur András: Informatika, információs társadalom és információs forradalom. In: *Természet Világa*, 1998. 6. sz. 247–250. p.

<sup>43</sup> Fasang Árpád – Fodor András: *Hivatás és hitvallás*. Magyar mérnökök, orvosok, természettudósok írásai. Budapest : Mundus, 1998. 2 db (1021 p.)

Ebből néhány részlet:

*„A doktori eljárásnak egy másik problémaköre a felsőoktatáshoz kapcsolódik. Az Osztály és az MTA köztestületi tagjainak többsége a felsőoktatásban dolgozik. A tudományos minősítés első, és az Ftv. szerinti egyedüli lépcsője a PhD fokozat, melynek odaítélése a felsőoktatási intézményekre tartozik. Ebben az MTA közvetve, tagjai révén, illetve az MTA intézetek együttműködési szerződése mentén vesz részt. Az egyetemi tanári pályázatok esetében fordított helyzet kialakulása következett be: az MTA doktori cím elvárása (igen sok intézményben pályázási feltétel a cím megléte), illetve az annak odaítéléséhez szükséges szint teljesítése válik a MAB szakbizottságaiban követelménnyé. A két minősítési rendszer (és a két intézményrendszer tevékenységének) erőteljesebb harmonizálására van szükség.*

*Nem lehet tehát elsősorban a főhivatású kutatóintézmények feladatrendszeréhez és teljesítményeihez felállítani és kalibrálni a minőségi normatívákat. Meg kell fogalmazni, milyen területen és ott milyen tevékenységeket vállal fel az Akadémia. Nem várható, hogy a tudományos eredményesség legyen minden területen a tevékenység túlnyomó része, de attól sem lehet eltekinteni, hogy érdemi részét jelentse a tevékenységnek. A kutatási eredményesség mutatóinak olyannak kell lenniük, hogy orientáljanak, inspiráljanak, de ne legyenek túlzóak, az alaptevékenység elvárásaival nehezen összeegyeztethetők.”*

Dia 50.

*„Harmadik terület az informatika. A számítástudomány kiterjedése révén az informatika elég nagy része köthető erőteljesen a matematikához. Az erős kölcsönhatás mindkét terület számára előnyös lehet. **Az informatika kibontakozásának jelenlegi forradalmi jellege olyan volumenű feladatot jelent, amelynek kiszolgálása a matematika számára is hangsúlyeltolódásokat eredményez.** Az informatika teljes kivonulása egyértelműen hátrányos lenne az Osztály számára. Az informatika feladatrendszerének mozgatórugója azonban erősen eltér a matematikai kutatásokétól. Sokban hasonlít és kötődik az informatikán belüli kutatási tevékenység az alkalmazott matematikához, de kialakultak erősen eltérő jegyei is. Nem tekinthető úgy, mint egy sajátos alkalmazott matematikai terület, nem azonos a számítástudomány területével. Egy új, mesterséges világ, az info-kommunikációs technológiák által épülő világ a tárgya. Ebben a világban egyre összetettebb formális és konkrét modellek épülnek, igen gyors az elévülés, a kutatási eredmények gyors hasznosulásának lényegesen nagyobb szerepük van, mint elméletileg teljes kielégülésüknek.”*

*„Vegyük át a VI. Osztálytól a publikációs tevékenység teljes spektrumának megadását és pontszámítási elveit. Az alkotásban kiemelkedő tevékenységnél a publikációs követelmény legyen fele az elméleti matematika követelményének.*

*Az 5 legjelentősebb publikáció helyett az 5 legjelentősebb (a Doktori Szabályzatban mű szerepel) publikáció és/vagy alkotás szerepeljen, de legalább 3 publikáció. Az alkotás nyilvánosságra hozásának formái eltérőek lehetnek a publikációktól, nem feltétlenül válik ki az alkotásból a tisztán tudományos eredmény. A tudományos tartalom értékét ilyen esetben a bírálónak kell megítélnie.”*

*„(Mit sorol a MAB Informatikai Tudományok Bizottsága az informatika specifikus területek közé: diszkrét matematika, numerikus módszerek, számításelmélet, algoritmus- és bonyolultságelmélet, strukturált programozás, adatbázis-kezelés, operációs rendszerek, szoftvertechnológia, számítógép-architektúrák, számítógépes távközlő hálózatok, számítógépes grafika és képfeldolgozás, adatbiztonság, információ- és kódelmélet, megbízhatóság, mesterséges intelligencia.)”*

Az előterjesztés után az alábbi megoldás született: az Osztály Doktori Bizottsága (DB) végzi a habitusvizsgálatot és terjeszti az Osztály elé. (Indoklás: ez a bizottság is tudományos bizottság.) Az ISZTB előzetesen véleményezést készít a DB számára a hozzá pályázók habitusáról, és két szavazati jogú tagot küldhet a DB ülésre. A követelmények közé az ISZTB területén sikerült elfogadtatni a jelentős alkotásokat is. Ennek eredménye volt például Gyimóthy Tibor, Jelasity Márk, Ferenc Rudolf, Beszédes Árpád MTA Doktora címe.

A III. és a VI. Osztály között továbbra is választás kérdése, hogy informatikából ki hova jelentkezik. Néhány évig működött az Osztályközi Informatikai Tudományos Bizottság. Megszűnt, amikor az új MTA rendelet szerint a köztestületi tagok – az akadémikusok kivételével – csak egy tudományos bizottsághoz tartozhatnak. (A III. Osztály Doktori Bizottságához senki nem tartozik.)

Egyre több személyek közötti együttműködés alakul ki az informatika területén a két osztály között. Egy példa az informatikai szakterület sajátos publikációs értékrendje: minden más területnél nagyobb arányt és súlyt képviselnek a konferenciakiadványok, különösen a rangos konferenciáké. (Ld. Tapolcai János tanulmányát.<sup>44</sup>)

1990-től a számítástechnikát (persze ráépülve) felváltja egy új korszak, a kommunikációs, interakciós közegeg alakulás: humán-humán, természet-humán, humán-természet, automatizált természet-természet. A kommunikációban betöltött szerep válik a

---

<sup>44</sup> Tapolcai János: A CORE konferenciaringor a hazai informatikai kutatásban. The CORE Conference Ranking in Hungarian Computer Science Research. Az MTA Műszaki Osztály ülésén tartott előadás, 2026. március 2.

domináló felhasználási területté. Ez vezet az INFORMATIKA tudományterület megjelenéséhez és uralkodóvá válásához. A közoktatásban és a felsőoktatásban is megjelenik az új elnevezés. (Az SZTB 1995 áprilisában véleményezte a NAT informatikai részét (önálló tantárgy lett, kritikánk: eszköz-feltételek hiánya). Véleményeztük 1997-ban a Nemzeti Informatikai Stratégiát is (ld. SZTB beszámoló 1997.).

A doktori képzés és habilitáció új feladatokat adott a felsőoktatási intézményeknek, és több együttműködést is igényelt. A szigorlati bizottságokba, a védési bizottságokba (PhD és habilitáció), valamint a doktori és habilitációs bizottságokba a kötelező arányú külső tagok választása kölcsönös megismerést és együttműködési lehetőségeket eredményezett. Az új szakok indításához is kellett kölcsönös elfogadás. Egyik nagy képzési átalakulást a bolognai kétlépcsős képzésre átállás jelentette.

Nagyobb technológiai ugrások: Grid-computing (CERN), cloud-computing (Google kezdte), majd a vége felé a Szemantikus rés modell és a LLM AI viszonya.

Az ABKR-ekben a lekérdezés szintaktikával és kiértékelési szemantikával adható meg, ezért minden lekérdezéshez tartozik egy kiértékelő program, ami az AB állapotán végzi el a kiértékelést. A válasz is szintaktikával készül, a jelentés viszont a kérdezőre tartozik. ezért lehet a méretek növekedése mellett a feltételes Kolmogorov-entrópia törvényeit közelítőleg/iránytűnek használni.

A CHAT-GPT és társai esetében sem a kérdésnek nincs szintaktikája és szemantikája (kiszámítási értelemben), ugyanígy a válasznak sincs. Ennek tudatában kell használni. Az ABKR-ek szabályozott világában érvényes algoritmuselméleti törvények nem érvényesülnek. Az MI felületekkel való kommunikáció kicsit olyan, mint Stanislaw Lem másodfajú démonjának nagyon finomított változata. Nem egy hordóban kavargó részecske halmazból csíp el értelmes szövegnek megfelelő véletlen konfigurációkat, hanem az emberiség által korábban kibocsátott irgalmatlan méretű jelhalmazból. A kiválasztást irányított véletlen szerint végzi, és utána még alakíthat is a kiválasztott szöveghalmazon.

### **Kiegészítés a prezentáció 10., elmaradt részéhez**

A nyilvános előadáshoz közzétett prezentáción a 2. dián szereplő vázlatból a két 9. téma már csak igen vázlatosan szerepel, bemutatására már nem került sor.

Az előadáshoz írt szöveg készítésénél időhiány miatt nem jutottam hozzá a 10. téma, *Az információról és informatikáról* kifejtéséhez. Ebben eredetileg saját legutóbbi, ehhez kapcsolódó tanulmányom rövid ismertetésére készültem. Ez lett volna – egy lényegesen hosszabb előadás esetén a saját történet zárása. Ezért az utolsó estén még erről a témáról tartott

előadásaimból néhány válogatott diával kiegészítettem a prezentációt. Ezek az előadások a *Magyar Tudomány* 2021. 6., illetve a 2021. 7. számában megjelent *Az információ hordozóiról – az információ új nézőpontból* című két részes tanulmányomra építenek.<sup>45</sup>

Idézem a dolgozat összefoglalóját:

*„Dolgozatomban az információ fogalmának meghatározását megkerülve nem magával az információval foglalkozom, hanem az információ hordozóival, amit a dolgozatban formációknak nevezek. Az információ hordozói adják a gondolkodás és kiszámítás közös „anyagát”, a formációt. Két alapvető emberi képességünk, az anyag átrendezésének és a gondolkodás kibontakozásának történeti áttekintésével kezdem a formációk világának bemutatását. Az anyag tudatos átrendezése tette lehetővé tudaton kívüli formációk használatát, ami tovább erősítette az anyag átrendezésére megismert lehetőségek készletének továbbadását és fejlesztését. A formációk világát két fő részből állónak tekintem: az emberi tudatokon belüli világból és a tudatokon kívül megjelenő, mesterségesen készült formációkból. Az utóbbiak (exformációk) három fő rendszere a nyelv, az írás-nyomtatás és végül a digitális formációk. A formációkhoz a jelentés hozzárendelése információs események során történik. A formáció így hordoz információt felhasználója számára. Az információ hasznosulása, felhasználása, átalakítása, feldolgozása sokáig emberi tudatokon keresztül történt. Ezen a téren hozott forradalmi változást a kiszámítás gépesítése és a digitális világ. Az 1. részben tárgyalom az emberiség információs világát, a formációkból felépülő infoszférát.”*

A tanulmány zárómondata alkalmas arra, hogy lezárja azt az utat, melynek során az informatika világát kutatásaimban bejártam.

*„Az internet, a számítógépes világháló robbanásszerű kiépülése az emberiség információkészletének, az infoszférának kiépülésében új korszakot jelent. Az infoszféra új fejlődése saját tudományterületet igényel már, ez lehet az informatika, tudományágként az informatikai tudományok.”*

---

<sup>45</sup> Benczúr András *Az információ hordozóiról – az információ új nézőpontból*. I. Információ, formációk, infoszféra. In: *Magyar Tudomány*, 2021. 6. sz. 717–731. p. ([https://mersz.hu/dokumentum/matud202106\\_\\_4](https://mersz.hu/dokumentum/matud202106__4)); *Az információ hordozóiról – az információ új nézőpontból*. II. Információ, kiszámítás és informatika. In: *Magyar Tudomány*, 2021. 7. sz. 945–959. p. ([https://mersz.hu/dokumentum/matud202107\\_\\_11](https://mersz.hu/dokumentum/matud202107__11))