

Dr. Tarnay Katalin

VISSZAEMLEKEZÉSEIM

1956 - 2003



Dr. Tarnay Katalin

Visszaemlékezéseim

1956-2003

2018



Köszönetnyilvánítás

Visszaemlékezéseim elkészítésében többen többféleképpen segítettek. Hálával tartozom elsősorban Bohus Mihálynak, a JATE Kibernetikai Laboratórium hálózati szakértőjének, aki javasolta nekem, hogy írjam meg szakmai pályafutásom történetét. A legtöbb hasznos szakmai tanácsot Dr. Csopaki Gyulától, a BME TMIT tanszékének docensétől kaptam, akivel évtizedeken át együtt dolgoztam az egyetemen és TMIT-es pályafutásom elejétől végéig sokat segített. Régi KFKI-s kolléganőm, Kővári Mariann főként a tartalmi és formai részletek ellenőrzésében nyújtott rengeteg segítséget, amit ezúton is nagyon köszönök. A kötet végleges formába öntése Mádayné Halász Olga és Vizoviczky Csaba mérnökök lelkiismeretes munkáját dicséri. Olga elsősorban a sok hiányzó információ összegyűjtésében, Csaba pedig a szakmai részletek megfogalmazásában nyújtott kiemelkedő segítséget. A BHG-s anyagokkal kapcsolatban régi kollégám, Dibuz Ágoston nyújtott segítséget. A szakmai tartalom végső ellenőrzését Mazgon Sándor, a PKI legtájékozottabb munkatársa és Dibuz Sarolta, az Ericsson kutatási igazgatója végezte.

Mindannyiuknak hálásan a köszönöm munkájukat.

Budapest, 2017 szeptember

Tarnay Katalin



Ajánlás

Visszaemlékezéseimet unokámnak, Németh Ádámnak ajánlom sok szeretettel, bízva abban, hogy az ifjúság számára bölcs tanulságokat talál benne.



Tartalom

| | |
|---|----|
| Tartalom..... | 5 |
| 1. Bevezetés | 8 |
| 1.1. Célok és szempontok | 8 |
| 1.2. Tartalmi előrettekintés | 10 |
| 2. Negyvennyolc év négy munkahelyen | 12 |
| 2.1. Munkahelyek áttekintése | 12 |
| 2.2. Munkahelyek..... | 12 |
| Beloianisz Híradástechnikai Gyár (BHG) | 12 |
| Központi Fizikai Kutatóintézet (KFKI) | 14 |
| Központi Fizikai Kutatóintézet Mérés-és Számítástechnikai Kutatóintézet (KFKI-MSZKI)..... | 17 |
| Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (SZTAKI) | 18 |
| NOKIA..... | 18 |
| 3. Pályám főbb szakaszai | 20 |
| 3.1. Pályafutásom áttekintése..... | 20 |
| 3.2. Szakaszok..... | 21 |
| 1. szakasz: Vivőfrekvenciás mérőrendszerek fejlesztése és alkalmazása (1956-62)..... | 21 |
| 2. szakasz: Nukleáris mérőrendszerek fejlesztése és alkalmazása (1962-74)..... | 22 |
| 3. szakasz: Számítógéphálózatok alapjai és számítógépes oktatás (1975-82)..... | 23 |
| 4. szakasz: Kommunikációs protokollok (1983-92) | 25 |
| 5. szakasz: Protokollok tesztelése (1992-98) | 27 |
| 6. szakasz: Protokoll tesztsorozatok ellenőrzése (1999 után)..... | 28 |
| 4. Kutatási és fejlesztési munkák | 30 |
| 4.1. Vivőfrekvenciás mérések (1956-62)..... | 30 |
| 4.2. Nukleáris mérések (1962-74)..... | 31 |
| 4.3. Számítógép hálózatok alapjai és számítógépes oktatás (1975-82) | 34 |
| 4.4 Kommunikációs protokollok (1983 - 1992) | 39 |
| 4.5. Protokollok specifikálása és tesztelése (1992 - 1998) | 41 |
| 4.6 Tesztsorozatok ellenőrzése (1999 után)..... | 44 |
| 5. Oktatás és fokozatszerzés | 46 |
| 5.1. Oktatási munkám áttekintése | 46 |
| 5.2. Oktatás egyetemeken | 47 |
| BME – TMIT | 47 |

| | |
|---|----|
| VE | 48 |
| 5.3. Témavezetések | 51 |
| 5.4. Fokozatszerzés | 53 |
| 6. Publikációim | 55 |
| 6.1. Publikációk áttekintése | 55 |
| 7. Tudományszervezés | 58 |
| 7.1. Különböző tagságok áttekintése | 58 |
| 7.2. Részvétel hazai bizottságokban | 58 |
| Részvétel akadémiai bizottságokban | 58 |
| Részvétel munkahelyi bizottságokban | 59 |
| Részvétel szakmai bizottságokban | 61 |
| 7.3. Részvétel nemzetközi bizottságokban | 62 |
| 8. Együtműködések itthon és külföldön | 64 |
| 8.1. Hazai együtműködések | 64 |
| JATE-Kibernetikai Laboratórium | 64 |
| Posta Kísérleti Intézet (PKI) | 65 |
| 8.2. Nemzetközi együtműködések | 66 |
| International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) | 66 |
| The Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication (SWIFT) | 67 |
| 9. Érdekes történetek | 69 |
| 9.1. Oktatás a kínai császárok városában | 69 |
| 9.2. Kérlek, egyetek gyorsabban | 70 |
| 9.3. Kvantummechanika a bőröndben | 71 |
| 9.4. Sakkolimpikonok között | 74 |
| 9.5. Porosak a piramisok | 76 |
| 9.6. Tudományos fokozatszerzési kísérlet a világ első atomerőművében | 79 |
| 9.7. A szent tehének földjén | 81 |
| 10. Értékelő összefoglalás | 83 |
| 10.1. Tartalmi visszatekintés | 83 |
| 10.2. Értékelés | 85 |
| 10.3. Publikált életrajzaim | 86 |
| 10.4. Várható fejlődési irányok | 87 |
| 10.5. Köszönet családomnak | 89 |
| Függelék | 91 |
| F1 A tervezett berendezések specifikációja | 91 |

| | |
|---|-----|
| F2 Oktatási adatlapok | 93 |
| F3 Publikációs lista | 99 |
| Könyvek | 99 |
| Fejezetek konferenciaközleményekben | 100 |
| Könyvfejezetek | 105 |
| Folyóiratcikkek | 106 |
| Reportok..... | 109 |
| Tanulmányok | 112 |
| Jegyzetek..... | 113 |
| Disszertációk..... | 114 |
| F4 Életrajzaim..... | 115 |
| Nők a magyar tudományban | 115 |
| NJSZT életrajz | 118 |
| BME Aranydiplomások 2006 | 119 |
| BME Gyémántdiplomások 2016..... | 121 |
| MTA életrajz..... | 122 |
| Tárgymutató..... | 124 |
| Főbb szakmai fogalmak | 124 |
| Rövidítések | 125 |
| Névmutató..... | 126 |
| Intézmények..... | 127 |
| Bizottságok | 128 |
| Egyesületek..... | 128 |
| Városok..... | 128 |
| Doktoranduszaim | 129 |

1. Bevezetés

1.1. Célok és szempontok

A Budapesti Műszaki Egyetemen 1956 májusában szereztem meg villamosmérnöki diplomámat. Ezután közel 50 évig dolgoztam mérnökként. A feladatok és körülmények folyamatosan változtak.

Amikor elvégeztem az egyetemet akkor még az informatika fogalma ismeretlen volt. Magát az informatika szót a német Karl Steinbuch alkotta 1957-ben, Informatik: Automatische Informationsverarbeitung című cikkében. Steinbuch, aki eredetileg híradástechnikus volt, az információ és a technika szavak összevonásából alkotta a fogalmat.

Franciaországban az informatique terminológiát 1962-ben vezette be Philippe Dreyfus, a Bull cég központjának korábbi igazgatója, aki az információ szó elejének infor és az automatika szó végének matika összevonásával magyarázta a kifejezést. A nemzetközi szakirodalomban egy 1968-as európai egyetemi konferencián fogadták el a kifejezés definícióját, és ezt követően terjedt el.

Az informatika ma egy önálló tudományág, amely a különböző eszközökkel – de különösen a számítógéppel megvalósított információkezeléssel, azaz az információ megszerzésével, gyűjtésével, feldolgozásával, tárolásával, sokszorosításával és továbbításával foglalkozik.

1956-ban munkahelyet kellett választanom, azért igyekeztem a BHG-ba menni és távbeszélő rendszerek fejlesztésével foglalkozni, mert családuknak jóbarátja ezt tanácsolta. Makó Zoltán a második világháború alatt Brüsszelben a Philipsnél volt laborvezető és azt mondta, különösen nagy fejlődés várható a távközlésben. A BHG-ban végzett munkám során vivőfrekvenciás mérőrendszereket terveztem és alkalmaztam.

1962-ben mentem át a KFKI-ba, ahol eleinte nukleáris mérőrendszerek fejlesztésében vettem részt, majd a mérések analóg-digitál átalakítási folyamatának szimulálására specializálódtam. A szimuláció már szoftveres úton történt. A szoftverek is nagyon gyorsan fejlődtek, először csak egy számítógépen belül léteztek, majd később már pont-pont kapcsolatot írtak le két rendszer között, majd egyre több és több rendszert kapcsoltak össze.

Később a szoftverelemeket szabványosították. Különösen fontos volt a több rendszer összekapcsolását meghatározó szoftverelemek, pl. kommunikációs protokollok szabványosítása. A szabványosításhoz tesztelni kellett a protokollok működését, ehhez teszt sorozatokat tervezni. Így kezdtem kommunikációs protokollok tesztelésével és ezzel együtt a különböző tesztelési módszerekkel foglalkozni.



1.1. ábra, Budapesti Műszaki Egyetem belső udvara, 1956

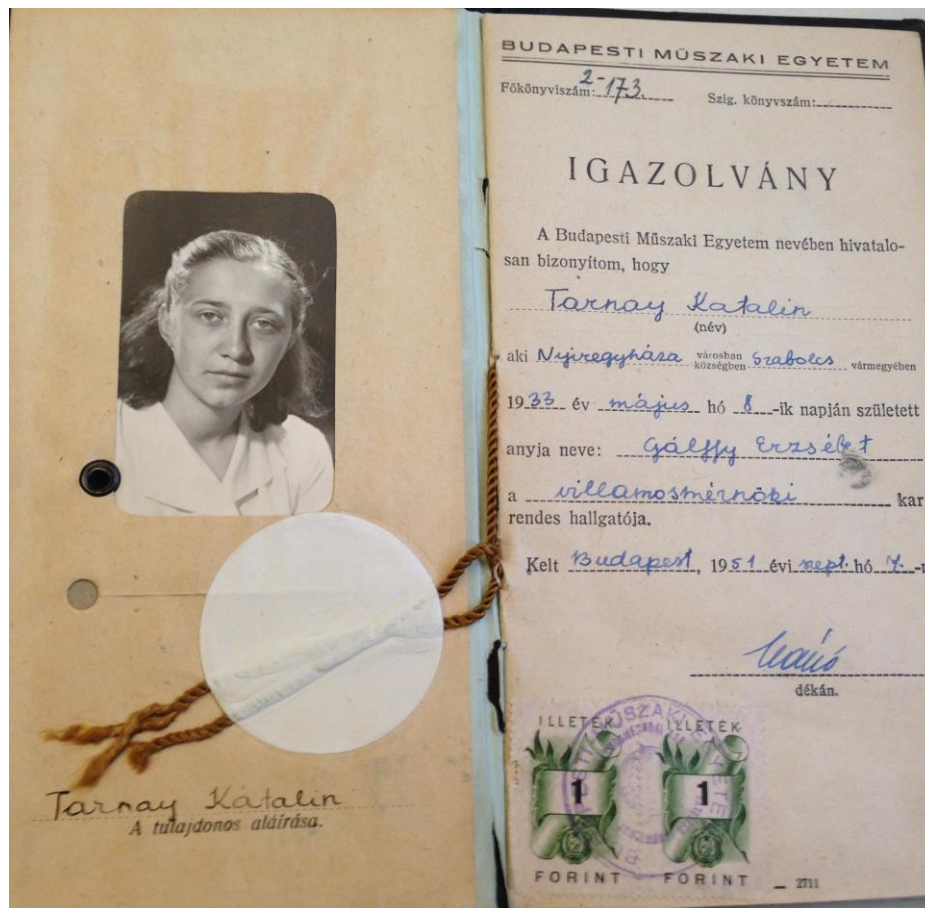
Kiknek szól ez a visszaemlékezés?

Elsősorban a műszaki területek iránt érdeklődőknek, mert szemléletesen mutatja, milyen lehetőségei vannak egy pályakezdőnek, hogyan lehet 50 év alatt olyan döntéseket hozni, amelyek nem várt irányba terelik az ember pályafutását. Ajánlom azoknak is, akik pályafutásuk végén visszatekintenek.

1.2. Tartalmi előrettekintés

A visszaemlékezéseimről szóló írás tíz fejezetből áll. A bevezető gondolatok (1. fejezet) után ismertetem annak a négy munkahelynek rövid történetét, (2. fejezet) ahol 48 évig dolgoztam. Ritkán váltottam munkahelyet, legtöbbször azt sem önként tettem, hanem a körülmények kényszerítő hatására.

Ezek után (3. fejezet) bemutatom pályafutásom hat szakaszát. Egy-egy szakaszra az azonos tevékenységek sorozata jellemző, majd ismertetem fejlesztési és kutatási feladataimat (4. fejezet) és azok megoldását. Mindig törekedtem arra, hogy megoldott feladataimat hardver vagy szoftver termékekben is felhasználjam. Igyekeztem eredményeimről beszámolni különböző oktatási keretek között és publikációkban. Az oktatási tevékenységeimről később (5. fejezet) számolok be, itt kitérek témavezetői tevékenységemre is. Több tehetséges tanítványom volt, akik pályafutását közös munkánk pozitívan befolyásolta. Saját fokozatszerzéseimről is ebben a részben számolok be.



1.2. ábra, Budapesti Műszaki Egyetemi diákigazolványom, 1956

Majd (6. fejezet) ismertetem publikációs tevékenységem. A publikációkat időrendben és műfaj szerint csoportosítottam (pl.: könyv, report... stb.).

Ezek után (7. fejezet) a hazai és nemzetközi tudományszervezési munkáimat ismertetem. A későbbiek során (8. fejezet) a fontosabb hazai és nemzetközi együttműködések kerülnek megemlítésre. A hazai együttműködések közül különösen fontos volt a Szegedi Egyetem (JATE) Kibernetikai Laboratóriumával és a Posta Kísérleti Intézettel (PKI) való közös kutatásom.



1.3. ábra, SWIFT Brüsszel, 2017

A nemzetközi együttműködések közül az International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) és a Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication (SWIFT) érdemel említést. E két intézetről, a velük való együttműködésről írok részletesebben. Több külföldi egyetemen is tanítottam, ezekről az oktatási tevékenységeimről szóló fejezet keretében szólok.

Ezt a részt az érdekességük vagy humoros jellegük miatt megörökítésre érdemes történeteket tartalmazó 9. fejezet követi. A következő és egyben utolsó rész (10. fejezet) lényegében egy értékelő összefoglalás, melyben hangsúlyozom pályafutásom főbb döntéseit. Ezek oka legtöbbször a fantasztikus méretű fejlődés volt.

A fejezeteket egy függelék egészíti ki, melyben megtalálható az általam tervezett berendezések specifikációja, az oktatott tárgyak tematikája, megjelent publikációim listája és néhány, különböző kiadványokban megjelent, illetve az MTA és az NJSZT adatbázisában elérhető életrajzom.

2. Negyvennyolc év négy munkahelyen

2.1. Munkahelyek áttekintése

1956 májusában kaptam meg villamosmérnöki diplomámat és azonnal beléptem a BHG-ba, ahol az Átviteltechnikai Főosztályon lettem fejlesztő mérnök. Majd 1962-ben átmentem a KFKI-ba, ahol az Elektronikus Főosztályon dolgoztam tudományos munkatársként. 1974-ben megvédtem kandidátusi disszertációmát és ekkor tudományos főmunkatársi beosztásba kerültem. 1992-ben akadémiai doktori fokozatot szereztem, ezután munkaköri besorolásom tudományos tanácsadó lett. 1998-ban egy évig dolgoztam a SZTAKI-ban laborvezetőként. Utolsó munkahelyem a NOKIA volt, ahol 2004 elejéig stratégiai tanácsadóként dolgoztam.

| | | |
|-------------|---|-----------|
| BHG | Beloianisz Híradástechnikai Gyár | 1956-62 |
| KFKI | Központi Fizikai Kutatóintézet | 1962-97 |
| KFKI- MSZKI | KFKI Mérés-és Számítástechnikai Kutatóintézet | 1975-97 |
| SZTAKI | Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet | 1998 |
| NOKIA | NOKIA Multinacionális vállalat | 1999-2004 |

2.1. táblázat, Munkahelyek

2.2. Munkahelyek

A továbbiakban a négy munkahely rövid történetét ismertetem, abban a sorrendben, ahogy ott dolgoztam.

Beloianisz Híradástechnikai Gyár (BHG)

A BHG gyár kezdeti története a Standard és az Egyesült Izzólámpa és Villamossági Rt-hez kapcsolódik. A Standard az Egyesült Izzólámpa és Villamossági Rt. távbeszélő és távíró-osztályaiból vált ki és lett önálló gyár 1928. január elsejétől. Korábban telefonközpontokat, telefonkészülékeket gyártott, de a rádiókészülékek gyártását is elkezdte 1926-28 között Standard márkanévvel. A hazai rádiógyártás meghatározójává vált, hiszen az elsők között kezdte el a készülékek, valamint az alkatrészek gyártását, amelyet az 1948-as államosításig végzett.

Hamar ismertté váltak a Standard rádiók, a Standard erősítők, a Conus hangszórók és a fejhallgatók. 1932-ben a Standard kapott megbízást a székesfehérvári rádiótávíró állomás bővítésére és a Postának egy 25 kW-os műsorszórásra is alkalmas távíróadót szállított le.

Később több hasonló nagyteljesítményű adót készítettek el külföldi megrendelésekre. Az 1930-as években gyártottak hordozható adó-vevőkészüléket is katonai célokra.

A magyarországi telefonhálózat fejlesztésének egyik fontos állomása volt, amikor 1928-ban Budapesten üzembe helyezték az első forgókefés (Rotary rendszerű) 7A típusjelű központot. Ezek a központok (7A1, 7A2) több, mint ötven évig szolgálták a magyar távközlést.

A Standard Villamossági Rt. nem csak Magyarországra, hanem a környező országokba és a Közel-Keletre is szállította a Rotary központokat. A központokat már előkészítették az automata helyközi kapcsolások elvégzésére is, de a háború közbeszólt.

A második világháború előtt a Standard Rt. volt hazánk egyik legjelentősebb híradástechnikai vállalata. A cég termékei egyaránt megtalálhatóak voltak a Honvédelmi Minisztérium, a Belügyminisztérium és a Posta eszközei között, de a rádiók és a telefonok közül sok típus a lakosság számára készült.

A vállalat a háborút viszonylag kedvezően úszta meg. Gépparkjának nagy része épségben maradt, s azokat sem a németek, sem az oroszok nem vitték el. 1949 decemberében a Standard Villamossági Rt.-t államosították, 1950-től BHG (Beloianisz Híradástechnikai Gyár) néven termelt tovább.



2.1. ábra, BHG Fehérvári úti épülete

A gyár nevét a görög kommunista Nikosz Beloianisz személyéről nevezték el. Ebben az időben a görög polgárháborúból sokan menekültek Magyarországra. A cég legnagyobb megrendelői továbbra is a Honvédelmi Minisztérium, a Belügyminisztérium és a Posta maradtak. Elsősorban rádiókat, adó- és vevőkészülékeket, valamint CB és LB telefonkészülékeket és központokat gyártottak itt, szigorú tervutasításos rendszerben.

A gyár 1954-1955-ben beindította a rádiókészülékek gyártását. Egy év alatt 3 típust gyártott le, de a BHG a rádiógyártását megszüntette mikor más cégek, pl. a Videoton is elkezdtek a rádiókészülékek gyártását. A BHG komoly fejlesztésekbe kezdett a telefonközpontok terén.

1959-ben kifejlesztették az ikerhidas Crossbar rendszerű kapcsolómezőt, majd 1962-ben a Teréz központ épületében üzembe helyezték az első elektronikusan vezérelt Crossbar központot.

Termékei Algériában, Brazíliában, Görög- és Lengyelországban, valamint Kubában és Irakban hirdették a magyar mérnöki tudást. A gyár a sikereivel elérte, hogy kizárólag a telefontechnikára specializálódhasson. 1968-ban műszaki együttműködési szerződést kötöttek a svéd Ericssonnal, aki a Standard gyárnak az egyik tulajdonosa volt 1933-ig.

Az 1950-es évek elején megalakult a Mikrohullámú Fejlesztési Főosztály, ahol időosztásos, többcsatornás berendezések fejlesztésével foglalkoztak. Az információátvitel mikrohullámok és antennák segítségével történt. 1954-ben elkészült az MH 10-es impulzus szélesség modulált 12 csatornás berendezés. A Magyar Honvédség részére készült, 10 érnégyes helyettesítésére +2 szabadfelhasználású csatornával.

1964 évre elkészült a PM28 impulzus helyzetmodulált berendezés, mely jobb jel/zaj viszonyt biztosított a vevő oldalon. Felvetődött egy kódmodulált, többcsatornás berendezés fejlesztésének gondolata, de ez a berendezés már az ORION Rádiótechnikai Gyárban készült el. A témát a minisztérium 1964-ben áthelyezte az ORION-ba.

Az átviteltechnikai fejlesztések pedig a Telefongyárba kerültek. A cél az volt, hogy a BHG-ban minél több kolhoz központot tudjanak legyártani és a Szovjetunióba kiszállítani. Később a gyár nagyon nehéz helyzetbe került, mert csökkent a megrendelések száma.

Az 1965-1986 közötti gazdasági csúcsot követően 1989-ben a vállalat nagy veszteségeket halmozott fel. 1991-ben egy meghirdetett tenderen a BHG - Northern Telecom együttes elbukott, amely végül a vállalat széteséséhez vezetett.

Központi Fizikai Kutatóintézet (KFKI)

A második világháború után a radar és az atombomba hatására a politikusok felismerték a fizika fontosságát. Számítottak a harmadik világháború rövid időn belüli kitörésére. Atombombát Magyarországon nem akartak létrehozni, de fel akartak készülni a radioaktív sugárzás mérésére és hatásainak kezelésére.

1950-ben a Minisztertanács úgy határozott, hogy Központi Fizikai Kutatóintézet néven létesítenek egy nukleáris kutatóintézetet, mely az Akadémiához tartozik és első igazgatónak Kovács István atomfizikust kérték fel. Helyettese Simonyi Károly volt, akinek vezetésével építették Sopronban az első magyarországi részecskegyorsítót.

1951. december 22-én első ízben sikerült mesterségesen gyorsított részecskékkel atommagátalakítást létrehozni Magyarországon.

A KFKI-ban az első feladat egy kísérleti atomreaktor tervezése és megépítése volt, melyet 1959. március 29-én helyeztek üzembe. A kutatóreaktor három feladatot látott el, melyek a következők: kísérleti kutatás, izotóptermelés, szakemberképzés.

Az intézetben a másik feladat a kozmikus sugárzások tanulmányozása volt, melyhez hazahívták Jánossy Lajost Angliából. Ő 1956 után átvette a KFKI igazgatását, ekkoriban több főosztály alakult. Fizikai kutatásokkal foglalkozott a Reaktorfizikai Főosztály, a Magfizikai Főosztály, és a mérések elvégzéséhez az Elektronikus Főosztály fejlesztett műszereket.

1970-ben Pál Lénárd vette át a KFKI vezetését, Jánossy pedig a KFKI tanács tagja lett nyugdíjba vonulásáig. Pál Lénárd, mint főigazgató vezetésével a KFKI-ból ún. kutató központ lett, a következő kutatóintézetekkel: Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet, Szilárdtestfizikai Kutatóintézet, Atomenergia Kutatóintézet, Mérés- és Számítástechnikai Kutatóintézet

Pál Lénárdot a főigazgatói székben Szabó Ferenc (1978-1989), Szatmáry Zoltán (1990), majd Lovas István (1990-92) követte. 1992-ben a KFKI megszűnt, mint kutatóközpont, kutatóintézetként működött tovább és a következő utódintézetekre tagolódott:

- MTA KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet, RMKI
- MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet, MFA
- MTA Szilárdtestfizikai és Optikai Kutatóintézet, SZFKI
- KFKI Atomenergia Kutatóintézet, AEKI
- MTA Mérés-és Számítástechnikai Kutatóintézet, MSZKI

1997-ben nagy változások történtek, többek között megszűnt a KFKI Mérés- és Számítástechnikai Kutatóintézet (MSZKI), majd a 2000-es évek elején megszűnt a KFKI, mint kutatóintézet.

Helyén jelenleg az MTA Wigner Jenő kutatóközpont és az MTA Energiatudományi Intézet működik. Az MTA Wigner Jenő kutatóközpont 2012. január 1-től a korábbi MTA KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet és az MTA Szilárdtestfizikai és Optikai Kutatóintézet egyesülésével jött létre, jelenlegi főigazgatója Lévai Péter.

A kutatóközpont a következő tudományterületekkel foglalkozik: kísérleti és elméleti részecskefizika, magfizika, általános relativitás-elmélet és gravitáció, fúziós plazmafizika, űrfizika, nukleáris anyagtudomány, kísérleti és elméleti szilárdtestfizika, statisztikus fizika, atomfizika, optika és anyagtudomány.

Az MTA Energiatudományi Kutatóközpont 2012 januárjában jött létre két korábbi kutatóintézet, az MTA Izotópkutatóintézet és az MTA KFKI Atomenergia Kutatóintézet alapjain, jelenlegi főigazgatója Horváth Ákos.

A Kutatóközpontban nemzetközi színvonalú tudományos kutatások folynak az alábbi témákban:

- meghosszabbított üzemidejű paksi blokkok és az új magyarországi atomerőmű blokkok biztonsága
- az üzemanyagciklus zárása
- az új atomerőmű generáció kifejlesztése
- az ionizáló sugárzások (neutron-, gamma- és elektronsugárzás) és az anyag kölcsönhatása
- az izotóp- és nukleáris kémia, a nukleáris analitika és radiográfia
- a sugárkémia, a sugárvédelem és nukleáris biztonság
- a felületi kémia, a heterogén katalízis és az ún. megújuló energiaforrások területén



2.2. ábra, KFKI felülnézetből

Központi Fizikai Kutatóintézet Mérés-és Számítástechnikai Kutatóintézet (KFKI-MSZKI)

1950-ben létrejött a KFKI, mely több főosztályból állt. Ezek közül az Elektronikus Főosztály feladata volt a fizikusok számára szükséges mérőműszerek elkészítése. Feladatunk azoknak a mérőrendszereknek a megvalósítása volt, amelyekkel a fizikusok elvégezheték méréseiket. A mérések többségének célja sugárzó anyagok energiaspektrumának meghatározása volt, ezért fejlesztettünk sokcsatornás analizátorokat.

A főosztály vezetője Adorján Bence, majd Sándory Mihály volt. 1975-ben, mikor a KFKI kutató központ lett, akkor jött létre az Elektronikus Főosztályból (EFO) a Mérés- és Számítástechnikai Kutatóintézet (MSZKI), amelynek első igazgatója Sándory Mihály volt. Az igazgatói beosztásban Törő Ferenc, Szalay Miklós, Szlankó János és Vajda Ferenc követték. Az MSZKI főbb kutatási témái a következők voltak:

- Párhuzamos és elosztott rendszerek
- Protokoll technológia
- Képfeldolgozás
- Szimulációs kutatások
- Beszédtechnológiai kutatások
- Laboratóriumi automatizálás
- Ipari automatizálás

Valamennyi csoport munkájára jellemző volt:

- Gyakorlati feladatok elméletileg jól megalapozott megoldása
- Szoros együttműködés magyar egyetemekkel
- Aktív részvétel nemzetközi projektekben

1989-től az MSZKI egyes részegységeiből a KFKI korlátolt felelősségű társaságokat (kft.) alakított, részben külső tőke bevonásával. 1990-ben a Digital Equipment Corporation (DEC), a KFKI és a SZÁMALK létrehoztak egy magyar-amerikai közös vállalatot DEC Hungary néven. Az MSZKI egyes részegységeiből alakult kft-k a főigazgató jóváhagyásával holding részvénytársaságot hoztak létre a kft-k üzleti és tulajdonosi koordinálására (KFKI Számítástechnikai Rt). A részvénytársaság igazgatótanácsának elnöke Szlankó János, ügyvezető igazgatója pedig Szőnyi László lett.

Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (SZTAKI)

Vámos Tibor 1964-ben Benedikt Ottóval és Csáki Friggyessel megalapította az MTA Automatizálási Kutatóintézetet, a mai SZTAKI egyik elődintézményét. 1974-ben a sikeres együttműködés eredményeképpen alakult meg a vezetése alatt az Automatizálási Kutatóintézet (AKI) és az MTA Számítástechnikai Központ (SZK) egyesítésével a mai SZTAKI. Rövid időn belül a műszaki fejlesztés és kutatás, valamint a számítástechnika-alkalmazás egyik hazai alapintézményévé vált. Az akadémiai konszolidáció keretében 1998-ban a KFKI MSZKI-t beolvasztották a SZTAKI-ba.

Napjainkban az intézmény nagy szerepet játszik a hazai posztgraduális képzésben és a nagyléptékű feladatok megoldásában.



2.3. ábra, SZTAKI Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet

NOKIA

A Nokia története 1865-ben kezdődött, amikor Frederik Idestam bányászati mérnök cellulóz-feldolgozó üzemt alapított a délnyugat-finnországi Tampere városa melletti Tammerkoski patak mentén, és papírgyártásba fogott. 1868-ban Idestam egy második malmot is épített tizenöt kilométerre nyugatra Tamperétől Nokia város közelében, ahol a Nokianvirta folyó könnyen elérhető vízi energiát jelentett. Idestam jóbarátja, Leo Mechelin segítségével 1871-ben átalakította a céget részvénytársasággá, és átnevezte Nokia Company-nek.

Az 1912-ben alapított Finn Kábel Művek, amely telefonokat, telegráfokat és

elektromos kábeleket készített, alapozta meg a Nokia kábel és elektronikai iparát. 1967-ben a cég neve Nokia Corporation lett. A cég több iparágban is részt vett, termelt például papírtermékeket, autó- és kerékpárgumit, lábbeliket, távközlési kábeleket, televíziókészüléket és más háztartási gépeket, személyi számítógépet, villamosenergia-termelő berendezéseket, robotokat, kondenzátorokat, katonai kommunikációs és egyéb felszerelést, műanyagot, alumíniumot és vegyszereket.

Az 1990-es években a vállalat úgy döntött, hogy a telekommunikáció leggyorsabban fejlődő szegmenseire koncentrál. Ezen évek során a Nokia fokozatosan leépítette az összes nem telekommunikációval foglalkozó üzletágát.

A mai Nokia magvait a kábel divízió elektronikai részlegének megalapításával vetették el 1960-ban. Az első általuk gyártott elektronikai eszköz egy pulzus analízátor volt 1962-ben, melyet atomerőművekben használtak. Az 1967-es egyesüléskor ez a részleg külön divízió lett, és telekommunikációs eszközöket kezdett gyártani.

1992-ben a vállalat neve Nokia Telecommunications lett. Az új mobiltelefonos korszak 1981-ben, a Nordic Mobile Telephone (NMT) szolgáltatás bevezetésével kezdődött. Az 1990-es években a cég pénzügyi gondokkal szembesült, így az erőforrásait a mobiltelefon eszközök, hálózatok és egyéb telekommunikációs területekre csoportosította, ezzel egyidejűleg kivonulva a televíziózás és a személyi számítógépek piacáról.

A Nokia fejlesztett mobiltelefonokat az NMT hálózatra is. A mobiltelefonok tömeggyártása az 1990-es években indult be, amikor bemutatták az első digitális hálózatokat. 1998-ban a Nokia bejelentette, hogy legyártotta a 100 milliomodik mobilkészüléket, és a világ legnagyobb mobiltelefon-gyártójává lépett elő.

2006. június 19-én a Nokia és a Siemens AG bejelentette, hogy egyesítik mobil- és vezetékös-telefonok hálózati berendezéseit gyártó és fejlesztő üzletágaikat, melyre 2007. április 1-jén került sor, így létrejött a világ egyik legnagyobb, hálózati megoldásokkal foglalkozó cége, a Nokia Siemens Networks.



2.4. ábra, Nokia Központi épületének bejárata

3. Pályám főbb szakaszai

3.1. Pályafutásom áttekintése

Közel 50 évi munkám során ritkán és keveset változtattam. Lényegében mindig kommunikációs mérésekkel foglalkoztam. Első munkahelyemen a BHG-ban vivőfrekvenciás rendszerek mérése volt a feladatomban. Második munkahelyemen, a KFKI-ban évtizedeket töltöttem. Először nukleáris mérőrendszereket terveztem, majd szimuláltam.

Azután visszatértem a kommunikációhoz és mérési célra készülő hálózatokat elemeztem és ennek egyik legfontosabb komponensével, a kommunikációs protokollokkal foglalkoztam. Pályafutásom többi szakaszában protokollok tervezését, tesztelését és a tesztsorozatok ellenőrzését végeztem. Utolsó munkahelyemen a NOKIA multinacionális vállalatnál mobilhálózatok tesztelésének ellenőrzését végeztem.

Pályafutásomat 6 szakaszra osztottam, ezek a következők:

- | | |
|--|-------------|
| 1. Vivőfrekvenciás mérőrendszerek fejlesztése és alkalmazása | (1956-62) |
| 2. Nukleáris mérőrendszerek fejlesztése és alkalmazása | (1962-74) |
| 3. Számítógéphálózatok alapjai és számítógépes oktatás | (1975-82) |
| 4. Kommunikációs protokollok | (1983-92) |
| 5. Protokollok tesztelése | (1992-98) |
| 6. Protokoll tesztsorozatok ellenőrzése | (1999 után) |

Ebből az egységes rendszerből csak a számítógépes oktatás lóg ki egy kicsit. Mindig nagyon szerettem oktatni, de ez sosem volt fő elfoglaltságom. Azért szentelek neki két szakaszban egy-egy önálló részt, mert itt nem maga az oktatás, hanem az oktatáshoz készülő segédeszközök, szoftverek elkészítése volt a fő feladatomban. Minden szakasz ismertetésében felsorolom a főbb feladatokat, amelyekről a 4-es fejezetben részletesen írok. A rövid összefoglalóban szerepelnek a kitüntetések, főbb oktatási tevékenységek (részletesen 5. fejezetben) valamint a főbb publikációim (részletesen 6. fejezetben).

Az egymást követő szakaszok valamilyen szempontból mindig nagy fejlődést jelentenek, amelynek oka a műszaki világban időben párhuzamosan végbemenő jelentős változás. Amikor az első pályaszakaszról a második pályaszakaszra váltok át, elektroncsöves mérőberendezés helyett már tranzistoros mérőberendezést terveztem, ekkor történt meg az áramköri elemek nagy átalakulása. Az elektroncsöveket tranzisztorok, majd a tranzisztorokat integrált áramkörök követték.

A második szakasról a harmadik szakaszra váltás időszakában születtek meg a nagy szoftverrendszerek, lényegesen nagyobb lehetőséget nyújtva, mint a nagy hardver áramkörök. Amikor a harmadik szakasról a negyedikre váltottam és az általános számítógéphálózati szoftverekről a kommunikációs protokollokra tértem át, ekkor zajlott le a szoftvervilágban a legnagyobb mértékű specializálódás.

Az 5. szakaszban a formális módszerekre és formális leíró nyelvekre alapozott tesztelésre koncentráltam, amely lényegesen több lehetőséget és nagyobb pontosságot biztosít, mint a klasszikus mérés technika. Az 5. szakasról a 6-ra való áttérés háttérében a hálózati csomópontok számának robbanásszerű növekedése áll.

3.2. Szakaszok

1. szakasz: Vivőfrekvenciás mérőrendszerek fejlesztése és alkalmazása (1956-62)

Első munkahelyemen, a BHG-ban az Átviteltechnikai Főosztályra kerültem, melynek vezetője Lajkó Sándor volt, Izsák Miklós volt a helyettese, aki később a Műegyetemre került, és ott tanította az átviteltechnikát és a vivőfrekvenciás rendszereket. A főosztályon kb. 40-en voltunk. A dolgozók fele mérnök volt. Amikor odakerültem 1956-ban, a főosztály feladata 12 csatornás vivőfrekvenciás rendszer fejlesztése volt, én az ehhez szükséges mérőrendszereket fejlesztő csoportba kerültem. Később ez a csoport végezte az elkészült rendszer egy szakaszán, Budapest és Székesfehérvár között a méréseket.

Természetesen a vivőfrekvenciás rendszer és a mérőberendezések is elektroncsöves áramkörökből álltak. Ebben az időszakban indultak meg a KGST szabványosítások, hogy a vivőfrekvenciás rendszerek a szocialista országokban együtt tudjanak működni. Több tárgyaláson vettem részt Leningrádban és Berlinben, főleg nyelvtudásom miatt. Németül valóban tudtam, de orosz nyelvtudásom nagyon gyenge volt, viszont ismertem a cirill betűket, amit a nálam pár évvel idősebbek még nem tanultak. A cirill betűk külön problémát jelentettek ábrák értelmezésénél, hiába volt kitűnő tolmácsunk.

A beosztásom fejlesztőmérnök volt, oktatásban nem vettem részt, talán egy-két publikációm volt, de ezek adatait nem találtam meg. A 60-as évek elején komoly változások voltak a híradástechnika területén, több nagyobb részleget áthelyeztek más gyárakba. Valószínűnek látszott, hogy én sem kerülhetem el áthelyezésemet. A KFKI keresett ekkor fiatal kutató mérnököket. Elsősorban azért pályáztam, mert régi vágyam volt kutatással foglalkozni és ha már úgymint változtatni kell, akkor inkább a kutatóintézetet választottam.

2. szakasz: Nukleáris mérőrendszerek fejlesztése és alkalmazása (1962-74)

1962 nyarán kerültem a KFKI Elektronikus Főosztályára, melynek vezetője Adorján Bence volt. Sándory Mihály vezette azt az osztályt, amely analóg-digitál átalakítók tervezésével foglalkozott, én ide kerültem. Először a nukleáris mérésekkel és nukleáris mérőrendszerekkel kellett megismerkednem. A főosztály eddig csak elektroncsöves áramköröket fejlesztett, ekkor tértünk át a tranzistoros áramkörökre. Két hétre elmentünk a Mátrába, ahol önképzőkörszerű formában tanultuk a tranzistoros áramkörök tervezésének főbb lépéseit. Amikor visszatértünk a KFKI-ba, első feladatként amplitúdó-digitál átalakítók tervezésével kellett foglalkoznom.

Ennek kapcsán részt vettem a Dubnai Egyesített Atomkutatóintézettel és az Obnyinszki Atomenergia Központtal közös tudományos együttműködésekben (ezekről van néhány érdekes történetem a 9. fejezetben).



3.1. ábra, Az obnyinszki látogatás

A 70-es évek elején áttértem a szoftverfejlesztésre. Ekkoriban gyereket vártam, s így a nukleáris méréseknek még a közelébe se mehettem, viszont ameddig otthon voltam, volt időm megtanulni a programozást.

Mivel ekkor még kevesen tudtak programozni, visszatérésem után fő munkaterületem a szoftverfejlesztés lett. Első fontosabb feladatomban analóg-digitál átalakítók működésének szimulálása volt. A szimulálási és mérési eredmények összehasonlításából készítettem kandidátusi értekezésemet, melyet 1974-ben sikeresen meg is védtem.



3.2. ábra, Az obnyinszki kirándulás

Amikor a KFKI-ba beléptem, tudományos munkatársi beosztást kaptam, a disszertációm megvédése után tudományos főmunkatárs lettem. Ebben az időszakban már több publikációm jelent meg magyar és orosz nyelven (KFKI reportok és folyóiratcikkek).

3. szakasz: Számítógéphálózatok alapjai és számítógépes oktatás (1975-82)

Pályafutásom ezen szakaszában két témával foglalkoztam: számítógép-hálózatok szoftvereszközökkel történő vizsgálatával és számítógépes oktatással. A KFKI MSZKI-ban 1977 végén kezdtük vizsgálni egy hálózatszimulátor építésének lehetőségét. Kifejlesztettük a NETSY hálózatszimulátort, amelyről a kutatás-fejlesztéssel foglalkozó 4. fejezetben tesztek említést. Ebben az időszakban a IIASA-ban (International Institute for Applied Systems Analysis) töltöttem két hónapot, ahol számítógép-hálózatok modellezésével foglalkoztam (ld. 8. fejezet Együttműködések).

A számítógép-hálózatok területén végzett kutatásainkról több előadásban számoltunk be a BME mérnöktovábbképző intézetében. Előadótársaim Telbisz Ferenc, Harangozó József és Bagyinszki János voltak. Később is foglalkoztam számítógép-hálózatok elemzésével, de a kutatást a hálózati szoftverek egyik területére, a protokollokra szűkítettem. Telbisz Ferencsel több más területen is együtt dolgoztam. Amikor a gamma spektroszkópia területéről átmentem a számítógép-hálózatok mérésének területére, a legtöbb hasznos útbaigazítást Telbisz Ferencről kaptam, bár sose volt közvetlen főnököm. Matematika-fizika tanárként kezdte pályafutását, majd a Központi Fizikai Kutatóintézet (KFKI) tudományos munkatársa lett.

A kozmikus sugárzás, majd a nagyenergiájú fizika területén ért el nemzetközileg is elismert eredményeket. 1971-től kezdve mérés-technikai és kiértékelési módszereket dolgozott ki, majd a KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézetében (KFKI RMKI) számítógéphálózatok tervezésével és fejlesztésével foglalkozott.

Jelentős eredménye volt a munkatársaival kifejlesztett CEDRUS (Conversational Editor and Remote User Support) rendszer, amely két összekapcsolt számítógépen keresztül interaktív szövegszerkesztést és feladatkezelést valósított meg, 1985-től a KFKI lokális hálózatának tervezését vezette.

A számítógépes oktatás keretében interaktív oktató programokat dolgoztunk ki, amelyek jelentős részét a TEASYS oktató programcsomagban gyűjtöttük össze. A programok elkészítésében Csákány Antallal és Török Turullal dolgoztam együtt. Több tanfolyamot tartottunk intézeten belül, más középiskolákban és a BME mérnöktovábbképző intézetében. Ekkor kezdtem PhD hallgatók témavezetésével foglalkozni. Több publikációm jelent meg ebben az időszakban, főként KFKI reportok és folyóiratcikkek.

Ebben az időszakban a következő díjakat kaptam:

- 1981 KFKI Közművelődési díj – az MTA Központi Fizikai Kutatóintézetének Igazgatótanácsa adományozta több éven át végzett magas színvonalú tudományos ismeretterjesztő tevékenységemért.



*3.3. ábra, Kékben, balról Schrettner Lajos, fehér ingben,
jobbról Csendes Tibor
IIF/I2F PhD konferencia Szeged, 1980*

4. szakasz: Kommunikációs protokollok (1983-92)

Pályám negyedik szakaszában a számítógép-hálózatokban alkalmazott kommunikációs protokollok tervezésével és működésének elemzésével foglalkoztam. A kommunikációs protokoll azoknak a szintaktikus, szemantikus és időbeli szabályoknak az együttese, melyek biztosítják a kommunikációt a hálózat elemei között.

Egy protokoll általános tulajdonságai:

- Holtpontmentesség
- Végállapotok garantált elérése
- Teljesség (valamennyi lehetséges helyzetre tartalmaz rendelkezéseket)
- Ciklusok hiánya
- Stabilitás

A protokollok fejlesztésének támogatására kifejlesztettünk egy PROCONSUL nevű programcsomagot. Az elemzés eredményeire építve protokollok konformancia vizsgálatára különböző teszteljárásokat, valamint tesztelési stratégiákat dolgoztam ki. Ezen tudományos eredményeket akadémiai doktori disszertációmban foglaltam össze és védtem meg 1992-ben.

Sok publikációm készült ebben az időszakban. A legjelentősebb, a Protocol Specification and Testing című könyv az USA-ban is megjelent. A hazai együttműködések közül érdemes megemlíteni a JATE kibernetikai laboratóriumával és a Posta Kísérleti Intézettel való együttműködést, valamint a nemzetköziak közül a SWIFT nemzetközi bankhálózatnak végzett munkát.



3.4. ábra, Derűs hangulat

Ebben a pályaszakasban tanítottam a Budapesti Műszaki Egyetemen, ahol a Mérnöktovábbképző Intézetben tartott előadássorozaton kívül több szakmérnöki tárgyat tanítottam. Továbbá oktattam a Montreáli Egyetemen, valamint rövidebb kurzusokat tartottam Pekingben a Tsing Hua egyetemen, Indiában a Bangalore-i Egyetemen, valamint Dél-Koreában a Pohangi Tudományos és Műszaki Egyetemen.

Ebben az időszakban a következő díjat kaptam:

- 1983 Kalmár László Emlékérem – a Neumann János Számítógép-tudományi Társaság adományozta a számítógéptudomány alkalmazásáért és a társaságért végzett kiváló munka elismeréseként.

5. szakasz: Protokollok tesztelése (1992-98)

Pályafutásom 5. szakaszában protokollok tesztelésével foglalkoztam. A megvalósított protokollt ellenőrizni kell, hogy megfelel-e a protokollspecifikációnak. Ez az ellenőrzés a konformancia tesztelés, ehhez teszt sorozatokat kell tervezni és generálni. A teszt sorozat a bemenő protokollelemek és szolgálati primitívek azon sorozata, amely a vizsgálandó protokoll viselkedését hasonlítja össze a specifikációval.

Mivel a nemzetközi hálózatok már jóval bonyolultabbak voltak, ezért az azokba beépített protokolloknál is összetettebb ellenőrzésre volt szükség, így előtérbe kerültek a formális leíró nyelvek (SDL, MSC, ASN.1 és a TTCN). Ezekhez a nyelvekhez kellett editorokat fejleszteni és megoldani ezek eredményeinek teszt sorozatokban való alkalmazását.

Ezt a munkát egy jól felkészült 5-6 fős kis csoport végezte. A csoport legerősebb fejlesztő mérnökei Bólyáné Harangozó Zsuzsa és Rotter Csaba voltak. Ez a csoport 3 munkahelyen is dolgozott: a KFKI-ban, a SZTAKI-ban és a NOKIA-ban. Ezekben az években tanítottam a Budapesti Műszaki Egyetemen nappali tagozatos diákokat, 1998-tól pedig a Pannon Egyetemen is oktattam. Továbbra is több PhD hallgató témavezetője voltam. Ekkor is sok publikációm jelent meg, főként KFKI reportok és folyóiratcikkek, valamint sok nemzetközi konferencián tartottam előadást.

Ebben az időszakban a következő díjakat kaptam:

- 1993 Lónyai Menyhért Emlékérem- az MTA Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Tudományos Testülete adományozta, a választott szakterületemen elért nemzetközileg elismert tudományos munkásságomért, Nyíregyháza Megyei Jogú Város tudományos életének fejlesztéséért és tudományos Testülete érdekében kifejtett tevékenységem elismeréséül.
- 1993 Pollák-Virág díj – a Híradástechnikai Tudományos Egyesület Elnöksége adományozta, a Híradástechnika 1992 év 8. számában közölt Protokollok specifikálása és tesztelése c. cikkemért.



3.5. ábra, Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztje

6. szakasz: Protokoll tesztsorozatok ellenőrzése (1999 után)

1999-től 2004 elejéig dolgoztam a NOKIA magyarországi központjában stratégiai tanácsadóként.

Hogyan kerültem ide?

Élő Gábor vezetésével a NOKIA 1998-ban bemutatta az MTA-TRB (Távközlési Rendszer Bizottság) tagjainak a NOKIA magyarországi működését, több rövid kis előadás formájában. Érdekes beszámolókat a NOKIA tesztelési módszereiről, ezek kapcsán sok kérdést tettem fel. A TRB elnöke rám szólt, hogy nem csak tesztelés van, erre elhallgattam. Az összejeövetel végén Élő Gábor sorban mindenkitől elköszönt. Engem megkérdezett, hogy a következő hét valamelyik napján meg tudnám-e látogatni, mert van egy kérdése. Igent mondtam és meglátogattam.

A kérdése az volt, hogy átmennék-e a NOKIA-ba teljes állásba, mert világos volt, hogy kérdéseim a lényegre érintették. Beleegyeztem, de azzal a feltétellel, hogy velem együtt néhány kollégámat is átvesz. Igent mondott, hozzá fűzve, hogy még neki is van egy feltétele, a finn szakmai vezető előtt szakmai vizsgát kell tennem. Ez rövidesen sikeresen megtörtént. 3 kollégát akartam magammal vinni, Bólyáné-Harangozó Zsuzsát, Rotter Csabát és Fazakas Antalt. Ennek az a története, hogy mi négyen már a 90-es évek közepén együtt dolgoztunk az MSZKI-ban, majd annak megszűnése után a SZTAKI-ban és mind a négyen a tesztsorozatok specifikálására voltunk szakosodva, és jó ismerősei voltunk a korszerű formális nyelveknek, melyek ismerete itt alapvető fontosságú volt.

Mindhárman vizsgát tettek sikeresen és ezután 5 évig együtt dolgoztunk a NOKIA-ban. Élő Gábor jó szakmai vezető volt, mert világosan látta a nemzetközi távközlési szabványok fontosságát. Ennek köszönhető, hogy több jó ötletünk beépült a nemzetközi szabványokba.

A NOKIA-nál fő feladatunk a tesztsorozatok formális leíró nyelvekre alapozott ellenőrzése volt. Nagy jelentősége volt ebben az időben a WAP protokollnak (Wireless Application Protocol), mely a vezeték nélküli adatátvitel nyílt nemzetközi szabványa volt. Hordozható eszközökhöz (pl. mobiltelefonok) fejlesztették ki. Célja a webböngészés lehetővé tétele csökkentett funkciókkal és néhány mobilspecifikus kiegészítéssel.

Manapság a WAP már nem használt technológia, kiváltotta a 2G, 3G, 4G és ezek alszabványai.

Továbbra is oktattam a Pannon Egyetemen és több PhD-s diák témavezetője voltam. Az ebben a pályaszakaszban megjelent publikációk közül a legjelentősebbek az IGI GLOBAL nemzetközi könyvkiadó (USA, Hershey) számára szerkesztett könyvek voltak:

- Katalin Tarnay, Sándor Imre, & Lai Xu (ed): Research and Development in E-Business through Service-Oriented Solutions, Hershey, USA: IGI Global, 2013
- Katalin Tarnay, Gusztáv Adamis, & Tibor Dulai (ed.): Advanced Communication Protocol Technologies: Solutions, Methods, and Applications. Hershey, USA: IGI Global, 2011.

Ebben az időszakban a következő díjakat kaptam:

- 2003 Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztje – a Magyar Köztársaság Elnöke adományozta a távközlés, a kommunikáció, és az informatikai oktatásban és kutatásban végzett több évtizedes munkásságom elismeréseként.
- 2005-ben IBM Faculty Award, amelyet az IBM-től az e-learning alkalmazásában nyújtott munkámért kaptam. Az e-learning program alkalmazásában nagy segítségemre volt Medve Anna.



*3.6. ábra, Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztjének átvétele,
Magyar Bálint oktatásügyi minisztertől*

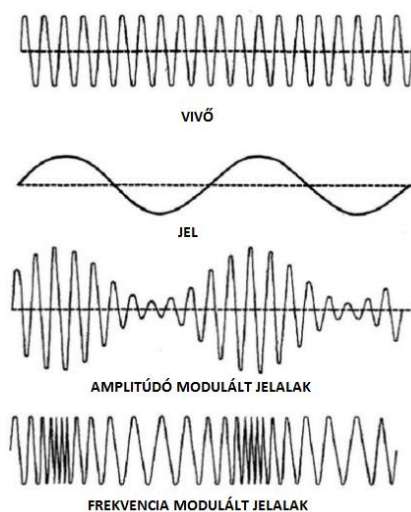
4. Kutatási és fejlesztési munkák

4.1. Vivőfrekvenciás mérések (1956-62)

A vivőáramú rendszer olyan átviteli rendszer, amely a beszédet, zenei műsort, távirójeleket vagy egyéb információt hordozó jeleket nem a saját (rendszerint hangfrekvenciás) sávjában, hanem magasabb fekvésű frekvenciasávba áttéve továbbítja. A frekvenciaáttétel rendszerint nem közvetlenül, hanem több fokozatban történik, alkalmasan választott vivőfrekvenciák segítségével. Egyes kivételeket nem tekintve, a korszerű vivőfrekvenciás rendszerek mind elnyomott-vivőjű egyoldalsávosak.

Az alkalmazott modulátorok kapcsolóüzeműek, mint pl. a gyűrűsmodulátor vagy a hímodulátor. A nemkívánt modulációs termékek és a vivőszivárgás elnyomására, ill. csökkentésére a modulátorokat sávszűrő követi. A vivőfrekvenciás átvitel elvén épülnek fel a sokcsatornás (frekvenciamultiplex) vivőfrekvenciás rendszerek úgy, hogy az eredetileg ugyanazon frekvenciasávot elfoglaló jeleket (csatornákat) egymás melletti frekvenciasávokba helyezik át. Így a csatornák jelei egymás zavarása nélkül egyszerre haladnak át a vonalon.

A vevőállomáson a csatornákat egymástól sávszűrőkkel elkülönítik, majd demodulátorok útján az eredeti frekvenciasávba visszahelyezik. Távbeszélő rendszerek a beszédjeleket a 300... 3400 Hz-ig terjedő frekvenciasávra korlátozzák, így a vivőfrekvenciák távolságát 4 kHz-re lehetett megválasztani, amivel az egyes csatornák jól elkülönülnek egymástól. A telefonközpontból amplitúdó modulált jelet küldtünk a beszéd hangsáv tartományában, Budapestről Székesfehérvárra, ahol egy csillapításmérő berendezéssel mértük a beérkező jel értékét. Én terveztem a mérőrendszer két elemét, a pilot jelgenerátort és a pilotcsillapításmérőt, amelyek segítségével laboratóriumi környezetben és terepen végeztem a méréseket.



4.1. ábra, Vivőfrekvenciás jelalak

4.2. Nukleáris mérések (1962-74)

Ebben az évtizedben 3 jelentős változás volt:

1. A szcintillációs detektorokat felváltották a félvezető detektorok, amelyekkel lényegesen pontosabb energiaérték meghatározás vált lehetségessé.
2. Az analóg méréstechnikát kiszorította a digitális méréstechnika.
3. Az elektroncsövek helyett megjelentek a tranzisztorok, majd az integrált áramkörök.

A KFKI-ban töltött első éveimet alapvetően ez a 3 változás határozta meg. Az energiaspektrumok meghatározására elsősorban amplitúdó analízátorokat használtak. Amikor a KFKI-ba kerültem, akkor fejlesztettük az első tranzisztoros analízátort.

Mielőtt a fejlesztésekbe belevágtunk volna, elvonultunk a Mátrába, ahol 1-2 meghívott előadóval, de főleg önképzőkörszerűen először a tranzisztoros áramkör technikai elemeit tanultuk meg, majd az összetettebb haladó jellegű ismereteket sajátítottuk el. Az első tranzisztoros amplitúdó analízátor 256 csatornás volt. Én az amplitúdó-digitál átalakítót terveztem és valósítottam meg. Ge(Li) típusú detektort használtunk. Az átalakító tervezéséhez a digitális elvek mélyebb megértésére is szükség volt.

A fejlesztés vezetője Biri János volt. Kezdetben csoportvezető, majd osztályvezető, illetve főosztályvezető volt a KFKI- MSZKI Laboratóriumi Automatizálási Főosztályán. Vezető szerepet játszott a Főosztályon a CAMAC moduláris real-time rendszer kialakításában és elterjesztésében. Ezért 1980-ban Állami Díjjal tüntették ki. Szerzője egy real-time perifériákkal foglalkozó szakkönyvnek, valamint több mint 36 publikációja és 16 szabadalma van.

A mérések során különböző részecskék - ezek javarésze foton alfa részecske, atommag, elektron - energiáját kellett mérni. Sugárforrásokból jött az energia, az energiát impulzus amplitúdóvá alakítottuk. A teljes mérési tartományt beosztottuk 100 egyenlő részre és megnéztük, hogy az egyes sávokban hány impulzus van adott időtartam alatt. Ennek alapján kaptunk egy spektrumot.

Az energia spektrumok időbeli eloszlásának mérésére idő-digitál átalakítót fejlesztettünk, az időanalízátorba. Ennek a munkálatait szintén Biri János vezette, és Blasovszky Miklós végezte a főbb munkákat, akinek vezetésével készült el az integrált áramkörökből épített sokcsatornás analízátor alaptípusa, az ICA-70 a hetvenes években.

A számítástechnika felé való első lépés az volt, amikor megpróbáltuk egyszerre mérni az összes információt digitális módszerekkel, analóg-digitál átalakítókkal.

Három A/D átalakítót terveztem: ezek a következők:

- Mátrix amplitúdó-digitál átalakító (MADA, NE-241)
- Gyors amplitúdó-digitál átalakító (GYADA, NE 239)
- Nagy felbontóképességű amplitúdó-digitál átalakító (NADA, NE-289)

Az A/D átalakítók specifikációja a függelék F1 fejezetében olvasható. A mérhető csatornák száma 1955-től kezdve fokozatosan emelkedett, 1964-ben már 256 volt. 1962-ben 7 darab 128 csatornás analízátor készült a KFKI Elektronikus Kísérleti Mintagyártó Üzemében. 1964 és 1970 között további 200 darab sokcsatornás analízátor került legyártásra.

Az analízátor beállításához, alapvető méréseihez elektromos jeleket használtunk, amelyeket nem a detektor állított elő, hanem egy külön erre a célra fejlesztett referenciajel generátor. Az általam fejlesztett, NE-298 típuszámú referencia-jel generátor adatai a függelék F1 fejezetében találhatóak. A mérések elvégzéséhez különböző energiaforrásokra volt szükség, ez indokolta több dubnai és obnyinszki mérés és utazás szükségességét.

Később egy analóg-digitál átalakítást szimuláló programcsomagot terveztem. Ennek neve SINBAD volt. A szimulátor megkönnyítette az A/D átalakító paramétereinek beállítását és mérési feladathoz való illesztését. Kandidátusi értekezésemben a szimulálás főbb eredményeit foglaltam össze, a megoldott feladatokat ismertettem és részletesen leírtam 3 jellegzetes hibaforrást:

1. Az alapszint- és erősítésváltozás okozta spektrumtorzulást,
2. Az analízálási holtidő miatt keletkező számlálási veszteséget,
3. A pile up-effektus hatását (pile-up effektus akkor lép fel, amikor az időegységre eső beütésszám növekedése miatt a konverter bemenetén rövid időn belül két impulzus jelenik meg)

Megvizsgáltam a szabályozó rendszer működését, azokra az esetekre, ahol a zavaró jel ugrásfüggvény, exponenciális függvény vagy lineáris függvény volt. Valamennyi esetben meghatároztam a spektrumszimuláló programokba beépíthető formában az átalakítási tényezők értékét. Meghatároztuk a szabályozási idő növekedését is a driftkorrekció időtartama alatt fellépő másodlagos zavaró jel hatására.

Meghatároztam az átalakítási és tárolási holtidő okozta számlálási veszteséget. A szimulálás során bizonyítást nyert az is, hogy a referenciarendszer ésszerűen megválasztott ismétlődési ideje esetén a referenciajelek prioritása miatt jelentkező számlálási veszteség elhanyagolható.

Meghatároztam az ideális és az áramköri elemekkel realizálható véges időfelbontású pile up detektorokkal észlelhető jelek számát a bemenő rendszer felfutási ideje, az átlagbeütésszám és az analízálási holtidő függvényében.

Valamennyi szimulációs program ALGOL nyelven készült, és a KFKI ICT-1905-ös gépén futott. Az analóg-digitál átalakítás szimulálására több programot használtam, ezek egyike volt a Sinbad.

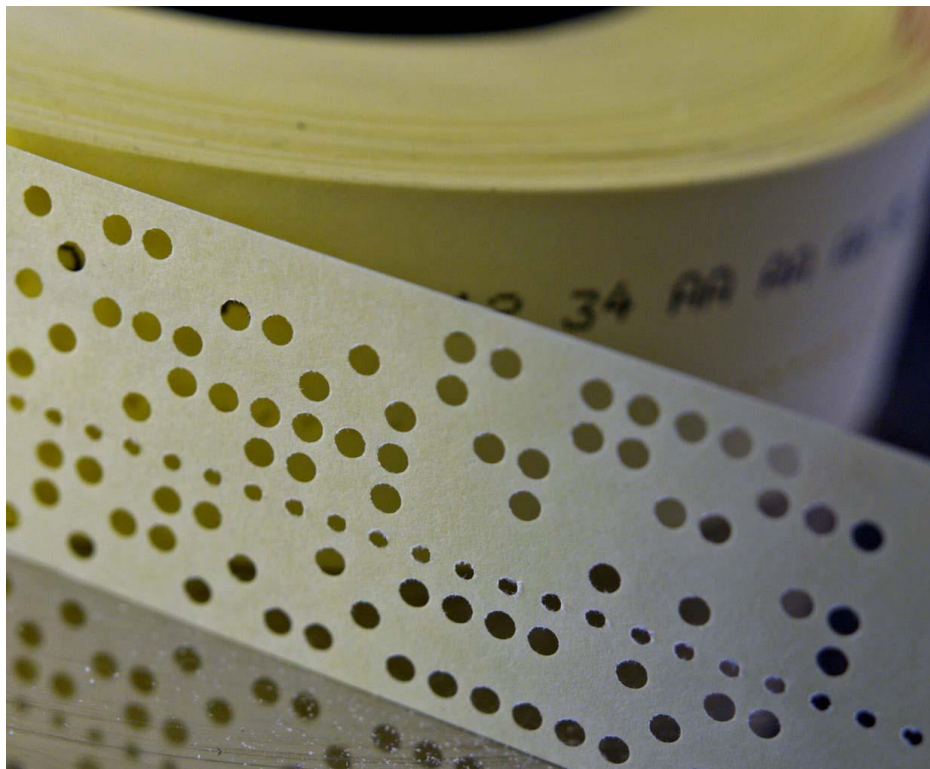
A SINBAD programcsomag A/D konverterek működését szimulálja. A programcsomag adott konverter paraméterek és adott zavaró jelek esetén szimulálja a driftkorrekciós A/D átalakító működését, meghatározza a szabályozási időt, megvizsgálja a kettős stabilitási kritérium teljesülésének feltételeit. Előállít N csúcsból álló spektrumokat a konverter jellemzők függvényében, zavaró jelek esetén pedig szimulálja a spektrumtorzulást. A spektrumtorzulásokat az eloszlás első négy momentumával értékeljük ki.

A programcsomag segítségével meghatározhatjuk a különböző számlálási veszteségeket is, amit az analízis holtidő, referencia- vagy koincidenciajel prioritása vagy pedig a pile up-effektus okoz. Szimulálhatjuk a pile up-detektálást is, ekkor eredményül az ideális vagy véges időfelbontású pile up-detektorral észlelt pile up-jelek számát kapjuk meg.

A kidolgozott programrendszert úgy építettük fel, hogy egy nukleáris mérőrendszert szimuláló programkészlet szerves részét képezheti és a gamma-sugárzások spektrumát szimuláló programrendszer alapja lehet.

Az ALGOL-nyelven készült programban a bemenő adatok beolvasása általában ciklusban történik, A programok többsége adatgeneráló ciklusokat is tartalmaz, amelyek előírt módon változtatják a bemenő adatokat, illetve adat párokat, így eredményül nagy mennyiségű kimenő információt kapunk, amely táblázat vagy grafikon formájában jelenik meg.

Ha az adatok további feldolgozására is sor kerülhet, akkor lyukszalagra is felvihető a kimenő információ. A kimenet megfelelő formátumát kapcsolókkal választhatjuk meg. A futtatás közben beiktatható kapcsolók a részeredmények kiírását biztosítják. Ha a részeredmények lassan változó mennyiségek, akkor csak minden 100. eseményhez tartozó eredményt írjuk ki.



4.2. ábra, Lyukszalag

4.3. Számítógép hálózatok alapjai és számítógépes oktatás (1975-82)

A második világháború után szinte az egész világon az iparilag fejlettebb országokban megindult a számítógépek fejlesztése. Magyarországon az '50-es évek második felében a Magyar Tudományos Akadémián megalakult a Kibernetikai Kutató Csoport, amely szovjet tervek alapján az első számítógépet készítette.

A KFKI-ban felmerült az igény, hogy a nukleáris mérések elvégzéséhez és kiértékeléséhez miniszámítógépet használjanak. Ezért indult meg a tárolt programú analizátor, TPA fejlesztése.

A TPA a nukleáris analizátorok továbbfejlesztett változatának és miniszámítógépnek is tekinthető. Ez az elnevezés mindenképp előnyös volt, mert a KGST országokban számítógép fejlesztés csak a Szovjetunióban lehetett.

A KFKI TPA kisszámítógép fejlesztésének programja a hatvanas évek végén kezdődött, és 1990-ben ért véget. Azzal a céllal készült, hogy a szocialista országok Egységes Számítógéprendszer (ESZR)programja mellett alternatívaként kisteljesítményű, pl. méréseknél, folyamatvezérlésnél, tehát real-time alkalmazásoknál is használható számítógépek is rendelkezésre álljanak (MSZR – Miniszámítógéprendszer).

Maga az elnevezés Tárolt Programú Analizátort jelent, és érdekes módon eredete kísértetiesen hasonlít a DEC PDP betűszójának keletkezésére.

A TPA hardver fejlesztésében a feladatok elosztása úgy történt, hogy például az a kutató, aki a nukleáris analizátorban memória-rendszert fejlesztett, a TPA fejlesztésben is hasonló feladatot kapott. Így én nem kerültem be a TPA hardver egységek fejlesztői csoportjába, mert az analóg-digitál átalakítóknak nem volt megfelelője a számítógépben. Így a szoftverfejlesztők csoportjába osztottak be.

A szoftverfejlesztőknek két csoportja volt: rendszer szoftverfejlesztők és alkalmazott szoftverfejlesztők, én az utóbbiak csoportjába kerültem. Feladatom alap- és középfokú oktatásban használható programok fejlesztése volt. Itt általános iskolai és középiskolai tárgyak megtanulásához és problémák megoldásához dolgoztunk ki programokat, ehhez szükség volt valamilyen programozási nyelvről ismeretére. Mi a BASIC nyelvet választottuk.

Munkánk két részből állt:

1. BASIC nyelv megtanítása
2. Különböző tárgykörű feladatok megoldása

```
**** COMMODORE 64 BASIC V2 ****
64K RAM SYSTEM 38911 BASIC BYTES FREE
READY.
10 PRINT "HELLO WORLD!"
RUN
HELLO WORLD!
READY.
```

4.3. ábra, BASIC Hello world programkód

A TPA gépeknek nagy szerepük volt az ország számítógépes oktatásában is. 1973–74-ben került az első 12-bites TPA számítógép a magyar közoktatásba, ekkor kapott az ELTE Trefort utcai gyakorló gimnáziuma egy TPA-i számítógépet. Ebben az időszakban több általános és középiskola használt KFKI-tól kapott TPA gépet, Budapesten kívül Miskolcon, Kecskeméten is. A KFKI-MSZKI-ban a hetvenes évek második felében alakult meg a Számítógépes Oktatási Csoport Csákány Antal vezetésével és Török Turul matematikus hatékony közreműködésével.

A csoport elsődleges feladata az volt, hogy számítógépes oktatási programokat, oktatási füzeteket készítsen fiatalok számára. A füzet sorozat a TPA-i TEASYS nevet viselte (Teaching System). Körülbelül 20 füzet készült el, és az élet különféle területeihez tartozó, Basic-ben írt programokat tartalmazott, mint például matematika, fizika, kémia, biológia, nyelvtan, környezetvédelem, környezetismeret, valószínűség számítás, közgazdaságtan.

Egy-egy témakörben átlag 10–20 program volt, és egy-egy füzet több száz példányban jelent meg. 1983-ban indult az országos közoktatási számítógépesítési program. A KFKI ebben úgy vett részt, hogy a TEASYS-t mintául véve füzet sorozatot készített az iskolákban számítógépekre. Ez a sorozat nagyobb példányszámban jelent meg.

A KFKI a MATE-val (Mérés- és Automatizálási Tudományos Egyesület) minden évben közös ankétot rendezett Számítógépek az oktatásban címmel, és munkatársai sok iskolában vezettek szakkört, illetve vettek részt az oktatási munkában. A hetvenes évek végétől több mint tíz éven keresztül szervezett az intézet nyári számítógépes oktató táborokat általános iskolásoknak.

Kezdetben intézeti dolgozók és hozzátartozóik gyerekei részére szerveztek nyári tanfolyamokat az intézet területén.

Ezzel kapcsolatban van egy aranyos történetem. A nyári táborok diákjainak kiválasztásánál feltétel volt, hogy a gyerek már az általános iskola első osztályát elvégezte, és tudjon írni, olvasni. Egy alkalommal egy munkatársam, Telbisz Ferenc kérte, hogy vegyük fel kisfiát, Tamást, aki még csak az óvodát végezte el. Telbisz Ferinek 4 gyereke volt, 3 már

iskolába járt, csak a negyedik, Tamás volt még óvodás. Én támogattam kérését, a többi oktató tiltakozott. Végül felvettük a kis Tamást, mert felelősséget vállaltam, hogy ha a gyerek zúrt okoz, akkor én fogom megoldani a problémát. Kb. 15-16 gyerek volt a kezdő csoportban, és első nap az alapvető BASIC parancsokat oktattuk, amelyek betűkből és speciális karakterekből álltak.

Másnap a gyerekek nem találták a billentyűzeten a speciális karaktereket, csak egyetlen kivétel volt, a kis Tamás, akinek mindegy volt, hogy betű vagy jel. A többi oktató elnézést kért tőlem és boldogan számoltam be édesapjának a mulatságos esetről.

Később a nagy érdeklődésre való tekintettel a Diana úti iskolában, Szentendrén, majd a XII. kerületi Tanács Költő utcai ifjúsági táborában volt oktató tábor, mivel ekkor már a résztvevők száma meghaladta a százat, és ennek már csak a fele volt intézeti hozzátartozó.

A táborok szervezői, segítői Csákány Antal, Kertész Zsuzsa, Kovács Emmi, Török Turul és én voltunk. Zámori Zoltán már az 1969–70-es tanévben speciális oktatást tartott az Eötvös Loránd Tudományegyetemen Számítógépek alkalmazása online mérésekben címmel, és ebben ismertette a TPA gépet. A felsőoktatási intézményekben igen sok, nagyobb TPA gép működött egészen a legutóbbi időkig. A KFKI munkatársai úttörő és meghatározó szerepet játszottak az újabb programozási nyelvek, számítógépek megismertetésében.

A KFKI-ban létrehoztunk egy TEASYS (Teaching System) oktatórendszert, mely TPA-i számítógépen működött. A TEASYS rendszer korszerű eszközt adott a felhasználók kezébe a számítógépes oktatás bevezetésére, kipróbálására és rendszeres alkalmazására. Egy olyan BASIC változatot értelmezett, melynek segítségével több (max. 8) felhasználó futtathatta egyidejűleg programját.

A TEASYS másik előnye, hogy egyszerű volt, könnyen meg lehetett tanulni. Az általunk megírt programok kiadványokban is megjelentek. A programok egy része csak közölte az eredményt, másik része a gyakorlásra, vagy önellenőrzésre volt alkalmas. A TEASYS rendszert kétféle üzemmódban lehetett használni:

- közvetlen és
- programozható.

A TEASYS BASIC utasításokból és parancsokból állt. Az utasítások a felhasználó programjának elemei, a parancsok pedig a BASIC rendszernek szóló rendelkezések.

A számítógépes oktatással párhuzamosan mérőrendszerek adatátvitelének javításával is foglalkoztam, majd az átviteli hálózat optimalizálása töltötte ki munkaidőm nagy részét.

Nem véletlenül, hiszen 5 évig távközléssel foglalkoztam a BHG-ban. A rendszer kezdetekben egy A/D átalakítóból, egy átviteli közegből és egy analizátorból állt. A munkafolyamat során az analizátort felváltotta a TPA, később kártya formájában integrálódott bele a mérőrendszer. Ezzel a technológiával közelebb is kerültünk a mérőhelyhez, tovább csökkentve az adatok hosszú útjának veszteségéből fakadó mérési hibákat.

Az adatátvitel is nagy fejlődésen ment keresztül a csomagkapcsolt hálózatok megjelenésével. Ennek a lényege, hogy az üzenetek adott nagyságú, szabványos csomagokban jutottak el az adóból a vevőbe, ezzel tovább csökkentve az adatvesztés lehetőségét.

A '60-as évek legnagyobb vívmánya az Egyesült Államok Honvédelmi Minisztériumának Advanced Research Projects Agency (ARPA) hálózata volt. Az 1969-ben 14 csomópontból álló hálózat 1974-re már 49 csomópontból állt. Ez a kor technológiájával hatalmas lépésnek számított.

A számítógépes szimuláció a számítógép-hálózat tervezés elterjedt segédeszköze, hiszen bonyolult és költséges kísérletet helyettesít egyetlen program megfelelő futtatásával.

A tervezői szimulátorok legnagyobb része megfelelő célnyelven készül. A célnyelv beépített eszközeivel megoldható a szimulált rendszer mérése, monitorozása, statisztikai értékelése, sőt a kialakított rendszer tervezési célokra felhasználható dokumentációjának elkészítése is.

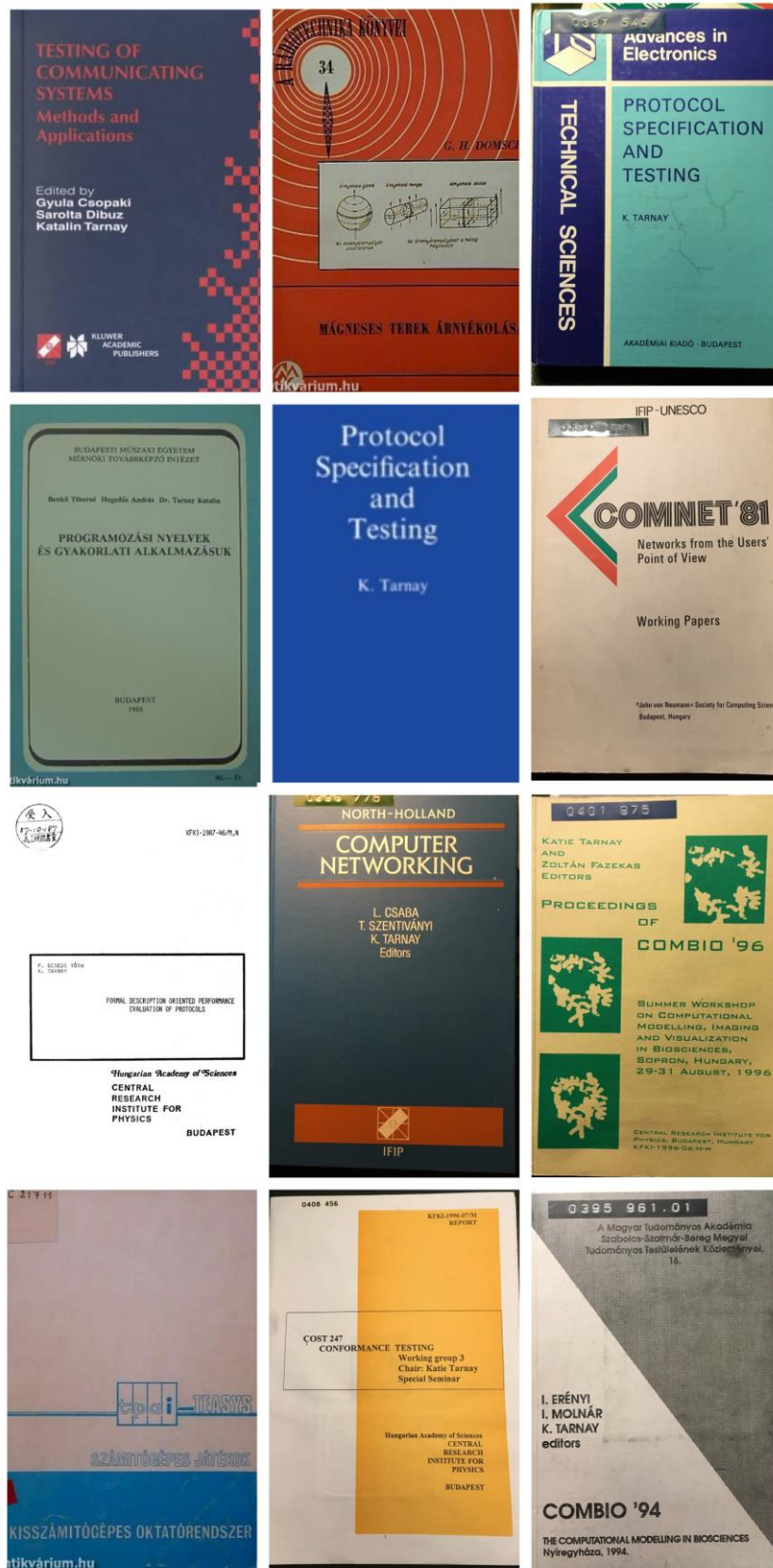
A hálózatszimulátor az időben egyszerre, ám térben elosztva, párhuzamosan lezajló eseményeket egyetlen diszkrét idősorozattá bontja. A tervezői modell kidolgozása tetszőlegesen pontos lehet, hiszen a szimuláció legjobb esetben is időarányos csupán s még erre sincs szükség általában. A szimulátoridő „másodpercei tetszőleges, egymástól különböző fizikai időintervallumok lehetnek, ha az események egymásutánja megfelelő.

A KFKI MSZKI-ban 1977 végén kezdtük vizsgálni olyan szimulátor építésének lehetőségét, amely az alábbi szempontoknak megfelel:

- tetszőleges hálózatot modellezhet,
- a hálózat lehetséges állapotai közül bármelyik gyorsan előállítható rajta,
- tetszőleges környezethez csatolható moduláris, a nem meghatározó részletek egy-egy rendszerem kihagyásával vagy cseréjével elhanyagolhatók, hogy a protokollok milyen hálózatjellemzőket hogyan módosítanak)
- rugalmas ember-szimulátor kapcsolatot valósít meg (felhasználóbarát és interaktív)
- valós idejű működése megoldható.

A kifejlesztett hálózatszimulátor neve NETSY (Network Simulation System) volt. A NETSY szimulátor első változata TPA-i minigépen FORTRAN II forrásprogramból OS-1 operációs rendszer alatt fordított, önállóan futó változata 1978 nyarán készült.

A software munkákban hasznos segítség volt munkatársam, Ambrózy Denise. Három programcsomag: a NETSY, a SINBAD és a PROCONSUL fejlesztésében és alkalmazásában vett részt. Kiemelkedő fantáziája különösen a mintafuttatások megtervezésében és az eredmények kiértékelésében jelentett eredeti gondolatokat és hasznos eredményeket. Kedvenc programja a NETSY volt, amelyből később regényt is írt.



4.4. ábra, Pár publikáció borítóképe

4.4 Kommunikációs protokollok (1983 - 1992)

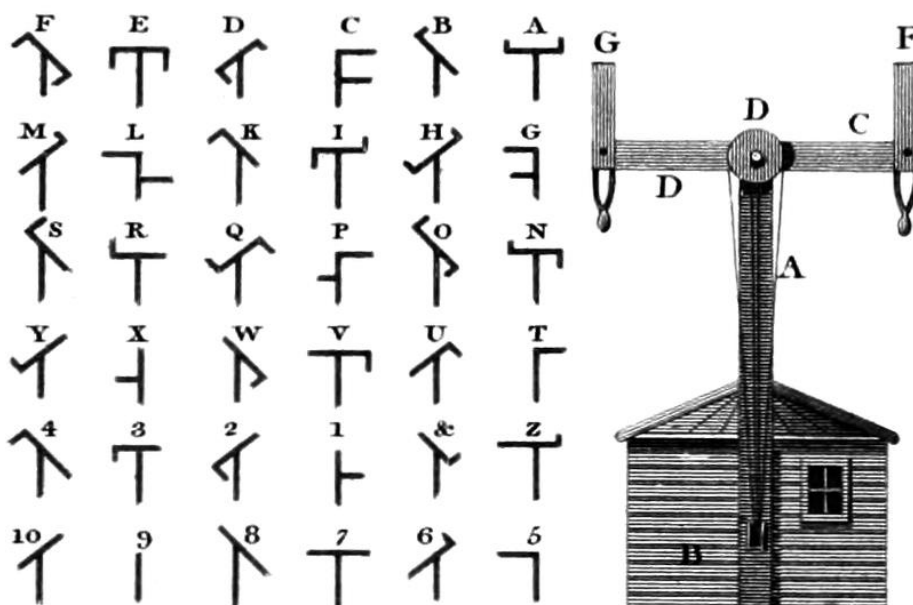
A korai történelmi időkben futárok és hírmondók alkották a távközlési rendszernek egyáltalán nem nevezhető kapcsolatát az egyes lakott körzetek, települések és más ember lakta létesítmények között. Az információ továbbítása kiemelt fontossággal bírt a harcászaton, habár az üzenet célba juttatása rendkívül bizonytalan, és mai szemmel nézve kétségkívül lassú is volt egyben: a teljes távot az embernek kellett megtennie, dacolva az időjárás elemekkel, a tereppel és egyéb felbukkanó kockázatokkal.

A technika a XVIII. századra azonban megérett arra, hogy az információtovábbítás sebességét többszörözze, és sokkal biztonságosabbá is tegye egyben. 1792-ben Napóleon utasítására Claude Chappe francia feltaláló fényjelző telegráfokból, mint kommunikációs eszközökből álló hálózatot épített ki Párizs és Lille között.

A mintegy 190 kilométeres távolságon összesen 15 állomást húztak fel nagyjából 15 kilométeres távoközökkel, így biztosítva az egyes szemaforok láthatóságát. Az eredeti tervrajzokban a berendezés egyenként két kinyúló karból állt, melyeket egy keresztrúd kötött össze. A karok és a keresztrúd mozgatásából összesen 256 kombinációban hozhattak létre fényjel-sorozatokat egy állomáson, melyet a sorban következő állomás észlelt, majd ugyanazt az üzenetet visszaküldte a megelőző állomásnak, ahonnan a jelsorozatot kapta.

Erre biztonsági okokból volt szükség: az üzenetet ugyanis ellenőrizték, és csak akkor továbbították, ha a két jelsorozat egyezett. Ekkor már az üzenet készen állt a továbbításra az előző metódus szerint, így az információ lépésenként, csomópontról csomópontra haladt előre.

Érzékeltetésképpen, a közel 200 kilométeres távolságon a jel egy órán belül végigfutott, ami akkoriban természetesen óriási eredménynek számított.



4.5. ábra, Napóleoni jelzőrendszer jelei

Chappe rendszerét tekintjük az első kommunikációs protokollnak, amely a megfelelő szabályozásokkal hibamentes információáramlást tett lehetővé. A fejlődés következő lépése volt a trafalgari csata előtt és alatt alkalmazott zászlós távjelzés, melyet mind a britek, mind a franciák használtak. Végül az elektromos távírók megjelenésével az optikai telegráfot a XIX. században nyugdíjazták.

A protokollok fejlesztése az 1960-as években kapott új erőre: az amerikai ARPA (Advanced Research Projects Agency) és a MIT (Massachusetts Institute of Technology) szakemberei az akkori viszonyok között nagy mennyiségű szöveges információt kívántak továbbítani, míg a brit NPL (National Physical Laboratory) mérnökei mérési adatok gyors és megbízható továbbításán, feldolgozásán fáradoztak.

Idővel a tudóscsoportok kiépítették a maguk hálózatát mindkét földrészen. A mérési adatokban közös az átvitt információ mennyiségének ingadozása az egészen rövid bitsorozattól a rendkívül hosszú bitsorozatig, e sokszínűség pedig megnehezíti a hálózat optimális működését.

Többféle technikát fejlesztettek ki az üzenetek továbbítására. Elsőként a vonalkapcsolás technológiáját alkalmazták, melynél a kommunikáció aktív időtartamára egy, a teljes útvonal hosszában erre lefoglalt, dedikált áramkört rendelnek az adott kommunikációhoz, egy u.n. összeköttetést, amelyen ez az egyedi információcsere zavartalanul folyhat.

Ennek a módszernek az a fő hátránya, hogy az átvivő csatorna kihasználtsága tipikusan alacsony, hiszen a lefoglalt útvonal kihasználatlan, amikor az adott kapcsolatban éppen nem küldünk üzenetet (például, amíg egy kérésre a választ határozzuk meg).

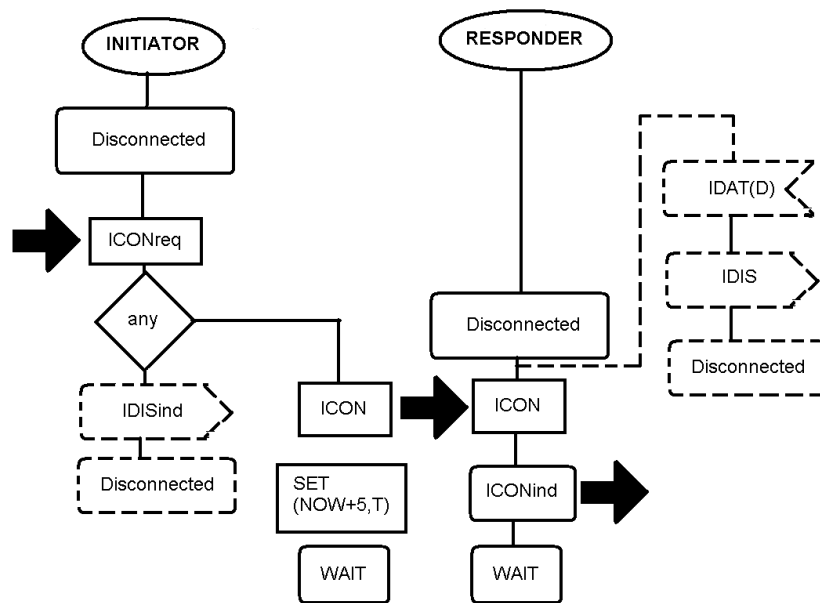
A kapacitások jobb kihasználását segíti a csomagkapcsolás elve, mely alkalmazása esetén az üzenetszünetekben az útvonalon más kapcsolatok üzeneteit továbbítjuk. Cserébe viszont újabb megoldandó problémák merülnek fel, minden üzenetnek egyedileg kell megtalálnia a célállomást, kezelni kell, ha az üzenetek nem sorrendhelyesen érkeznek meg, ha torlódás lép fel, stb. ...

A csomagkapcsolt hálózatokban az üzeneteket kvázi azonos csomagokra bontjuk. Ezek az információcsomagok egy fejrészrel (header) rendelkeznek, amely minden esetben tartalmazza a célállomás címét és a csomag sorszámát.

4.5. Protokollok specifikálása és tesztelése (1992 - 1998)

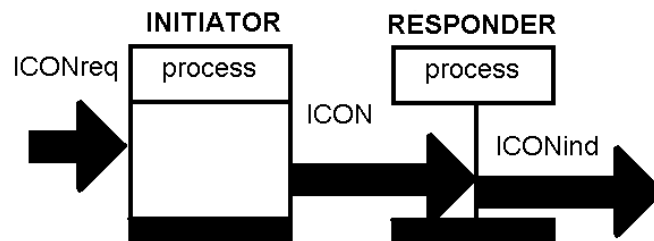
A távközlési szoftverek nagy bonyolultsága miatt vált szükségessé kommunikációs célú specifikációs nyelvek kifejlesztése. Ide tartoznak például az SDL, MSC és ASN.1 specifikációs nyelvek.

Az SDL (Specification and Description Language) magát a komplex kommunikációs rendszert írja le. A rendszer működésének leírását a konkurens módon diszkrét jelekkel kommunikáló, valós idejű és interaktív folyamatok eseményvezérelt ábrázolásai alkotják.



4.6. ábra, Kapcsolatkérés SDL leírása

Az MSC-vel (Message Sequence Chart) az üzenetek forgalmát lehet nyomon követni. A nyelv vizualizálja a rendszert és grafikus felülete segítségével segíti a rendszer viselkedésének megértését a követelmények specifikálásától a szimulációig.



4.7. ábra, Kapcsolatkérés MSC leírása

Az ASN.1-gyel (Abstract Syntax Notation) az adatok típusát és tartalmát lehet kifejezni. A nyelv alkalmas adattípusok formális leírására, szabályhalmazokat definiál, amelyekkel bármely adattípus átalakítható egy továbbítható bitfolyammá. A három nyelv együttes alkalmazásával egy komplett kommunikációs folyamatot tudunk leírni. A SZTAKI-ban készítettünk egy ASN.1 editort, a KFKI-ban pedig egy SDL és egy MSC editort. A protokollokat a hiánytalan információtovábbítás biztosításához tesztelni kellett.

A konformancia tesztelő sorozatainak előállítására 4 módszer terjedt el:

- T (Transition tour)
- D (Distinguishing sequence)
- W (Characterization sequence)
- U (Unique input/output).

Ezekkel a módszerekkel olyan teszt sorozatokat állítottunk elő, amelyek szélsőséges esetekre is tesztelik az adott rendszert, így nyújtva magasabb fokú biztonságot.

A konformancia tesztelés azért bonyolult, mert az alkalmasságvizsgálat tárgya, az új protokoll megvalósítás több, egymással kommunikáló folyamattól is és a processzek közti várakozó soroktól is függ. Az új protokoll megvalósítás alkalmasságvizsgálata közelebb áll egy ismeretlen nyelvjárás azonosításához, mint egy klasszikus fizikai méréshez.

A protokoll teszter kialakításában Törő Marika aktívan részt vett. A dBase relációs adatbázisra esett választásunk a teszt készlet tárolására és ennek megfelelően a teszt vezérlő logika megírására is. Kezdetben a high-tech felszerelésünk egy majdnem házilag összebarkácsolt XT gép volt 10 MB merev tárolóval, amin hárman osztoztunk.

A terv az volt, hogy ezen próbáljuk majd ki a tesztet, amihez később a Clipper fordítót használtuk. Haladt a munka szépen, elkészült a teszt készlet adatbázisa. Ehhez az adatszerkezetet magunk definiáltuk TTCN-ben. A teszteléshez a szabvány definiálta üzenet szekvenciákat ki kellett egészíteni az alternatívákkal, amik a tesztelés során felléphetnek, valamint a tesztek egymáshoz illesztését segítő állapotok definíciójával. Ekkoriban az alsó, felső teszter és általában a párhuzamos tesztelés fogalma még nem jelent meg.

A technika folyamatos fejlődésével további újdonságok is teret nyertek a protokollok fejlődése miatt. Az amerikai ARPANET rendszerében a felhasználók számára adatszolgáltatásokat nyújtó hosztok közötti kommunikációt oldották meg egy protokollal, mely üzeneteiben olyan attribútumok szerepeltek, mint az üzenet címezése, típusa és adatmezője.

A brit NPL hálózatában működő protokollokat a CERN-ben használták fel később, így megalapozva a World Wide Web megszületését, mely minden kétséget kizáróan megnövelte az internet használhatóságát; emellett napjaink egyik legjelentősebb fizikai kísérletének, a Nagy Hadronütköztetőben (LHC) implementált GRID-alapú megoldások protokollrendszerét is megalapozta.

Ebben az időszakban a SWIFT bankhálózat számára történő tesztorozat fejlesztése volt a legnagyobb feladatom.

A SWIFT nemzetközi bankhálózat több kontinens több száz városában alkalmazta a pénzügyi tranzakciós protokollok ellenőrzésére kidolgozott tesztorozataimat, valamint a 3-as osztályú transzport protokollt ellenőrző sorozataimat. A protokollok vizsgálati módszereivel kapcsolatos ismereteimet 1987-88-ban a Világbank Közép-Kelet Európai bankhálózati projektjeit értékelő szakértői csoport vezetőjeként hasznosítottam.

A Magyar Posta X.25 adathálózati alkalmasságvizsgáló központjában azt a teszt eljárást alkalmazták, amely irányításommal a KFKI-ban készült. Eredményeimet és tapasztalataimat felhasználtam a BME-HEI-n tartott szakmérnöki előadásaimban, valamint a Mérnöktovábbképzőn tartott előadássorozataimban. 1986-ban vendégprofesszorként egy szemeszteren keresztül oktattam a Montréál-i Egyetem Informatika Tanszéken kommunikációs protokollok specifikálását és tesztelését.

Eredményeimet a szakma legrangosabb összejövetelén, az IFIP Protocol specification, testing and validation munkabizottsági ülésein ismerttettem. Az ISO Konformancia Tesztelési Szakértő Csoportjának alapító tagja vagyok. A protokollok modellezésével és konformancia tesztelésével kapcsolatos munkát 1974-ben kezdtem el, e tevékenység során tehetséges fiatalok csoportját tanítottam be erre az új tudományterületre, megteremtve a protokoll technológia hazai iskoláját.

A kommunikációs protokollok elemzése, fejlesztése és tesztelése komplex folyamat. Ezek a tevékenységek sokkal könnyebbé tehetők egészen a specifikálástól a tesztelésig a protokoll fejlesztési eszközökkel. Ezek egyedi eszközök, amik a protokoll elkészítési folyamatához vannak rendelve (pl. validálás) vagy be vannak építve a protokoll munkaállomás funkciói közé.

4.6 Tesztsorozatok ellenőrzése (1999 után)

A Wireless Application Protocol (WAP) a vezeték nélküli adatátvitel egy nyílt nemzetközi szabványa volt. Hordozható eszközökhöz (mobiltelefonok, PDA-k) fejlesztették ki. A protokollcsalád célja a webböngészés lehetővé tétele csökkentett funkciókkal és néhány mobilspecifikus kiegészítéssel. Helyette ma már különböző hang és adatátviteli protokollokat használnak a mobileszközök, melyekről majd a továbbiakban olvashatunk.



4.8. ábra, internetböngészés WAP hálózaton

A várható fejlődési irányokat több szempont szerint csoportosíthatjuk. Mi három szempontot választottunk, ezek a következők:

- a protokollok környezete
- a protokollok modellezése
- alkalmazások.

A protokollok környezetét a hálózatok határozzák meg. A távközlő rendszerek és internetes hálózatok egyik fő iránya ma a gigabites hálózatok, ezek elterjedése a protokollok számára is új követelményeket jelent, például az alap IP protokollnak is számos módosítása és kiegészítése született a gigabites követelmények miatt. A nagysebességű hálózatok fejlődése a száloptikában is és az optikai hálózatok protokolljaiban is új megoldásokat igényel.

A protokollok modellezése változatlanul a formális módszereken alapul, de a véges automata alapú módszerek mellett a processzálgebrai módszerek is terjedőben vannak. Megnőtt a jelentősége az önszabályozó protokollok elméletének és gyakorlatának. Ígéretes eredmények vannak nem-kooperatív játékelméleti protokoll modellek területén is. A protokollok mindig beágyazott kommunikáló rendszereknek tekinthetők, ezért hasznos

nemzetközi trend a modell-bázisú autonómia és alkalmazása robusztus, beágyazott rendszerekben.

A harmadik szempont az új irányzatok csoportosítása az új alkalmazások szerint. Ezek élén a szolgáltatásfelfedező módszerek állnak, a szolgáltatásfelfedező módszerek szorosan kapcsolódnak a Web-es technológiákhoz. Másik fontos alkalmazási terület a rövid hatótávolságú kommunikáció, elsősorban a Bluetooth technológiák és protokollok. Külön figyelmet érdemel a szolgáltatásfelfedezés és a Bluetooth kapcsolata. A BlueSky és BlueWeb is új alkalmazási igényeket jelent a távközlő rendszerek és internetes hálózatok számára.

A célunk, hogy telekommunikációs szempontból is megfelelő protokollokat készítsünk. Ezeket az SA (Self Adaptivity) és az AO (Aspect Orientation) modellek alapján igyekeztünk megtervezni. Az SA lényege, hogy olyan legyen a szoftver, ami alkalmazkodik a környezetéhez. Ez azért fontos mert a szoftveres környezet kiszámíthatatlansága miatt annyi eset jönne létre, hogy jobban megéri egy alkalmazkodó rendszert létrehozni, mint kezelni ezeket az eseteket. Az AO egy új gondolkodásmód, mint az objektum orientált programozás, azzal a különbséggel, hogy egy réteggel felette van.

Objektum orientált szemlélettel már készült önbeállító protokoll, és azt gondoljuk, hogy az AO nézőponttal egy sokkal fejlettebb rendszert lehet létrehozni. A protokoll specifikációban SDL vagy CSP formát követünk. Később egy önbeállító teszt managert alkottunk, ami a TTCN-3-nak az ITU-T X.292 (International Telecommunication Union) ajánlására épült. Az önbeállítás egy új trend a szoftverfejlesztésben. Definíciója következő: Az önbeállító szoftver értékeli a saját viselkedését és megváltoztatja azt, ha az értékelés során észleli, hogy átállítva jobb funkcionalitást, teljesítményt érhet el az adott feladatban, vagy nem azt a célt szolgálja, amire létrehozták.

A mesterséges intelligencia segítségével megbízhatóbb és gyorsabban fejleszhető tesztkörnyezeteket hozhatunk létre, amelyeknek csak felügyeletéhez szükséges az ember, működésükbe nem avatkozik be.

Ma a telekommunikáció számtalan formáját (pl. Internet és mobilhálózat kapcsolata) használjuk. Ahhoz, hogy ezek az eszközök megbízhatóan működjenek, a gyártóknak be kell tartani az erre vonatkozó szabványokat, tesztelési eljárásokat kell kidolgozni a tervezéssel párhuzamosan és a legyártott, egyre bonyolultabb eszközöket szigorú tesztelésnek kell alávetni.

A teszteljárások matematikai alapokra és módszerekre épülnek, elsősorban a formális leíró technikákra. Ezekben az években a NOKIA-ban főleg a TTCN (Tree and Tabular Combined Notation) nyelv alkalmazásával foglalkoztunk. A vállalatnál az SNMP (Simple Network Management Protocol) hálózatmanager szoftver fejlesztésében vettem részt. Ez a hibák, a biztonság és a teljesítmény menedzselésével foglalkozik.

5. Oktatás és fokozatszerzés

5.1. Oktatási munkám áttekintése

Oktatási tevékenységem legnagyobb része egyetemeken folyt. Csak a KFKI-ban szerveztem szakmai szemináriumokat, ehhez kapcsolódva oktatási programokat dolgoztunk ki középiskolai diákok és tanárok számára a számítógépek oktatásban való felhasználásával kapcsolatban.



5.1. ábra, TPA korszámítógépes oktatás

Ennek megfelelően az oktatási tevékenységem áttekintését két részre osztottam:

- KFKI-s oktatás
- egyetemi oktatás

Az oktatási tevékenységem a KFKI-ban kezdődött, ahol több szemináriumot tartottunk és oktatási alapszoftvereket (pl. TEASYS) dolgoztunk ki. A tantárgyak ismertetése a függelék ide tartozó részének adatlapjain található.

5.2. Oktatás egyetemeken

Az egyetemeken három képzési típusban tanítottam. Az első a normál képzés volt, amely a mai alap és mesterképzésnek felel meg. A tárgyak egy részét magyarul, más részét idegen nyelven, angolul oktattam. A legtöbbet a BME-n, a kevesebbet a Pannon Egyetemen (3.1. ábra), egy félévet pedig Montreálban tanítottam.

BME – TMIT

A legtöbb oktatási tevékenységem a Műegyetem villamosmérnöki karának Távközlési és Médiainformatikai Tanszékének (TMIT) keretében történt. A tanszék vezetője jelenleg Magyar Gábor, az előző időszakokban Gordos Géza, Sallai Gyula és Henk Tamás voltak. 2017-ben a tanszéken 106 oktató dolgozik, és 23 doktorandusz hallgató tanul.

Gordos Gézának több dologért vagyok hálás. Ő hívott engem a Műegyetemre oktatni, de ezen kívül is több kellemes emlékem is van róla. Emlékszem, hogy már ki volt tűzve az akadémiai doktori védésem időpontja, amikor Géza az adataimat kérte, mert mint mondta, még aznap be akar terjeszteni a Rektori Tanács ülésére az egyetemi tanári cím adományozásával kapcsolatban.

Döbbenet néztem rá, de hát mi van akkor, ha nem sikerül a védésem? Mire ő azt mondta: az ki van zárva. Én biztos vagyok benne, hogy sikerülni fog. A belém vetett bizalma nagyon jól esett és segített abban, hogy nyugodtabban menjek el a védésre. A védelem valóban sikerült és 3 nappal később az egyetemi tanári címet is megkaptam.

A tanszék története:

A Távközlési és Médiainformatikai Tanszék (TMIT) a konvergens távközlési, információs és médiatechnológiák témakörébe tartozó kutatással és ehhez kapcsolódó ismeretek egyetemi szintű oktatásával foglalkozik.

A tanszék profiljának fő vonulatát az információs értéklánc, a tartalom - továbbítás - megjelenítés folyamatának műszaki kérdései képezik, felölelve a különféle tartalmak informatikai eszközökkel való kezelésének és hálózati elérhetőségének kérdéseit. Továbbá eredményes kutatást végeznek két aktuális területen: Big Data és Cloud Computing.

VE

1998-2004-ig a Veszprémi Egyetem műszaki informatikai karának informatika tanszékén (mai neve: Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék) tanítottam. A tanszék vezetője 2017-ben, Gerzson Miklós, 24-en foglalkoznak oktatással, 5 PhD hallgató van. Amikor ott tanítottam, a tanszék vezetője Kozmann György volt, aki több sikeres projektet indított az egészségügyi informatika területén.

A KFKI-ban a problémás közlekedés miatt bevett szokás volt, hogy az autóval közlekedők gyakran felvették gyalogos kollégáikat. Engem is gyakran fuvarozott Kozmann Gyuri. Vezetés közben jókat beszélgettünk, ki-ki a kedvenc témájáról. Gyuri az egészségügyi informatikáról, én pedig a számítógép-hálózatok lelkivilágáról.

Mikor 1998-ban megszűnt az MSZKI, a SZTAKI-ba kerültem, ahol egy nap felhívott Kozmann Gyuri. Lelkesen mesélte, hogy tanszékvezető lett a Veszprémi Egyetemen és előadót keres a számítógép-hálózatok tárgy oktatására. Kedvesen megjegyezte, mindig olyan szórakoztatóan beszéltem neki a számítógép-hálózatokról, hogy ezért rám gondolt, mint előadóra.

Nem mondtam rögtön igent, mert sok órám volt a Műegyetemen, de elmondtam a dolgot Inzelt Péternek, a SZTAKI igazgatójának, aki rábeszélte, és megígérte, hogy heti 1-2 napot biztosít ehhez számomra. Végül is jó döntésnek bizonyult és 7 vagy 8 évig tanítottam a Veszprémi Egyetemen. Nagyon szívesen jártam le, mert a hallgatók aktívak voltak és a tanszéki kollégákat is kedveltem.

A karon színvonalas volt az informatika oktatás. Ehhez hozzájárult Friedler Ferenc tevékenysége is, aki akkor a Számítástudományi Tanszék vezetője volt, de a mi tanszékünknek is sok hasznos tanácsot adott. Később a kar dékánja, majd az egyetem rektora lett. Jelenleg a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal elnökhelyettese és NJSZT elnöke.

Sok dolgot tanultam a kar több oktatójától, például Simon Gyulától hallottam először a szemzorhálózatokról. Ma nagyobb jelentősége van az akkor elmondottaknak, pl. az okos épületek kommunikációs rendszereiben.

Az egyetem története:

A Budapesti Műszaki Egyetem Nehézvegyipari Kara 1949-ben Veszprémben jött létre. Egy évvel később Veszprémi Vegyipari Egyetem néven önálló felsőoktatási intézménnyé vált. A rendszerváltást követően, 1990-ben létrejött a Mérnöki Kar és a Tanárképző Kar, az intézmény neve Veszprémi Egyetem lett.

2000-ben az Egyetem csatlakozási megállapodást írt alá a keszthelyi Georgikon Mezőgazdaságtudományi Karral, valamint megalapította a Nagykanizsai Kampuszt. 2001-ben megkezdték működésüket a doktori iskolák, 2003-ban pedig a Gazdaságtudományi Kar és a Műszaki Informatikai Kar létrejöttével tovább bővült az oktatási és kutatási tevékenység.

2006-ban vette fel az intézmény a Pannon Egyetem nevet, Keszthely és Nagykanizsa mellett Pápán és Székesfehérváron is indítottak képzéseket. Ekkor már több ezer hallgató tanult az intézmény öt karán: a Gazdaságtudományi, a Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, a Mérnöki, a Modern Filológiai és Társadalomtudományi, valamint a Műszaki Informatikai Karon.

A Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék (röviden VIRT) tevékenysége a Kar műszaki informatika és villamosmérnöki vonatkozású területeit fogja át. A VIRT számos tudományterületen tevékenykedik: egészségügyi információs rendszerek, orvosi jelfeldolgozás, optikai jelfeldolgozás, intelligens irányító rendszerek, megújuló energiaforrások és azok hálózati integrációja, robottechnika.



5.2. ábra, Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar épülete

Az tárgyak, amiket oktattam, a következő adatlapokon vannak feltüntetve:

- BME-n magyarul: 15,16,27
- idegen nyelven: 1,19,20
- Pannon Egyetemen magyarul: 3,4,5
- Montreálban: 14

A második szakaszban, doktori képzésekben is részt vettem előadóként. Magyarul és angol nyelven tanítottam a BME-n.



5.3. ábra Budapesti Műszaki Egyetem központi épülete

Ezekről a következő adatlapokon számolok be:

- magyarul: 17,18
- idegen nyelven: 2,21

A harmadik csoportban a speciális oktatási tevékenységemet ismertetem. Ennek három típusa van: mérnök továbbképző, szakmérnöki, szakmai tanfolyamok. Az első kettőt csak magyar nyelven tanítottam, a BME keretein belül. A harmadik típusú oktatást magyar és angol nyelven tartottam. Magyar nyelven:

- Szegedi Tavaszi Iskola (JATE)
- Nyíregyházi Alkalmazott Informatikai Nyári Egyetem (Nyíregyházi Tanárképző Főiskola)
- Nagykanizsai Kommunikációs Protokollok Formális Nyelvi Nyári Egyetem (Pannon Egyetem)
- Soproni Alkalmazott Informatikai Nyári Egyetem (Soproni Egyetem Erdőmérnöki kar)

A fentiekhez tartozó adatlapok:

- mérnöktovábbképző: 6,7,8,9,10,11,12,13,22,25
- szakmérnöki: 26
- szakmai tanfolyam: 28,29, 30,31

Angol nyelven a pekingi Tsing Hua Egyetemen (3.3. ábra) protokollelméletet, az indiai Bangalore Egyetemen szintén protokollelméletet, a dél-koreai Pohang Egyetemen kommunikációs protokollok tesztelését tanítottam. A fentiekhez tartozó adatlapok: 34,35,36.



5.4. ábra Tsing Hua Egyetem

5.3. Témavezetések

Az egyetemi oktatással párhuzamosan folyamatosan képeztem kandidátusokat, későbbi nevén PhD hallgatókat. Az első védés 1978-ban, az utolsó 2012-ben volt. Egy kivétellel valamennyi disszertáció központi gondolata a kommunikációs rendszerek protokolljainak formális leírása és tesztelése volt. Szakmai pályafutásukat azóta is figyelemmel kísérem, szinte valamennyien a PhD munkájukkal összefüggő területen dolgoznak.

- 1978 Harangozó József, BME Villamosmérnöki Kar, műszaki tudomány kandidátusa: Számítógép-hálózatok kommunikációs protokolljainak formális leírása. Kandidátusi értekezés, Budapest
- 1992 Abdulmagied K. Sdaa
- 1993 Törő Mária, BME Villamosmérnöki Kar műszaki tudomány kandidátusa: Hálózati protokollok alkalmasság vizsgálata Protokollok Konformancia Vizsgálata nemdeterminisztikusságot kezelő Aktív Teszterrel
- 1994 Dibuz Sarolta, BME Villamosmérnöki Kar műszaki tudomány kandidátusa: Protokoll Munka- Állomás Tudásbázisa
- 1997 Varga László Zsolt, BME Villamosmérnöki Kar, műszaki tudomány kandidátusa: Módszertan kommunikáció intelligens rendszerek integrálására
- 1997 Ungvári László
- 2001 Micsik András, ELTE Informatika PhD: Technologies for digital libraries and communities
- 2002 Csöndes Tibor BME Villamosmérnöki Kar, PhD: Conformance test suite
- 2006 Pap Zoltán BME Villamosmérnöki Kar, PhD (témavezető társaim: Csapaki Gyula és Dibuz Sarolta voltak): Hibák felderítése, diagnosztikája és korrekciója formális módszereken alapuló telekommunikációs szoftver fejlesztés során
- 2012 Jaskó Szilárd Pannon Egyetem PhD: Research of formal models based design process for distributed systems

Az első aspiránsom (mai szóhasználattal PhD hallgatóm) Harangozó Jóska volt. Érdekes volt, hogy hogy került hozzám. 74 tavaszán védtem meg kandidátusi disszertációm. Nyáron az Egyesült Államokban, Houstonban tartottam egy előadást, melyben lényegében a kandidátusi disszertációm eredményeit ismertettem. Sok érdekes előadást hallottam.

Ezekről ősszel a MATE-ban számoltam be. Az előadás után odajött hozzám az egyik hallgató, Harangozó Jóska, aki akkor tanársegéd volt a Műegyetemen. Megkérdezte, hogy nem vállalnám-e el az ő témavezetését, mert szeretné alkalmazni az egyik előadásban elhangzott módszert a protokollokra. Kicsit meglepődtem, mert még csak pár hónapja volt jogosítványom arra, hogy témavezető legyek, de végül elvállaltam.

A közös munka nagyon jól sikerült, mindkettőnk további pályáját meghatározták a protokollok és a formális nyelvek. Jóska kiváló PhD hallgató volt, mert 1978-ban meg is védte disszertációját. Dibuz Sarolta már egyetemi tanulmányai alatt rész munkaidőben dolgozott a KFKI-ban. Az egyetemen jelezte, hogy tovább szeretne tanulni és a KFKI-ban folytatná tanulmányait aspiránsként.

Az MTA bizottsága felvette és ő megkezdte munkáját a konformancia tesztelés terén. Én voltam a témavezetője. Kezdetben, mint más aspiránsnak is, kevesebb munkát adtam. Mivel mindig kész lett időre, egyre növeltem a terhelést. Mindaddig, míg egyszer édesanyjának, aki jó barátnőm volt, ezt el nem meséltem. Hangosan felnevetett és elmondta, hogy onnan tudja, hogy mikor jön a lánya hozzám beszámolóra, hogy előtte való éjszaka sokáig dolgozik.

Ezt a tulajdonságát később is megőrizte és nagyon sikeres a pályáján. Egyébként Protokoll Munka- Állomás Tudásbázisa című disszertációját 1993-ban védte meg.

Az 1980-as évek végén több tanulmányt írtam a protokollok specifikálásáról és teszteléséről. A téma újszerűsége miatt a Dubnai Egyesített Atomkutatóintézet kérte a tanulmányok oroszra történő fordítását. Én nem vállaltam, mert orosz tudásom nem érte el ezt a szintet. Egyik KFKI-ban dolgozó kollégánk ajánlotta mérnök- közgazdászként akkoriban a Szovjetunióban végzett lányát, így ismertem meg Törő Marikát. Mivel a közelben lakott, gyakran bejött hozzám a fordítással kapcsolatban.

Nagyon szép munkát végzett, ezért a fordítás befejezése után állást ajánlottunk neki az MSZKI-ban, a protokoll csoportban. Rövidesen jelentkezett aspirantúrára, én lettem a témavezetője. Munkájában a csoport fő témájával, a protokollok konformancia tesztelésével foglalkozott. Ennek egy fontos részét, a nemdeterminisztikus aktív teszter tulajdonságait elemezte és sikeresen megvédte disszertációját 1993-ban. Ezután pályázott egy kanadai posztdoktori ösztöndíjra. Az ösztöndíj letelte után sikeresen jelentkezett a kanadai Ericssonhoz és ma is ott dolgozik.

5.4. Fokozatszerzés

Már kisiskolás koromban is szerettem tanulni és még meg se kaptam mérnöki okleveletem, amikor már elhatároztam, hogy jelentkezem levelező aspirantúrára. Az 50-es években a tudományos fokozat megszerzésének módja az aspirantúra volt, ez a mai PhD tanulmányoknak felel meg. Amikor már pár éve dolgoztam a BHG-ban, jelentkeztem aspirantúrára. Felvételi vizsgám mérsékelten sikerült, így nem vettek fel. A második próbálkozásom a KFKI-ban történt, amikor a Szovjetunióban, Obnyinszkban vettem részt továbbképzésen.

Ennek története a 9. 6. alfejezetben található. Már valamennyi lényeges mérést elvégeztem és az összes szakmai vizsgát szép eredménnyel letettem, amikor abba kellett hagynom, mert gyereket vártam. Terhes nő nukleáris méréseknek közelébe se mehet és a szovjet utak is nagyon fárasztóak voltak.

Így minden elvégzett mérést számítógépen szimuláltam. A mért és szimulált eredmények jó egyezést mutattak, így a hiányzó méréseket csak szimuláltam. Eredményeimről a 9.6. fejezetben számolok be. A Szovjetunióban letett vizsgáimat veszni hagytam és itt Magyarországon megismételtem a vizsgáimat, összeállítottam és beadtam disszertációm a Magyar Tudományos Akadémián, ahol sikeresen megvédtem.

Férjem Németh András fizikus bölcs tanácsokkal látott el munkámmal kapcsolatban. Sokszor, amikor közel kerültem hozzá, hogy összeütközésbe kerüljek főnökeimmel, óvatosságra intett, arra hivatkozva, hogy neki sok hátránya származott a nyíltan felvállalt konfliktusaiból. Például megakadályozták, hogy tudományos fokozatot szerezzen. Ezért nagyon fontosnak tartotta, hogy nekem sikerüljön.



5.5. ábra, Férjemmel Németh András fizikussal

Még a háztartás terheit és a kisgyerekekkel való törődést is felvállalta ennek érdekében. Jellemző rá a következő rövid történet. Kandidátusi disszertációm utolsó nukleáris mérését nem tudtam elvégezni, mert gyereket vártam. Ez egy különösen nehéz, 24 órás mérés volt, ő ezt pontosan elvégezte. Ezért disszertációmban köszönetet mondtam neki. Tiltakozott, és azt mondta, ha ez belekerül a disszertációmba, azt gondolhatják, hogy a többi mérést is ő végezte el helyettem.

Valamivel több, mint 10 év telt el addig, amíg akadémiai doktori dolgozatom megírásához hozzákezdtem. Ebben az időszakban sokat dolgoztam a KFKI-ban, megtaláltam pályafutásom fő feladatát, a kommunikációs protokollok specifikálását és tesztelését. Ez azért volt igazán nekem való terület, mert ebben szerencsés módon ötvöződhetett apai örökségem, a jó matematikai készségek és az anyai ágon örökölt jogászi gondolkodás. A disszertációm alapja egy protokoll specifikálásról és tesztelésről szóló könyv megírása volt, amelyet az USA-ban adtak ki.

- 1974-ben szereztem kandidátusi fokozatot, disszertációm címe: Gamma-spektroszkópiában alkalmazott amplitudó-digitál átalakítók számítógépes szimulálása
- 1992-ben védtem meg akadémiai doktori értekezésemet, melynek címe: Kommunikációs protokollok modellezése és konformancia vizsgálata.

6. Publikációim

6.1. Publikációk áttekintése

Szakmai munkám története jól követhető 50 év publikációinak tükrében. Szakmai eredményeimet és a módszereket, amelyekkel az eredményekhez jutottam, igyekeztem rendszeresen leírni és közzétenni. Közel 170 publikációm volt az évek során.

Egyik első publikációm a Mérés és Automatikában (6.1 ábra) jelent meg 1965-ben, Analóg-digitál gyorsátalakítók a nukleáris mérés technikában címmel, az utolsó egy könyv volt, melynek szerkesztője és szerzője is vagyó. Az IGI Global amerikai kiadó jelentette meg 2013-ban, Research and Development in E-Business through Service-Oriented Solutions (6.2.ábra) címmel.

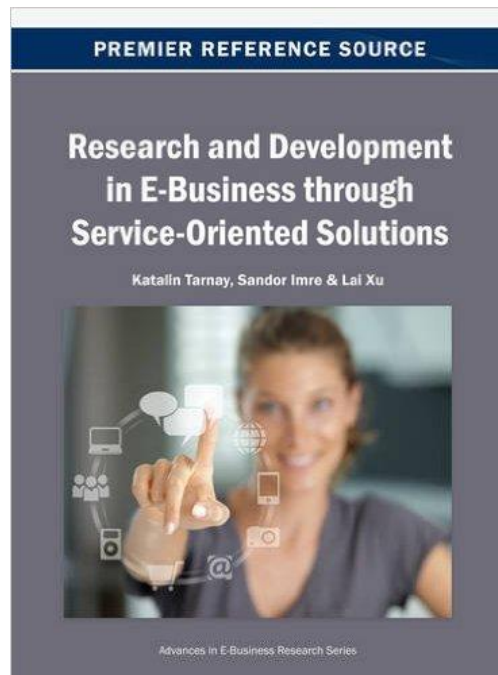


6.1. ábra, Mérés és Automatika folyóirat

A publikációk típusai különbözőek:

- Könyvek, Konferenciaközlemények
- Könyvfejezetek
- Folyóiratcikkek
- Reportok
- Tanulmányok
- Jegyzetek
- Disszertációk

A munkahelyi feladatok jellegétől függően változott a publikációk típusa és száma.



6.2. ábra, *Research and Development in E-Business through Service-Oriented Solutions*

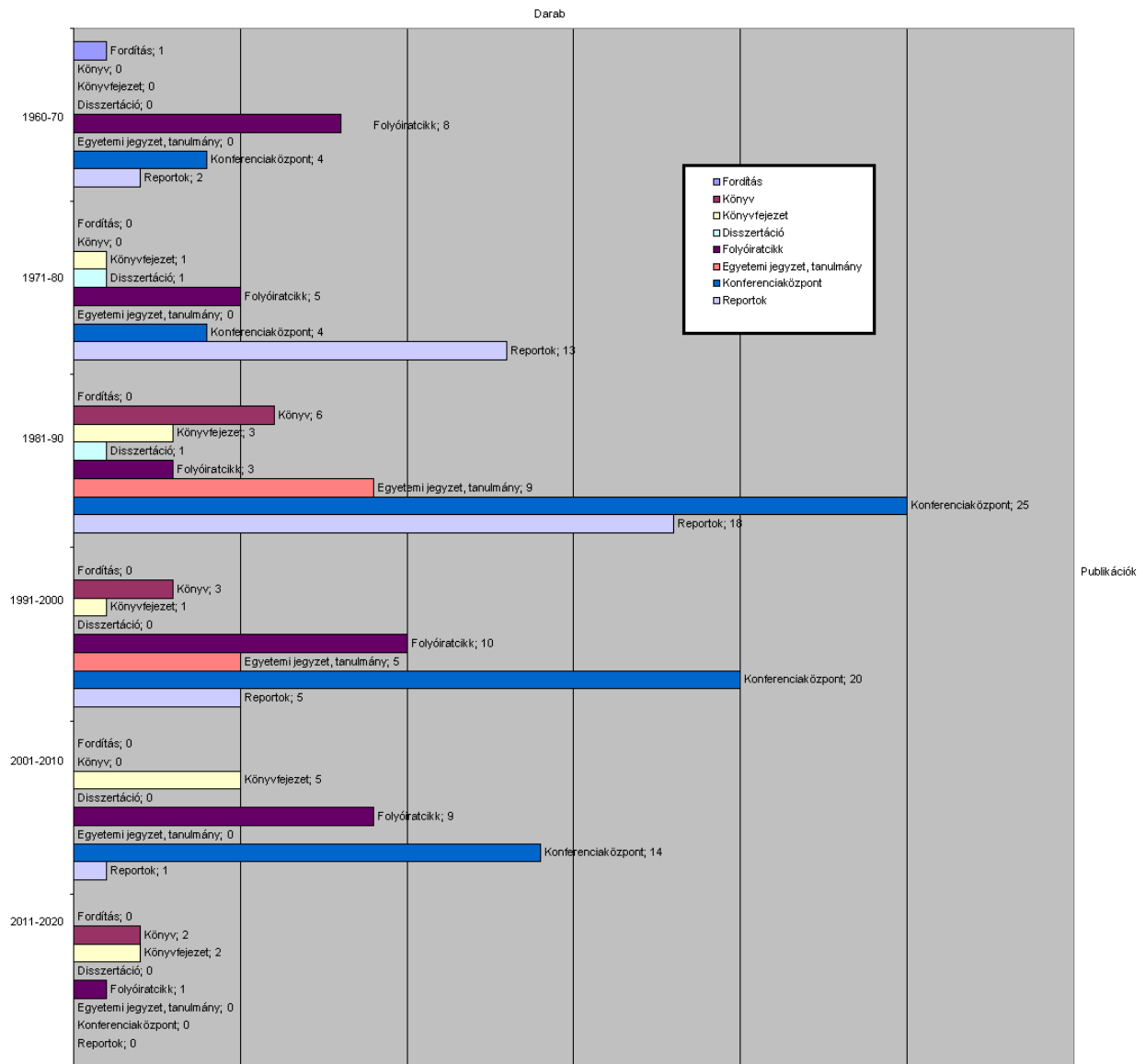
A közel 170 publikáció megoszlása típusonként:

| | |
|--|----|
| ▪ Könyvek, Konferenciaközlemények száma: | 77 |
| ▪ Könyvfejezetek száma: | 11 |
| ▪ Folyóiratcikkek száma: | 27 |
| ▪ Reportok száma: | 38 |
| ▪ Tanulmányok száma: | 5 |
| ▪ Jegyzetek száma: | 12 |
| ▪ Disszertációk száma: | 2 |

A publikációk többségét társszerzőkkel együtt írtam, csak 44-nek vagyok egyetlen szerzője. A sok, társszerzőkkel készült publikáció a közös kutatások eredményéről ad számot. A szerkesztőtársak közül két csoportot kell kiemelnem, akikkel jelentős könyveket szerkesztettünk, 2000 előtt, Szentiványi Tibor, Csaba László, Csapaki Gyula és Dibuz Sarolta, 2000 után Imre Sándor, Lai Xu, Adamis Gusztáv és Dulai Tibor.

Leggyakoribb társszerzői együttműködésem Dibuz Saroltával volt, akikkel pedig több mint tíz publikációt írtam, Csapaki Gyula, Dulai Tibor, Jaskó Szilárd és Muhi Dániel.

A cikkek többsége angol nyelvű volt, magyar nyelven jóval kevesebb jelent meg. Ennek oka, hogy megjelenésük időpontjában lényegesen nagyobb volt a publikációk témáinak nemzetközi aktualitása, mint a hazai. Ezen kívül orosz és német nyelven is publikáltam még. Publikációim (1961- 2016 között) csoportosítva, a függelék F3 alfejezetében található. A 6.3. ábrán látható évtizedes bontásban a publikációk számának változása típusonként.



6.3. ábra, Publikációk megoszlása típus szerint

7. Tudományszervezés

7.1. Különböző tagságok áttekintése

A tudományszervezés első lépéseit két tudományos egyesület, a MATE (Mérés- és Automatizálási Tudományos Egyesület) és a HTE (Híradástechnikai Tudományos Egyesület) tagjaként tettem meg, amelyekbe közvetlenül mérnöki diplomám megszerzése után léptem be. Amikor 1968-ban megalakult az NJSZT (Neumann János Számítógép-tudományi Társaság), azonnal csatlakoztam és itt sikerült eredményesen dolgozni. 1986-91-ig az NJSZT főtitkárhelyettese voltam.

Az NJSZT-ben aktív tevékenységem következményeként lettem az IFIP (International Federation for Information Processing) aktív tagja. Több konferenciát szerveztem, konferencia kiadványokat szerkesztettem. A bizottsági tagságok egy fontos csoportját képezték a folyóirat szerkesztőbizottsági tagságok.

Kutatási munkáinkhoz kapcsolódóan két akadémiai fokozatot szereztem, 1974-ben kandidátusi, majd 1992-ben akadémiai doktori fokozatot. Ezek után három akadémiai bizottságban dolgoztam, leghosszabb ideig a Távközlési Rendszerek Bizottságban. Két egyetemen (BME és Pannon Egyetem) voltam a doktori tanács és a habilitációs bizottság tagja. Fontos még megemlíteni a KFKI-MSZKI tudományos tanácsát, melyben szintén tag voltam.

7.2. Részvétel hazai bizottságokban

Pályafutásom alatt több hazai akadémiai, munkahelyi és szakmai bizottság munkájában vettem részt.

Részvétel akadémiai bizottságokban

A Magyar Tudományos Akadémia tudományos és adminisztratív részlegekből áll. A tudományos felosztás alapját a tudományos osztályok képezik, jelenleg 11 tudományos osztály van, én a műszaki osztálynak vagyok tagja. Ez az osztály 15 bizottságból áll, egy-egy ciklusban választott tagja voltam az Informatika (1997-2000) és Számítástudományi (1994-97) bizottságoknak, több cikluson keresztül (1992-2016) pedig a Távközlési Rendszerek Bizottságnak.

Ennek a bizottságnak a feladata: figyelemmel kísérni, segíteni és értékelni a távközlési tudományterületre eső tudományos tevékenységeket, állást foglalni tudományos és tudományszervezési kérdésekben.



7.1. ábra, MTA épülete

Részvétel munkahelyi bizottságokban

Az MTA kutatóintézeteiben a tudományos tanácsok dolga a kutatási irányok meghatározása, valamint a hazai és külföldi tudományos intézetekkel és fórumokkal való együttműködés ápolása. A tudományos tanácsok tagjai a szakmai vezetők és azok, akiknek akadémiai doktori fokozatuk van. Így én 1992-ben lettem a tanács tagja és az MSZKI megszűntéig, 1997 végéig az is maradtam.

Sokat dolgoztam azért, hogy a kommunikációs protokollok tesztelésének módszertanát kidolgozzuk, elméletileg jól megalapozzuk és gyakorlatban alkalmazzuk, ennek kapcsán a multinacionális cégekkel, elsősorban az Ericssonnal való jó kapcsolatunkat erősítettem.

1995-től, az akadémiai doktori fokozat megszerzésétől fogva tagja voltam a BME VIK két fontos bizottságának, a doktori tanácsnak és a habilitációs bizottságnak. Ez azért volt hasznos, mert színvonalas tájékoztatást nyertem a kar ügyeiről.

A Doktori Tanácsnak bátyám, Kálmán már régóta tagja volt, így nagyon örült annak, hogy én is tag lettem. Az első bizottsági ülések egyikén javasoltam valamit, amit rögtön elvetettek. Kálmán mellém állt és okos érvekkel alátámasztotta javaslatomat, melyet ezután elfogadtak.



7.2. ábra, Bátyám, Tarnay Kálmán

A javaslat egy doktori fokozat odaítélésével volt kapcsolatos. Egy későbbi beszélgetésünk során kiderült, hogy fogalma sem volt róla, hogy kiről volt szó, csak azt akarta, hogy ne keseredjek el a dolog miatt. Egyébként 4 évvel volt idősebb nálam, és kisiskolás korom óta biztatott engem a tanulásra és kutatásra.



7.3. ábra, BME Q épület, Villamosmérnöki kar Dékáni Hivatala

1998-tól kezdve dolgoztam a Veszprémi, későbbi nevén Pannon Egyetemen. Az egyetem légköre és a hallgatók érdeklődése sokat segített az oktatásban. Több bizottságnak is tagja voltam.

Ezek közül a két legfontosabb:

- a Műszaki Informatikai Alkalmazások Doktori Iskola (jelenlegi nevén Informatikai Tudományok Doktori Iskola)
- a Műszaki Informatikai Alkalmazások Habilitációs Bizottság (jelenlegi nevén Informatikai Tudományok Habilitációs Bizottság)

Az Informatikai Tudományok Doktori Iskola oktatási és kutatási programja az informatika és műszaki alkalmazásai széles spektrumát öleli fel. Tudományos műhelyeiben nemzetközi színvonalú kutatás folyik a szakterületükön nemzetközileg elismert és meghatározó professzorok irányításával. A doktori iskola kiemelt kutatási területei a következők:

- Determinisztikus és sztochasztikus dinamikus rendszermodellek
- Jelfeldolgozás
- Kombinatorika műszaki informatikai alkalmazásai
- Orvosi informatikai rendszerek
- Nagy műszaki rendszerek és folyamatok optimalizálása
- Rendszer- és energiaforrások villamos hálózatokba történő optimális integrációja.

Részvétel szakmai bizottságokban

Több hazai tudományos egyesület munkájában és több magyar folyóirat szerkesztésében vettem részt.

Az egyetem befejezése után a MATE-ban dolgoztam aktívan. Többek között számítógépes oktatás fővárosi szintű megvalósításában a MATE sok segítséget nyújtott, pl. előadóhelyiséget biztosítottak nyári iskoláinknak. Majd a MATE által kiadott folyóirat, a Mérés és Automatika szerkesztőbizottsági tagja voltam, több cikket is írtam a lapba számítógéphálózatok működéséről.

A HTE-ben évtizedekig dolgoztam, ennek kapcsán jó kapcsolatok alakultak ki a MATÁV, elsősorban a PKI és a HTE között. 1999-től 2003-ig a Híradástechnika c. lap szerkesztőbizottságának tagja voltam, és kommunikációs protokollok működéséről, teszteléséről, valamint az ezekhez szükséges szoftverfejlesztő eszközökről (SDL, MSC, ASN.1, TTCN editorok) szóló cikkek megjelenését kezdeményeztem. A Magyar Távközlés c. folyóirat szerkesztésében is részt vettem a 90-es években.

Amikor 1968-ban megalakult az NJSZT, azonnal csatlakoztam. Több nemzetközi konferenciát szerveztünk az IFIP bevonásával. 1986-ban az NJSZT választott főtitkárhelyettese lettem, ekkor a Társaság elnöke Dömölki Bálint, főtitkára Havass Miklós volt. Mindkettőjükkel jó egyetértésben dolgoztam, mert a szakmai dolgokat nagyon hasonlóan ítéltük meg. Főtitkárhelyettesként két feladatom volt, az egyik a hazai számítástudományban a számítógép-hálózatokról szóló ismeretek terjesztése, a másik a nemzetközi számítástechnikai világgal való aktív együttműködésünk erősítése, főleg az IFIP-en keresztül.

7.3. Részvétel nemzetközi bizottságokban

Három nagy nemzetközi bizottságban és két nemzetközi folyóirat szerkesztésében vettem aktívan részt. Ezek a nemzetközi bizottságok:

- IFIP
- WAP Forum
- Euromicro Society

Az IFIP (International Federation for Information Processing) azoknak a kutatóknak és szakembereknek a globális szervezete, akik az információs és kommunikációs technológia területén dolgoznak, hogy kutatásokat vezessenek, szabványokat fejlesszenek és támogassák az információmegosztást. Az UNESCO megbízásából 1960-ban jött létre. Közel félmillió tagja van.



7.4. ábra, International Federation for Information Processing logo

Az IFIP műszaki bizottságai:

- TC 1 Foundations of Computer Science (A számítástudomány alapjai)
- TC 2 Software: Theory and Practice (Szoftver elmélet és gyakorlat)
- TC 3 Education (Oktatás)
- TC4 (nincs információ)
- TC 5 Information Technology Applications (Információtechnológiai alkalmazások)
- TC 6 Communication Systems (Kommunikációs rendszerek)
- TC 7 System Modeling and Optimization (Rendszermodellezés és optimalizálás)
- TC 8 Information Systems (Információs rendszerek)
- TC 9 Relationship between Computers and Society (A számítógép és a társadalom közti relációk)
- TC 10 Computer Systems Technology (Számítógéprendszerek technológiája)
- TC 11 Security and Protection in Information Processing Systems (Információfeldolgozó rendszerek biztonsága és védelme)
- TC 12 Artificial Intelligence (Mesterséges Intelligencia)
- TC 13 Human-Computer Interaction (Ember-gép közötti kölcsönhatás)
- TC 14 Entertainment Computing (Számítógépes szórakoztatás)

Az IFIP TC 6-ban dolgoztam évekig az NJSZT képviselőjében, Szentiványi Tibor vezetésével. Több IFIP konferenciát szerveztünk, a konferencia előadásait könyvekben kiadtuk (lásd Publikációs listák). Az IFIP TC6-ban való részvétel sok hasznos és gyümölcsöző kapcsolat létrejöttének volt az alapja. Nekem személy szerint a SWIFT munkák és a Montréali egyetemi oktatás megalapozásában nyújtott segítséget.

A WAP Forumban való részvételem a NOKIA-s munkák során vált szükségessé, mert a NOKIA fontos szerepet játszott a vezeték nélküli mobil távközlés kidolgozásában. Ennek legfontosabb protokollja a WAP (Wireless Application Protocol) volt, mely lehetővé tette mobiltelefon felhasználóknak az internet és más információszolgáltatók elérését.

A Wap Forum a mobil távközlő rendszereket fejlesztő cégeket tömörítette. Legfontosabb célja volt, hogy a vezeték nélküli iparág minden területéről összehozza a résztvevőket és biztosítsa a termékek interoperabilitását és a vezeték nélküli piac növekedését. Ma már az Open Mobile Alliance Ltd. foglalkozik ugyanezekkel a feladatokkal.

A mikroprocesszorok megjelenése forradalmi változásokat hozott az elektronikus áramkörök fejlesztésében. A Euromicro Society foglalkozott nemzetközi szinten ezeknek a problémáknak a megoldásával. Magyarországon az egyetemek és a KFKI-MSZKI csatlakozott ehhez a szervezethez. A KFKI-t Vajda Ferenc képviselte. A munkák számának növekedése miatt 1997-ben engem is delegáltak levelező tagként. Mivel a mikroprocesszor a kommunikáció folyamatát is jelentősen megváltoztatta, ezért a protokollszabványoknak is alkalmazkodniuk kellett az új igényekhez.

A Euromicro egy nemzetközi tudományos és oktatási szervezet, melyet az információs technológia és mikroelektronika alkalmazásainak és tudományának fejlesztésére hoztak létre.

1973-ban, a mikroprocesszorok rohamos terjedése hatására jött létre. Ettől kezdve támogatta a technológiatranszfert és a kutatásokat ezen a területen. Főként konferenciaszervezéssel foglalkoznak, melyek többek között a következő témákat járják körbe:

- Software engineering
- Real-time systems
- Parallel and distributed processing
- Multimedia
- Telecommunications
- Sensor systems
- Robotics
- Computer architecture
- Microelectronic hardware design

Két nemzetközi folyóirat szerkesztőbizottságában is dolgoztam a 90-es években. Az egyik a Computer Standards and Interfaces volt, amelyben a kommunikációs protokollokkal foglalkozó cikkek megjelenését kezdeményeztem és a beérkezett cikkek szakmai lektorálását végeztem. A másik, a Revue Reseaux et Informatique Repartie egy francia, számítógép-hálózatokkal foglalkozó lap volt.

8. Együttműködések itthon és külföldön

8.1. Hazai együttműködések

JATE-Kibernetikai Laboratórium

A JATE Kibernetikai Laboratórium (KIBLAB) és a KFKI között már a 70-es években is volt egy lazább együttműködés, engem 1981-ben bíztak meg, hogy együttműködésünket szorosabbra fűzzem. Létrehoztunk egy csapatot, melynek tagjai: JATE Kibernetikai Laboratórium, BME Folyamatszabályozási Tanszék, ELTE Numerikus módszerek és Számítástechnikai Tanszék, SZTAKI és a KFKI-MSZKI voltak. A Team célul tűzte ki számítógép-hálózatokkal összefüggő kérdések elemzését.



8.1. ábra, JATE egy nyári napon

A KIBLAB részéről Bohus Mihály volt a kapcsolattartó, aki programtervező matematikus volt 1973-tól a JATE, majd 2000-tól a jogutód, az SZTE munkatársa. A Számítógép-hálózatok vezető előadója; a speciális Hálózati Labor vezetője.

Rendszeresen szerveztünk közös szemináriumokat és több alkalommal tartottunk tavaszi és nyári iskolát. Ezek során számítógép-hálózatok mérésével, modellezésével és protokoll analízissel foglalkoztunk.

Együttműködésünk eredményeképpen létrejött egy PROMIN nevű programcsomag, melyet jól lehetett alkalmazni protokollok környezetfüggő modellezésére. A környezetet egy hálózati környezet-manipulátorral írtuk le. Szimulációs kísérleteket folytattunk a hálózat elemei, a terhelés és a hálózat teljesítménye közötti összefüggések feltárására.

Adatkapcsolati protokollok analízisével is foglalkoztunk. A József Attila Tudományegyetem (JATE) Szegeden 1962-1999-ig viselte ezt a nevet, 2000-től több intézménnyel történt összevonása óta a Szegedi Tudományegyetem nevet viseli.

A JATE-nak fontos része volt a Kibernetikai Laboratórium, melyet Kalmár László alapított. Úttörő munkát végzett a kibernetika területén. Együttműködésünk idején Hunya Péter volt a laboratórium vezetője.

A laboratóriumnak meghatározó szerepe volt az egyetem magas színvonalú informatika oktatásában.

Posta Kísérleti Intézet (PKI)



8. 2. ábra, Posta Kísérleti Intézet épülete

Már BHG-sként, 1956-ban kapcsolatba kerültem a PKI-val, név szerint Lajtha Györggyel. A vivőfrekvenciás rendszerek szabványosításán dolgoztunk együtt. Amikor a KFKI-ba kerültem és protokollokkal kezdtem foglalkozni, megkeresett bennünket a PKI és megbízott azzal, hogy teszt sorozatokat dolgozzunk ki a digitális távközlési protokollok ellenőrzésére. elsősorban az X.25 ellenőrzéséhez kellett a teszt követelményeket megfogalmazni, teszt sorozatokat generálni és protokoll tesztet tervezni.

1989-ben indult az együttműködés a MATÁV-PKI-val az X.25-ös protokollok tesztelésére. Először a LAPB- adatkapcsolati protokollt vizsgáltuk. Azután a Packet Level Protocol (PLP) következett. Mindkét esetben kidolgoztunk referencia protokollokat és részletesen meghatároztuk a környezeti feltételeket és a lehetséges hibaforrásokat. A PKI-s

munkatársakkal, különösen Mazgon Sándorral rendkívül eredményes és gyümölcsöző együttműködés alakult ki. Biztos, hogy közös munkánk elősegítette az X.25 rendszer magyarországi gyors üzembe helyezését.

Mazgon Sándorral jó barátok lettünk, mert mindketten szerettünk új és nehéz dolgokkal foglalkozni. Több munkánkban, különösen az adathálózati alkalmasságvizsgálatoknál nagy segítségünkre volt Kovács Oszkár.

A Posta Kísérleti Intézet jogelődjét, a Posta Kísérleti Állomást Baross Gábor alapította 1891-ben.

Az akusztikai kutatásokat Békéssy György honosította meg. Kezdetben a telefonkészülék hallgatójának fejlesztését kapta feladatául. Kidolgozta a legkedvezőbb átviteli karakterisztikát adó hallgatót. A PKI-nak a MATÁV legkülönbözőbb távközlési feladatainak megoldásában tanácsadói szerepe volt. Az 1990-es években fénykébelek lefektetésében vettek részt.

8.2. Nemzetközi együttműködések

International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)

Az 1970-es évek végén ENSZ ösztöndíjra pályáztam. Két hónapra szóló ösztöndíjat nyertem és ezután kellett választanom, hogy hol, melyik európai intézetben szeretném eltölteni. A IIASA-t választottam, mert érdekes témákkal foglalkoztak és Bécs közelében, Laxenburgban volt, szinte a magyar határon.

Ezek után pályáznom kellett a IIASA-ban is, valamint speciális nyelvvizsgákat kellett tennem angolból és németből. Mindez majdnem egy évig tartott. Ez az időpont nem volt túl jó nekem, mert a kisfiam ekkorra éppen első elemista lett. Már nem nagyon változtathattam, így elmentem két hónapra. E történet humoros részéről szól a 9.3 fejezet (Kvantummechanika a bőröndben).

A IIASA-ról (International Institute for Applied Systems Analysis) érdemes tudni, hogy a hidegháború idején hozták létre a Kelet-Nyugat tudományos együttműködés támogatására. Különböző országok és tudományágak kutatóiból szerveztek csoportokat egy-egy probléma megoldására. Az osztrák kormány 1972 után az intézet rendelkezésére bocsátotta a laxenburgi kastélyt. Az intézet ma is működik.



8.3. ábra, Laxenburgi kastély a IIASA székháza

Egy olyan nemzetközi csoportba kerültem, amely számítógép-hálózatok modellezésével foglalkozott. Abban az időben új megoldás volt a csomagkapcsolt hálózat és nekem annak modellezésére kellett javaslatot tennem.

The Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication (SWIFT)

A 80-as évek közepén a KFKI anyagi helyzete romlott és egy olyan vezetői döntés született, hogy a szoftveres munkatársak próbáljanak munkát szerezni nyugaton. Én ebben az időben protokollok konformancia tesztelésével foglalkoztam, főleg olyan hibaforrások meghatározásával, amelyek extrém működési feltételek esetén jelentkeztek. Például hívások ütközése nem 2 hívás, hanem 25 hívás ütközése esetén.

A főnöki eligazítás során néhány kérdést tettem fel. Az egyik főnököm leintett, hogy felesleges ezekkel foglalkozni, mert nekem nincs esélyem nyugati pénzes meghívásra ilyen elvont, elméletieskedő szoftverekkel. A pénzes kifejezés azt jelentette, hogy a munkát intézetünk számlázta és nem egy fő munkáját számlázták le, hanem egy háttér csoportot is. A KFKI megbízott egy külkereskedelmi céget az üzleti együttműködés szervezésével és lebonyolításával.

A kutatóknak közölniük kellett a nyugati partner címét és a felajánlott munkát. Nekem könnyű dolgom volt, mert néhány hónappal előbb szerveztem IFIP konferenciát Budapesten az NJSZT keretében, így pontos név- és címjegyzékem volt. A többi kollégám még adatokat gyűjtött, amikor én már választ is kaptam.

A SWIFT nemzetközi bankhálózat egyik szakmai vezetőjének írtunk, aki rögtön delegált Budapestre 2 Swift-es munkatársat, akik elbeszélgettek velem a magyar külker cég irodájában, főnökeim jelenlétében, majd meghívtak Brüsszelbe a SWIFT nemzetközi központjába, ahol újabb vizsgát tettem. Ezek után megbízást adtak 3 hónapra.



8.4. ábra,

Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication

logo

A munkám teszt sorozatok kidolgozása volt transzport protokollok vizsgálatára, de a konformancia teszt követelmények szigorúak voltak. Különösen nehéz volt, hogy a teszt követelményeknél a változó időzónákat is figyelembe kellett venni.

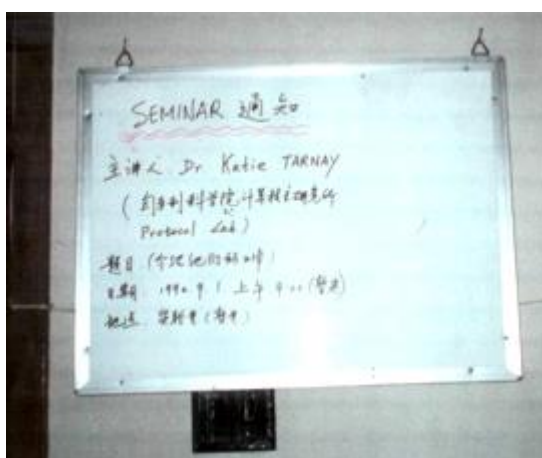
Távoli helyre történő átutalásnál a konformancia tesztelés követelményeinél szöveges magyarázatokat kellett írni, amely nem távközlési szakemberek, hanem banki informatikusok számára is érthető. Később megkerestek a Magyar Nemzeti Bank informatikusai és akkor értettem meg igazán a nehézségeket.

Ez a 3 hónap Brüsszelben sikeresen véget ért. A következő évben 1985 tavaszán újra meghívtak 3 hónapra hasonló protokoll teszt követelmények megfogalmazására és teszt sorozatok kidolgozására, ekkor két KFKI-s kolléga is elkísért és közösen oldottuk meg a feladatokat. A 3 hónap leteltével válaszut elé állítottak. Nem akarták, hogy 3 hónapos időtartamokra jöjjenek, hanem igen kedvező 3 éves szerződést ajánlottak. Ezt azonban nem fogadtam el.

9. Érdekes történetek

9.1. Oktatás a kínai császárok városában

A 80-as évek végén meghívtak Pekingbe, a Tsing Hua egyetemre, hogy tartsak egy előadássorozatot a kommunikációs protokollok jellemzőiről és teszteléséről. A Tsing Hua egyetemen több szak van és körülbelül 10 ezer (?) hallgató. Pontosan megadták, hogy milyen szakmai részletekre térjek ki. Az egyetem egyik professzora bejárt 2-3 évvel korábban a Montréali egyetemen az óráimra és világos volt, hogy a bonyolult részleteket is szeretné, ha előadnám. Az óráim szabadon választhatók voltak.



9.1. ábra, Kínai szeminárium kiírás

A 9.1. ábrán látható, hogy hogyan hirdették meg az előadásokat kínaiul. Féltem, hogy a második órára lényegesen kevesebb hallgató jön majd. Meglepetésemre a hallgatók száma növekedett. Óra után rendszeresen többen odajöttek hozzám kérdésekkel.

A Tsing Hua egyetem hallgatói és oktatói mindnyájan az egyetemi épületek közelében laktak és Pekingnek ez a része magas kőkerítéssel volt körülvéve és csak kapukon keresztül lehetett ki-bejárni a városba, de igazolást kellett felmutatni. Nekem olyan igazolványom volt, hogy csak kísérővel mehettem át a kapun.

A körülkerített zárt részen belül kb. 30 ezren laktak, buszközlekedés volt. Én a Professzorok házában laktam, az étkezés is ebben az épületben volt. Nekem nagyon tetszett a kör alakú asztal, ami körül nyolcan, tizen ültünk,

Az asztal közepén volt egy kör alakú forgatható rész, a pincérek erre tették az ételeket és mindenki forgatta az asztalbelsőt, hogy elérje azt a tálát, amiből venni akart.

A hallgatók szorgalmára és érdeklődésére jellemző, hogy büszkén és boldogan mesélték, hogy ez a világ egyetlen egyeteme, ahol szombat délután is kötelező oktatás van.

Amikor visszatértem a budapesti Műegyetemre és ezt a hallgatóknak elmeséltem, a hallgatók annyira nevettek, hogy remegtek a nagy ablakok.

Az informatikai laborok feltűnően jól felszereltek voltak. Néhány héttel előbb jártam Oxfordban és meglepetésemre az itteni laborok is oxfordi színvonalúak voltak. Csodálkozásomat látva elmesélték, hogy 2 vagy 3 évvel ezelőtt rendezték be ezeket a laborokat két Nobel díjas tudós ajándékából. Mindketten az USA-ban kapták a kémiai Nobel díjat, mert évtizedek óta kint dolgoztak, de annak idején a Tsing Hua egyetemen tanultak. Nem csak a pénzt adták, hanem a laborok felszerelésébe bevonták legkiválóbb, hozzáértő kollégáikat.

9.2. Kérlek, egyetek gyorsabban

1956 májusában kerültem a BHG albertfalvai telephelyére, az átviteltechnikai főosztályra. Az épület egy villa volt, amelyet valószínűleg államosítottak. A portás házaspár az épületben lakott és csak a munkaidő kezdete előtt fél órával mehettünk be és a munkaidő lejáta után fél órával el kellett hagynunk az épületet. Ennek történetem szempontjából jelentősége van. Az épületben nem volt konyha és az ebédet a takarítónő hozta el naponta kis kézikocsival, a közeli fémipari kutatóintézetből.

Az ebédet minden héten valamelyik ott dolgozó nő osztotta. Körülbelül 40-en dolgoztunk a főosztályon és 5-6 nő volt, rajzoló, technikusok, egy matematikus, egy adminisztrátor és én. az ifjú mérnök. Körülbelül 8-an tudtak egyszerre ebédelni a kis helyiségben.

Amikor rám került a sor, döbbenve tapasztaltam, hogy a munkaidőmből majdnem 3 órát vesztettem naponta, mert a kollégák beszélgettek és csak lassan ettek. Ahogy az elején elmondtam, túlórázni nem lehetett. Ezen a héten kifejezetten lassan haladtam, pedig buzgó mócsing voltam és az ebédosztás hete után kaptam először dorgálást, mert nem végeztem el a kapott feladatomat.

Nagyon hamar újra rám került a sor. Ebéd előtt körbejártam az épületet, minden szobába bementem és kértem a munkatársaimat, hogy legalább azon a napon egyenek gyorsabban. Évtizedek múlva több kollégával találkoztam. Arra senki sem emlékezett, hogy jó kezdő mérnök voltam-e, csak erre a kérésemre.



9.2. ábra, Menzás menü

9.3. Kvantummechanika a b6r6ndben

1976-ban, amikor Endre fiam k6z6ps6 csoportos 6vod6s volt, javasolt6k nekem, hogy p6ly6zzak meg egy 2 h6napos ENSZ 6szt6nd6jat. El6sz6r kicsit szabadkoztam, mert f6ltem Endr6t otthon hagyni, de v6g6l a f6n6keim hat6rozottan r6besz6ltek. kiv6lasztottam egy k6th6napos 6szt6nd6jas utat Laxenburgba, ez B6cs mellett van 16-20 km-rel, itt van a IASA int6zete (International Institute for Applied Systems Analysis). Ez egy 6ltal6nos int6zet volt, ahol mindenf6le t6m6val foglalkoztak. 6n akkor kezdtem el visszat6rni a h6l6zatokhoz, 6s gondoltam, hogy fel6j6tom a r6gi h6l6zati ismereteimet. Meg6rtam a p6ly6zatot, beadtam.

Elvileg elfogadt6k, de k6rt6k azt, hogy k6ldjem be az utols6 5 6vem publik6ci6it, 6rdekl6d6si k6r6met, szakmai ismereteimet. Ezeket elk6sz6ttem, elk6ldtem, majd r6 egy-k6t h6nappal le kellett tennem az ENSZ szab6lyainak megfelel6 angol nyelvvizsg6t, ezt 1-2 h6nappal k6s6bb sikeresen letettem, majd kaptam egy 6rtes6t6st, hogy a szakmai nyelvvizsga sikeres, de a n6met nyelvvizsg6t is tegyem le, mert az int6zet hivatalosan angol, de m6gis n6met nyelvi k6rnyezetben van.

Ut6lag megtudtam, hogy sokakat siker6lt 6gy a p6ly6zatz6l kiz6rni, mert nem tudtak rendesen n6met6l. Szerencs6re mindig jobban tudtam n6met6l, mint angolul, de 6gy is k6sz6lni kellett a nyelvvizsg6ra. Letettem ezt a nyelvvizsg6t is, addigra Endre nagcsoportos 6vod6s lett. Elmentem az Akad6mi6nak a nemzetk6zi 6gyeket int6z6 f6oszt6lyvezet6j6hez, S6ndory Mih6lyhoz, aki b6ty6mnak, K6lm6nnak j6 bar6tja volt, nekem el6tte hosszabb ideig a f6n6k6m 6s szint6n j6 bar6ts6gban voltunk.

Bar6ts6gosan fogadott, de azt mondta, hogy 6, mint j6 ismer6je az 6letnek f6l att6l, hogy mindez pont akkorra fog siker6lni, amikor Endre els6 oszt6lyos lesz 6s 6n az6rt p6ly6ztam hamar, hogy az iskol6ban nehozy fennakad6s legyen. M6gis k6rtem, hogy s6rgesse meg az 6gyet, mert volt m6g t6bb mint f6l6ve az 6vod6b6l. Szeptemberben, amikor els6 oszt6lyos lett, j6tt a v6lasz, hogy janu6rt6l kezdve mehetek a IASA-ba. Febru6rban mentem, nagyon tetszett, sz6p 6s j6l felszerelt int6zet volt, a vil6g legk6l6nb6z6bb t6jair6l 6sszej6tt kutat6kkal. Azt k6rtem el6tte a munkahelyemen, hogy hazaj6hessenek k6thetente megl6togatni a csal6dom.

Akkoriban v6zum kellett minden utaz6shoz 6s nekem 10 v6zumot megel6legeztek. Ha akarom saját k6lts6gen hetente vagy k6thetente hazaj6hetek, 6gy 2 hetente hazaj6rtam. Amikor utolj6ra hazaj6ttem, volt egy 6rdekes esetem. P6nteken, k6s6 d6lut6n indultam B6csb6l, s mire meg6rkeztem, m6r nagyon v6rt a csal6dom. Nem tudtam, hogy tudok megbirk6zni a feladatokkal k6t h6t alatt. Nem 6ltem j6l a munk6val, javaslatot kellett tennem h6l6zatmodellez6sre 6s 6n is nagyon hi6nyoltam a csal6dom.

András hallgatta, amiket mesélek, nézegette jegyzeteimet. Azt mondta, itt van egy kvantummechanika könyv Blohincef-től a reaktorfolyamatok modellezésére nagyon jó, hátha lehet vele modellezni a hálózati folyamatokat is. Hiszen a kvantumok nagyon hasonlítanak a hálózatban levő információs csomagokhoz.

Egy vastag nagy könyvet adott, és én megijedtem, hogy itthon egész idő alatt ezt fogom olvasni, és nem tudok Endrével beszélgetni és játszani. Ő már előkészítette, hogy megmutatja mit tanult a két hét alatt friss iskolásként. András kérte, hogy mondjam meg, mit akarok modellezni: hálózati forgalmat, a terhelés eloszlását vagy a csomópontokat, ő majd aláhúzza a könyvben ceruzával, amit kell és a margóra írja mit gondolt, ezt könyvjelzővel jelöli.

Így is történt, és indultam vissza vasárnap, késő délután Bécsbe. Már nem vittem vissza semmit, hiszen pénteken hazahoztam a holmijaim nagyját. Csak táskákat vittem a végső csomagoláshoz. Elindult a vonat, a fülkék tele voltak. Amikor a vámos megállt a fülke ajtajában, első kérdése az volt, hogy kinek van 500 forintosa? Nálam volt, így jeleztem, nekem van.

Harcias arcot vágott, mutassam meg. Kivettem a pénztárcám, volt benne 3-4 darab. Komor arccal, elkérte az útlevelem és a pénzt, majd kérdezte, hogy nem tudom, hogy 500 forintost nem lehet az országhatáron kívül vinni? Valóban nem tudtam, hiszen pénteken jöttem haza, és ez a rendelet aznap jelent meg

Nagyon mérgesen nézett, majd mondta, hogy jegyzőkönyvet fogunk felvenni, mutassam meg a csomagjaimat. Rendkívül nagy bőröndöt emeltem le a polcról könnyedén. Nyissa ki. A bőröndben volt egy nagy sporttáska. Nyissa ki. Kinyitottam, a sporttáskában volt egy nagyobb vállra akasztható táska. Már mulatságosan hatott a jelenet, a fülketársak mind rémülettel néztek, nem lesz-e ebben még egy táska. De, egy táska volt benne, egy vállra akasztható aktatáska. Nyissa ki! Kinyitottam és abban volt Blohincef kvantummechanika könyve. Adja ide! Odaadtam.

A vámos elkezdte lapozni, nézte András bejegyzéseit és mormogott: Hálózatterhelés... hálózati csomópontok... protokoll...protokoll. Nagyon furcsállotta az egészet, ekkor jutott eszébe, hogy megkérdezze, tulajdonképpen hol dolgozom, és mit csinálok Bécsben? Mondtam, hogy a Bécs melletti IASA intézetben dolgozom ENSZ ösztöndíjasként, egyébként a KFKI Mérés és Számítás-technikai Kutatóintézetének kutatója vagyok. Mutassa meg még egyszer a pénztárcáját.

A pénztárcában benne volt egy bérlet, amin lehetett lyukasztani a napot és az órát. Nézegette, nézegette, és látta, hogy minden nap, kivéve szombaton és vasárnap, a reggeli órákban mentem valahova, és estefelé újra utaztam. Tehát rájött, hogy valóban dolgoztam egész nap és elképzelhető, hogy ott voltam Laxenburgban, a IASA-ban. Azt is látta a bérletből, hogy még pénteken is Bécsben voltam, így nem tudhattam az 500 forintosok kiviteli tilalmáról.

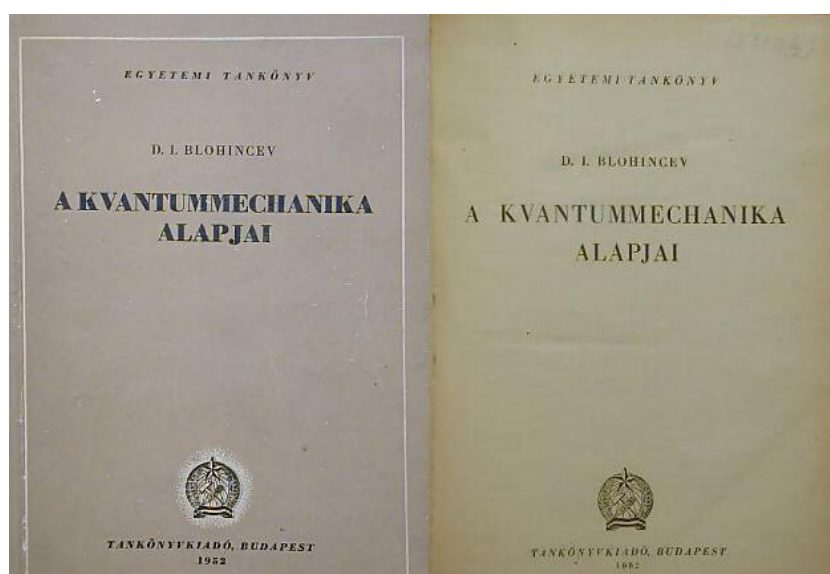
Kicsit meghátrált, majd kijelentette: Nem veszünk fel jegyzőkönyvet. Visszaadta az 500 forintosaimat és az útleveletem, további jó utazást kívánt és elment. Az útitársak kedvesen és lelkesen beszélgettek velem, mert mint kiderült, féltek, hogy a határon le fognak szállítani.

A történetnek 3 utólagos csattanója van:

Amikor hazaértem és beszámoltam az igazgatónak, aki Törő Ferenc, Törő Marika édesapja volt, nem említettem a kalandom. Megjegyezte, hogy az utolsó hazajövetelem után megjelentek a vámhivatal emberei és megkérdezték, hogy Tarnay Katalinnak valóban haza kellett-e jönni, miért jött haza. Nem tudta, hogy miért jöttem haza, csak sejtette, hogy a kisfiam miatt, így azt mondta, a munkáról neki mindig közbenső beszámolót kell tartani, hogy a továbblépés a KFKI szempontjainak megfelelő legyen. Megkérdezte, hogy tulajdonképpen én kvantummechanikával foglalkozom? Törő Feri pillanatig csodálkozott, majd azt mondta, igen, nem akart a vámosokkal vitába szállni. Tőlem megkérdezte, miért kellett a kvantummechanika? Így elmeséltem ezt a kellemetlen kalandot a vonaton.

A másik csattanó akkor volt, amikor a következő hónapban pályáztam egy OMFB támogatásra és mikor bementem megbeszélni a pályázat részleteit, akkor döbbenetemre a fülke egyik utasával találkoztam, ő döntött a kutatási pályázatok anyagi támogatásáról. Nagyon nagyra becsült engem, amiért annyira bátran viselkedtem a vámvizsgálat alatt. Mondta, látszik, hogy engem nem könnyű kiborítani. Ebben az volt a humoros, hogy én akkor azt gondoltam, hogy leszállítanak és nem engednek külföldre. Örültem volna, ha hazamehetek és kicsit a családommal tudok lenni. Ez az ember évekig nagyon támogatta az összes szakmai tevékenységemet.

Harmadik csattanója a történetnek 2008-ból való. Egy rádióműsorban, a tudományos rovatban arról volt szó, hogy a legújabb kutatásokban sikerült a csomagkapcsolt hálózatoknak olyan hálózati modelljét létrehozni, ami az információs csomagok és a kvantumok közötti hasonlóságra épít.



9.3. ábra, D. I. Blohincev: A kvantummechanika alapjai

9.4. Sakkolimpikonok között

A KFKI-ból rendszeresen kijártunk Dubnába, mert ott jól felszerelt nukleáris laboratóriumban végezhattünk méréseket. Az összes szocialista ország kutatója ott mérhetett.

Egy ilyen mérésre mentem ki, Andrással való házasságkötésünk előtt és egész nap keményen dolgoztunk, estére már elég fáradtak voltunk. A szállodában, ahol laktunk több különböző országból voltak kutatók, kivéve a szovjeteket, nekik csak az olimpijonjaik lakhattak ott. Az étterem egy adott sarkában foglaltak helyet, mikor mutatták őket, nagyon néztem és töprengtem, vajon milyen sportágnak lehettek az olimpijonjai.

Volt köztük alacsony, magas, mind véznák voltak, többségük szemüveges volt. Nehéz volt elképzelni, milyen sportág olimpijonjai lehetnek. Figyeltük az étkezésüket is, több zöldséget, gyümölcsöt és salátát kaptak, mint mi. Reggeli, ebéd és vacsora után kimentek a szabadba, futás helyett gyors léptekben gyalogoltak, majd lihegve jöttek vissza. Látszott, biztos, hogy nem futók. Kiderült, hogy ők a Szovjetunió sakkolimpikonjai. Mozgatták és vitaminnal etették őket, de az agyukat jobban karban tartották.

Egyik este a szállodának a társalgójában lézengtem unatkozva, hazavágyva. Ezek a sakkozók ott játszottak, leültem és csodálattal néztem őket, hiszen a sakknak szinte csak a lépéseit ismertem, komolyan soha sem sakkoztam. Egyik alkalommal az összes sakkozó elment a büfébe, csak egy maradt ott, akivel, beszédbe elegyedtem. Azt kérdezte, nem akarok-e sakkozni vele. Elkezdtünk játszani, 10-12 lépés után látszott, hogy végem, sakk-matt. Kitaláltam, hogy fordítsuk meg a táblát és mutassa meg, hogy ebből a helyzetből ki lehet-e hozni egy jó eredményt.

Kettőt vagy hármat lépett, majd visszatódult az olimpijonok csapata, és döbbenet nézték, hogy az ő sakkbajnokukat egy ismeretlen nő, teljesen tropára veri. Hallottam, hogy sustorognak, ki ez a nő, hiszen minden sakkozót ismernek, látszik, hogy nem orosz, még hibásan is beszél. Vajon ki a csoda lehet ez a nő? Véget ért a játszma, veszített az olimpijon és akkor elmesélte a többieknek, hogy megfordítottuk közben a táblát.



9.4. ábra, Sakktábla

Hatalmas röhögés volt, egyetlen KFKI-s sem tartózkodott a teremben, nekik erről valami homályos történet jutott a fülükbe, a sakkozók pedig nagy barátsággal köszöntek nekem ezután az étkezéseknél. Amikor visszatértünk a KFKI-ba, elterjedt az a hír, hogy megvertem egy sakkolimpikont, de én nem meséltem el, hogy mi is történt valójában.

A másik sakkjátszma pár héttel később, házasságkötésünk után zajlott, Esztergomban. A Parkfürdő Szállóba mentünk nászútra és egyik este sétálgattunk a szállodán belül, ahol a társalgóban különböző társasjátékok voltak, többek között sakk is. András javaslatára sakkoztunk egyet.

Ő eredetileg egy munkáscsapatban, majd az ELTE Egyetemi sakkcsapatában is játszott, egyetemi sakkbajnok volt. Olyan jól tudott sakkozni, hogy amikor házasságkötésünk után az első vendégünk jött, aki András régi sakkipartnere, egyébként, a Kecskeméti Agrárőiskola Matematika tanszékének vezetője volt, az egész vacsorát végigsakkozták, több játszma lépéseit is fejben tartva.

András elfogult volt velem kapcsolatban, hiszen a szakmai dolgom elismerést keltettek benne. Nem tűnt fel neki, hogy csak a Cézium137-ről és a Kobalt60-ról szeretek mesélni, mivel ebből írtam a disszertációm. Csak azt látta, milyen érdekesen tudok ezekről mesélni. Hallott valami kósza hírt arról, hogy megvertem Dubnában a sakkolimpikonok egyikét.

Amikor elkezdtünk játszani, azon gondolkodott, hogy máltai kezdéssel, vagy korzikai középjátszmával kezdek, hiszen ő ismerte ezeket a lépéseket. Két-három játszmát fölényesen megnyert, majd kérdezte, hogy az előző játszmában a 12. lépésben a futómmal miért ezt és ezt léptem és a 24. lépésben a bástyámmal miért nem rosáltam. Mondtam, hogy nem emlékszem a lépésekre és csak a sakk alapelemeit ismerem.

Ezután elmeséltem, hogy történt a dubnai eset. Teljesen megdöbbsent és azt kérte, soha többé ne sakkozzak vele, mert olyan fejtörést kapott közben, amit még sohasem.

9.5. Porosak a piramisok

A 80-as évek vége felé történt, hogy Kairóban szerveztek egy érdekes konferenciát, munkabizottsági ülést, ahol körülbelül 30-an voltunk. Öten Magyarországról, Kóczy Laci volt ennek a szakmai irányvonalnak a vezéralakja.

Fuzzy szoftprograming módszerekről volt szó, ezt többnyire japánok használták, például erőmű tervezésnél. Volt beleszólásunk az időpontba, ki is mentünk rögtön karácsony után és január elsején jöttünk vissza, mert azt képzeltük, hogy részt veszünk az egyiptomi szilveszteri ünnepeken.

Nem derült ki világosan, hogy Egyiptomban nem ünneplik a szilvesztert, vagy csak az volt a probléma, hogy a mi kairói szakmai vezetőnknek meghalt az apósa és nagyon gyászolt. A gyász után pedig pár hétig nem lehet szórakozni.

Szóval, elsején jöttünk vissza és nagyon üresek voltak a repülőterek Kairóban és Budapesten egyaránt. Akkor tudtuk meg, hogy ez az évnek az egyetlen napja, amikor a légitársaságok többségének más a menetrendje, sokkal kevesebb járatuk van. Annyira fel volt borítva a rendszer, hogy a déli órákban értem haza.

Nagyon meleg volt Kairóban, ezért egy vékony ballonkabátban voltam és nagyon kellett igyekezni, hogy jó meleg taxiba kerüljek, nehogy megfagyjak a Budapesti jeges téiben. Attól is félttem, hogy taxit sem kapok, mert minden taxis kimerült a szilveszteri hajrában.



9.5. ábra, A híres piramisok

Utazás előtt vettem egy bőröndöt, mivel, a régi nagyon kopott volt. Az utolsó pillanatban, lóhalálában vettem. Nem volt nagy választék, egy fajtát lehetett csak kapni. Hazaértem, férjem András, és fiam Endre már nagyon vártak. Szép ezüsttálcát és ajándékokat hoztam magammal.

András finom ebédet főzött, rengeteget beszélgettünk, érdekes volt, hogy láttam a piramisokat és a sivatagban is voltam. Akkor találtam ki ezt a bölcs mondást, hogy porosak a piramisok. Ezután arról meséltem, hogy a piramisok tövében lévő szfinxek némi pénz ellenében Shakespeare idézeteket szólaltatnak meg kiváló angol színészek, például Laurence Olivier hangján.

A holtak városában is jártam, ahol villanyvilágítás és vízvezeték is van. Etetik is a halottakat. Valószínűleg a szegények eszik a főtt rizst és egyéb, főként vegetáriánus kosztot. Már órák óta otthon voltam, amikor eszembe jutottak a szép ajándékok, amiket hoztam. Odamentem az új bőröndhöz és kinyitottam, ott állt mellettem András és Endre is. Teljes döbbenettel láttuk, hogy a bőröndömben egy koszos, piszkos nagyméretű férficipő van, amin látszik a sivatag pora.

Nem mondom, hogy túl rendes vagyok, de sosem tettem még be bőröndbe cipőt úgy, hogy ne csomagoltam volna be legalább egy újságpapírba vagy nejlonzacskóba. Különben is honnan vehettem volna egy ilyen óriási férficipőt. Megnéztük a többi ruhát is és egy szál női sem volt köztük. Visszahajtottam a bőröndöt és gondolkodtam. András döbbenten nézett maga elé és hallgatott.

Egyszer csak Endre megszólalt:

- De anya neked közepes méretű bőröndöd volt, ez óriás bőrönd. A te bőröndöd szürke volt, ez kék, csak a fazon egyezik azzal, ami neked volt.

Felhívtam a repülőteret, ahol mondták, hogy egy férfi izgatottan bejelentette, hogy ellopták a csomagját és maradt itt egy kis bőrönd. Részletes jegyzőkönyv van róla, hogy mi minden volt a férfitől ellopott bőröndben és remélik, hogy nem nyitottam ki. De hát kinyitottam, nem gondoltam, hogy nem az én bőröndöm. Felszólítottak, hogy azonnal vigyem vissza a reptérre.

Nálunk volt Endrének egy barátja, mondta, hogy ő is kijönne a reptérre, mert úgysem járt még ott. Kiértünk és ott volt a bőröndöm, amely kisebb méretű volt, és sokkal kellemesebb színű. Kinyitottuk, a holmim volt benne és az ajándékok.

Mivel a férfi, akie a bőrönd volt, örült nagy jegyzőkönyvet vetetett fel, a vámos nő azt mondta, hogy neki mindent ellenőrizni kell, az utolsó zsebkendőig, hogy minden megvan. Nekem is el kellett mondanom, mi volt a csomagomban. Fogalmam sem volt, hány blúzt vagy papucsot vittem.

Endre és a barátja nagyon unták magukat, a reptér üres volt, nappal január elsején. Voltak elektromos tolószékek, amikben a mozgássérültek ülhettek, és így nem kellett őket tolni. Beültek egy-egy ilyen székbe és elkezdtek fogócskázni a teljesen üres utastérben.

A vámos nő egy ideig csak nézte, majd azt kérdezte:

- Mindkettő a maga fia?

Nem mertem elmondani, hogy nem ezért igent mondtam:

- Mind a kettő az én fiam.

Még 10-15 percig ellenőrzött engem a nő, szinte zsebkendőnként, majd elvesztette a türelmét, és utasított, hogy menjek és tegyek valamit ezekkel a gyerekekkel. Ezt nem lehet elviselni. Kimentem és mondtam Endrééknek, hogy ne fogócskázzanak a két elektromos karosszékekben. Erre az egyikük kiszállt és futni kezdett, a másik maradt a kocsiban, és próbálta elkapni. Ha sikerült, cseréltek.

Lassan véget ért a vizsgálat, és hazatértünk a saját bőröndünkkel.



9.6. ábra, Utazótáska

9.6. Tudományos fokozatszerzési kísérlet a világ első atomerőművében

A Szovjetunióban több Intézet volt, amelyik nukleáris energiakutatással foglalkozott. Talán Dubnában és Obnyinszkban volt a két legjelentősebb. A Dubnai Egyesített Atomkutatóintézetet 1956-ban hozták létre a szocialista országok a svájci CERN hasonmásaként. Ez egy olyan nemzetközi kutatóintézet volt, ahol a létrehozó szocialista országok kutatói gyakran kutathattak, de hamar kiderült, hogy valódi szovjet kutatásokról semmi információhoz nem juthatnak hozzá. Az igazi szovjet atomkutatás Obnyinszkban zajlott, ahol a világ első atomerőműve 1954-ben kezdett áramot termelni.

Az itt dolgozó kutatók teljesen el voltak zárva a külvilágtól. A 60-as évek végén négy obnyinszki kutató mérnök jelent meg Budapesten, a KFKI-ban és együttműködést javasoltak fokozatszerzés terén. Sose derült ki, hogyan tudták a szovjet engedélyeket megszerezni. Jánossy Lajos volt ekkor a KFKI igazgatója.

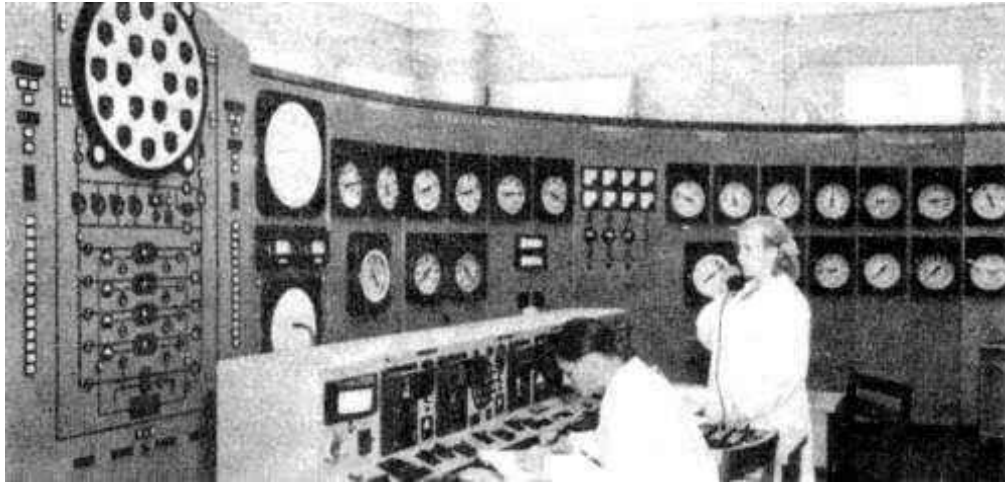
Barátságosan fogadta őket és felkérte Sándory Mihályt, az MSZKI akkori vezetőjét, hogy jelöljön ki közülünk négy cserepartnert. Ezek a következők voltak: Vajda Ferenc, Lukács József, Csákány Antal és én. Sándory később elmesélte nekünk, hogy egyetlen szempont vezette a kiválasztásban: mi négyen publikáltunk a legtöbbet. Kutatni az MSZKI-ban mindenki tud, de a többség nem szeret írni az eredményeiről.

Jánossy Lajos összeismertetett bennünket megjegyezve, hogy még egy lépés hiányzik, az MTA megfelelő alelnökének beleegyezése. De erre néhány hetet várni kell. Arról nem tett említést, hogy most éppen ő az MTA azon alelnöke, akié a döntés joga és nem engedélyezte. A szovjet meghívó partnereink nagyon bánatosak lettek és felajánlották, hogy vendégül látnak minket, hogy fokozatot szerezhessünk.

A KFKI nem vállalkozott arra, hogy az obnyinszki kutatókat vendégül lássa. Mi ketten Csákány Tónival elfogadtuk a meghívást, Vajda Feri és Lukács Jóska viszont nem. Körülbelül két évig jártunk ki. Az első két hétből egy hét elveszett, mert az ott dolgozó tudományos munkatársaknak el kellett menni a kolhozokba 1-2 hétre dolgozni. Mikor visszajöttek, az egyik fiatal kutató mesélte, hogy a nagyapja kolhozparaszt volt ott, ahova most mentek, s hogy a parasztek előre reszketnek, a kutatóktól, különösen az elméleti fizikusoktól, mert sok krumplit vágnak ketté a kapával.

Csákány Tónival kb. két évig jártunk ki. Néha elég kalandos körülmények között. Valamennyi tervezett mérést elvégeztük. Sok segítséggel. A szükséges kandidátusi vizsgákat letettük, Tóni angolul, én németül.

Néhány mérés hiányzott és az elvégzett mérések értékelése. Időközben férjhez mentem és gyereket vártam. Abbahagytam az utazgatásokat. Itthon újra letettem a kandidátusi vizsgákat és a további méréseket szimuláltam. A szimulálás helyességének bizonyítására előbb az elvégzett méréseket szimuláltam. Mivel a mért és a szimulált eredmények jó egyezést mutattak, így elég volt szimulálni a még hiányzó méréseket. 1974-ben megvédtem kandidátusi disszertációm.

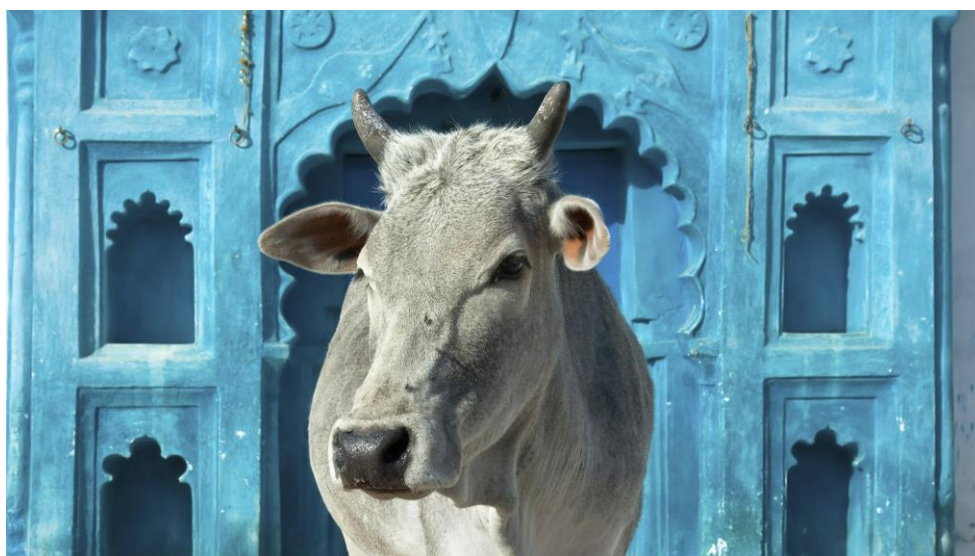


*9.7. ábra, Az Obnyinszki AM-1
(Atom Mirnij, azaz békés atom)
reaktor vezérlőterme*

9.7. A szent tehének földjén

A 80-as évek végén meghívtak Indiába Bangalore-ba protokollokról és azok teszteléséről néhány előadást tartani. Nagyon érdekes világ volt. Az egyetem munkatársai a repülőtéren vártak autóval. Hosszú ideje utaztunk már a városon keresztül, amikor megkérdeztem, hogy mekkora város Bangalore. Közepes válaszolták.

További kérdezősködésekre kiderült, hogy 4-5 millió lakosa van. Az egyetemi kampusz a város zöldövezetében volt, erős kerítéssel körülvéve. Több személyi bejárat volt, és csak néhány autóbejáró. Az autóbejárót csak az őr tudta kinyitni. A személyi bejáratok nagyon érdekesek voltak, mert itt az volt a lényeg, hogy tehén ne tudja kinyitni és bejönni. Ha bejött, nem volt szabad bántani vagy üldözni és a legszebb parkokat is lelegette és az épületekben is kárt tett. Kezdtém megérteni a szent tehén fogalmát.



9.8. ábra, Egy szent tehén

A Professzorok házában laktam és az ottani étteremben étkeztem. Csak vegetáriánus ételek voltak, többnyire ismerős zöldségekből. Csak egy ismeretlen zöldség volt. Nagy hasábokra volt feldarabolva, a színe és az íze mindig pontosan olyan volt, mint az ételben lévő domináns zöldség. Így egyszer a lencséhez hasonlított, máskor a kukoricához. Nagyon kíváncsi voltam, hogy mi lehet ez. Megkérdeztem a pincért, de oly módon, hogy az összes zöldségről érdeklődtem. Pontos választ kaptam, de erről az érdekes zöldségről a pincér nem szólt. Erre rákérdeztem.

A pincér azt felelte: természetesen kókuszdió és rámutatott az ablakok előtt sorakozó kókuszpálmákra. Elmondta, hogy minden reggel valamelyik kukta felmászik valamelyik fára és lehoz 1-2 kókuszdiót, mert csak a friss kókusz veszi át ilyen jól a zöldségek ízét.



9.9. ábra, Kókuszdió

A másik érdekes esemény a Professzorok házában a takarítás volt. Egy alkalommal a szobámban voltam, amikor ott takarítottak. 4 férfi jött be. Ahogy később megtudtam, mindegyikük más kaszthoz tartozott. A legmagasabb kaszthoz tartozó férfi csak dirigálta a többieket.

A második férfi áthúzta az ágymat és tiszta törülközőt tett a fürdőszobámba. Ahogy utólag megtudtam, minden nap ágyneműt cseréltek. A harmadik férfi takarított, porszívóval és a legkorszerűbb takarító eszközökkel. A negyedik férfi tartozott közülük a legalacsonyabb kaszthoz, ő a fürdőszobát takarította. Ennek lényege az volt, hogy a zuhanyzóból teleengedte a felmosó vödört vízzel és a falakra szinte a mennyezetig felzúdította, majd a padlón feltörölte, ami lecsorgott. A vizet ugyanabba a vödörbe facsarta a felmosó rongyból, mint amibe a tiszta víz volt.

Ekkor értettem meg, hogy délután, amikor visszatértem a szobámba, miért volt mindig vizes a fogkefém és miért volt egy kis víz a fogmosó poharamban. Ennek a történetnek az a csattanója, hogy a vendéglátóim az első percben figyelmeztettek, hogy csapvizet nem szabad inni, mert nem tiszta és fogmosáshoz se szabad használni.

Mindig vásároljak több üveg kristályvizet, csak abból igyak és fogmosáshoz is csak azt használjam. Mit szóljak ezután a felmosó vödörből a fogmosó poharamba és a fogkefémre öntött piszkos vízre? Ezek után kidobtam a fogkefémeket és a fogmosó poharamat. A következő napokban többet nem mostam fogat.

10. Értékelő összefoglalás

10.1. Tartalmi visszatekintés

Visszatekintve pályafutásom közel 50 évére, elmondhatom, hogy változatos szakmai pályafutásom volt. Ennek oka részben a technikák és alkatrészek területén végbemenő fejlődés volt. Az analóg technikát felváltotta a digitális technika, az analóg áramkörtervezést a digitális áramkörök tervezése, a mechanikus kapcsolókat az elektronikus kapcsolók. Az áramköri elemek területén is nagy fejlődés volt: az elektroncsövektől a nagy integráltságú félvezető elemekig.



10.1. ábra, Dr. Tarnay Katalin (2008)

Bár a döntéseimet legtöbbször a külső körülmények hatására hoztam, pályafutásom elején és végén is távközléssel foglalkoztam. Mindig törekedtem arra, hogy munkám termékekben vagy módszertanban is megvalósuljon, Több sikeres együttműködés és sok érdekes utazás kísérte pályámat

A munkámról igyekeztem tömören beszámolni, a részletek a függelékben találhatóak. Igyekeztem mondanivalómat minél több képpel színesíteni, érthetőbbé tenni.

E kötetben lévő szövegeknek háromféle típusa van. Az alapszöveg a megtörtént eseményeket eleveníti fel. A szövegek második csoportja ismerteti az intézmények történetét és az elvégzett munka fontosabb lépéseit. A szövegek harmadik része személyes megjegyzéseimet tartalmazza. Kiegészítésül több helyen felhasználtuk a szövegben említett intézmények honlapján vagy a Wikipédiában található információkat is

A kötet 10 fejezetből áll. A második fejezetben bemutatom a négy munkahelyemet. Ezek közül az első kettő megszűnt, elsősorban a műszaki követelmények változása miatt.

Majd 6 szakaszba soroltam tevékenységemet időrendet követve, ezután az elvégzett munkákat jellegük szerint csoportosítottam.

Ezek a következők voltak:

- Kutatás és fejlesztés
- Oktatás
- Publikálás
- Tudományszervezés
- Hazai és nemzetközi együttműködések

Végezetül a 9. fejezetben pályafutásom érdekes, gyakran humoros személyes történeteit mesélem el.

10.2. Értékelés

Pályafutásom során változtatásaimnak, döntéseimnek több oka volt:

- Az alkatrészek fantasztikus fejlődése (pl. elektroncső helyett integrált áramkörök)
- A módszerek átalakulása (pl. analóg átvitel helyett digitális átvitel)
- Az informatika, mint új tudományág és szakirány megszületése és fejlődése

Még ma is szeretek tanulni, ezért gyakran és szívesen vágtam bele új típusú feladatokba. Az is jó volt, hogy megtaláltam a nekem való feladatokat, mivel nem voltam született műszaki tehetség, de logikai gondolkodásom és matematikai készségem erős volt, ezért azoknak a problémáknak a megoldásában voltam sikeres, ahol a kettőt ötvözni kellett.

Az is előnyös volt, hogy sose akartam főnök lenni, így jobban koncentráltam a problémákra. Szívesen vettem részt csoportos munkákban, együttműködésekben mindaddig, amíg ezt romló látásom (macula degeneratio) nem nehezítette meg, sőt tette szinte lehetetlenné.

Munkáim sok örömet jelentettek. A munka szépsége fontosabb volt nekem, mint az anyagi és erkölcsi haszon. Röviden összefoglalva: közel 50 évig jó kedvvel dolgoztam, sok érdekességet tanultam, jó munkatársaim és okos főnökeim voltak.



10.2. ábra, Igazolványképek

10. 3. Publikált életrajzaim

Magyarországon több szervezet is publikálja kutató mérnökök életrajzait. Ezekre az életrajzokra többnyire tömörség és precizitás jellemző. Ezeket az életrajzokat vagy digitálisan az interneten lehet elérni, vagy papíron, könyv alakban jelentek meg. Ezek közül válogattam néhány rólam szóló életrajzot, amelyek jól illenek visszaemlékezéseimhez. Ezeket az életrajzokat az MTA, a BME és az NJSZT közölte. A függelék F4 részében található a forrás pontos megnevezésével.

Az első életrajzom, amely a függelékben van, a *Nők a magyar tudományban* című kötetben található. Ez a könyv az MTA kezdeményezésére jelent meg 2010-ben, a Napvilág Kiadó gondozásában. A kötet célja, hogy bemutassa azokat a nőket, akik különböző tudomány-területeken sikereket értek el és közben akadémiai fokozatot is szereztek.

A 2. életrajz az NJSZT gondozásában jelent meg, és az ismertett személyek társadalmi tevékenységére is rámutat.

A 3. és 4. életrajz a BME fényesebb (arany, gyémánt, vas, rubin és platina) diplomáinak kiosztása kapcsán kiadott kötetekből származik. Arany diplomámat 2006-ban, gyémánt diplomámat 2016-ban kaptam. Ezek a diplomák mindig eszembe juttatják a BME-n eltöltött kellemes éveket. Diákként is szerettem oda járni és kedvenc tevékenységem, az oktatás is javarészt ott zajlott.

A függelékben lévő 5. életrajz az MTA adatbázisból származik.

F4 függ.:

- 1. életrajz Forrás: Nők a magyar tudományban, Napvilág Kiadó, Budapest, 2010 674-675 oldal*
- 2. életrajz NJSZT év, lelőhely*
- 3. életrajz BME Arany-, Gyémánt-, Vas-, Rubin- és Platinadiplomások, 2006 I. kötet 267. oldal*
- 4. életrajz BME Arany-, Gyémánt-, Vas-, Rubin- és Platinadiplomások, Villamosmérnöki és Informatikai Kar 2016 76. oldal*
- 5. MTA rövid életrajz*

10.4. Várható fejlődési irányok

A legújabb és egyben legnépszerűbb IT trend a dolgok internete (Internet of Things, rövidítve: IoT) lényegében olyan különböző, egyértelműen azonosítható elektronikai eszközöket jelent, amelyek képesek felismerni valamilyen a felhasználó számára releváns információt, és azt egy internet alapú hálózaton egy másik eszközzel megosztani. A fogalom más szavakkal hálózatba kötött intelligens eszközöket takar.

Az IOT fogalmába olyan eszközök tartoznak, amelyek más eszközzel vagy eszközökkel kétirányú kommunikációt folytatnak, a működés közben keletkező adatokat, információkat más berendezésekre eljuttatják, és valamilyen technológia segítségével, akár netes adatbázisok, felhőalapú rendszerek révén a világ bármely pontján elérhetővé teszik. Az IoT berendezéseket sokszor nevezik okos-nak, vagy angolul smart-nak is.



10.3. ábra, Az Internet of Things szemléltetése

Lassan életünk minden szegmensében megjelennek ezek a megoldások, amik maguk után vonják a végpontok számának robbanásszerű növekedését. Szinte mindenki több olyan eszközzel rendelkezik, aminek IP címe van. PC-k, laptopok, okostelefonok, tabletek, van, akinek a klímaberendezése, de akár az egész otthona wifis és minden eszköznek egyedi IP azonosítója van. Napjainkban a kiadott IP címek száma közelíti a 4 milliárdot.

Ez a fejlődési irány új protokollok fejlesztését is szükségessé teszi az IOT eszközök együttműködésének biztosítása érdekében. A végpontok és felhasználók számának növekedésével jelentősen nőtt az információs csomagok mérete, és szükségessé vált a továbbítás sebességének növelése is.

Egy újabb trend az adatok egy lokális fizikai helyre való tárolása helyett létrejött számítási felhő (Cloud Computing) melynek révén minden felhasználó egy vagy több távoli fizikai szerverparkban tartja adatait. Az adatok biztonságát szigorú IT szabványok, redundáns rendszerek és nagy teljesítményű szünetmentes tápegységek szolgáltatják.

A cloudok adatmennyiségének hirtelen növekedése tette szükségessé a Big Data adatfeldolgozó és elemző technológia létrehozását. Ez a különböző cégek, az intelligens hálózatok, a magánszektor, és az egyéni felhasználók által rendszeresen napi szinten előállított már szinte mérhetetlen mennyiségű adatot jelenti világszerte.

A folyamatosan növekvő adatmennyiségben a szenzorok fejlődése is szerepet játszik. Ha követjük századunk IT trendjeit, akkor már lakossági felhasználóként észrevehetjük mekkorát fejlődtek a mobiltelefonok és érzékelőik.

Az egyre apróbb azonban növekvő számú digitális adatcsomagok folyamatos szenzoros fejlesztés igényét váltják ki, a kamerák és kép megjelenítők pixelsűrűsége, a GPS helymeghatározás részletessége, a mobiltelefonról bárkinek elérhető műholdas képek, 4k videók mobil internetes adatkapcsolattal való lejátszása, Google Utcakép, különböző közösségi médiák tartalmi évekre visszamenőleg mind olyan példák, amik az adatok eszméletlen mennyiségű összegyűjtése tárolása és gyors elérése érdekében nagyléptékű technikai fejlődést segítettek elő.

A protokollok napjainkra nagyon felértékelődtek és a mindennapok részévé váltak. A digitalizáció forradalmi szintű elterjedésével a kommunikációs protokollok a műszaki életben mindenütt alkalmazásra kerülnek, pl. okos városok, közlekedési rendszerek, gyártási folyamatok, egészségügy, stb. ...

Mindez azt eredményezte, hogy kibővült a konformancia tesztelés követelményrendszere, ma már szükség van a webes tartalmak elérési szabványainak ellenőrzésére a megnövekedett biztonsági követelményeknek való megfelelés miatt.

10.5. Köszönet családomnak

E kötet elején köszönetet mondtam azoknak, akik ennek a munkának az elkészítésében segítettek, de sok hálával tartozom családomnak is. Családtagjaim közül sikeres pályafutásomat édesapámnak, nagybátyámnak, bátyámnak, férjemnek és fiamnak is köszönhetem.

Édesapám volt az első családtag, aki pályámon elindított. Matematika-fizika tanár volt. Játékos formában tanított emgem matematikára, még nem jártam iskolába és már oktatott halmazelméletre és matematikai logikára. Ennek később sok hasznát vettem, mert megtanultam gondolkozni.

Később, amikor középiskolás koromban nyáron hosszabb időre elmentem táborba, rendszeresen írt nekem szakmai leveleket. Például így átvettük az egész egyetemi mátrix elméletet és nekem meg kellett oldanom a feladatokat. A megoldásokat nem kellett elküldenem, amikor hazaértem, akkor kellett odaadnom. Azt tartotta legpozitívabb tulajdonságomnak, hogy szeretek tanulni. Büszkén mesélte ezt barátainak, ismerőseinek. Dicsérete erejét ma is érzem, mert még ma, 85 évesen is szeretek tanulni.

Édesapám testvérét, Tarnay Antalt mi csak Tontonnak hívtuk. Ő az első világháború után fejezte be gépészmérnöki tanulmányait, és rögtön elektromossággal kezdett foglalkozni. A BKV-nál (Budapesti Közlekedési Vállalat) áramfejlesztő telephelyek tervezésével és üzemeltetésével foglalkozott. Gimnazista koromban szívesen magyarázta nekem a fizikát, de nem úgy, ahogy a tankönyvben le volt írva, hanem gyakorlatiasan.

Közel lakott a Műegyetemhez, ezért gyakran meglátogattam, amikor már egyetemi hallgató voltam. Mindig érdeklődött, hogy éppen akkor mit tanultunk az elektromos jellegű tárgyakból. Például amikor elméleti villamosságtanból a Maxwell egyenleteket tanultuk, elmagyarázta nekem az elektromos meghajtású vonatok működési elve és az egyenletek közti kapcsolatokat. Ez önmagában is nagyon érdekes volt, de logikai képességeimet is fejlesztette.

Az 50-es évek első felében nehéz helyzetbe került. Tagja volt annak a műszaki bizottságnak, amelyik az első budapesti metró tervezésével foglalkozott. Javasolta, hogy a londoni metróat tekintsük példának, az angolokat vonjuk be a tervezésbe és tőlük vásároljunk.

A bizottság többi része a moszkvai metró lemásolását és szovjet termékek vásárlását javasolta. Válaszul több konkrét számítással bizonyította, hogy mennyivel megbízhatóbb a londoni metró, mennyivel kevesebbet fogyaszt. Emiatt kitették a bizottságból és ráadásul még fegyelmit is kapott. Ma is eszembe jutnak erről a vitáról szóló megjegyzései, amikor problémák vannak a budapesti metró működésével.

Kálmán bátyám 4 évvel volt idősebb nálam, és kisiskolás koromtól kezdve biztatott engem a tanulásra és kutatásra. Sok szempontból neki köszönhetem, hogy megszereztem a kandidátusi és akadémiai doktori fokozatot. Az ő szakmai karrierje is gyorsan ívelt felfelé, tanszékvezető lett a Műegyetemen és évtizedekig tanított a világon elsők között alapított Uppsalai Egyetemen, melynek díszdoktora is lett.

Férjem Németh András fizikus bölcs tanácsokkal látott el munkámmal kapcsolatban. Sokszor, amikor közel kerültem hozzá, hogy összeütközésbe kerüljek főnökeimmel, óvatosságra intett, arra hivatkozva, hogy neki sok hátránya származott a nyíltan felvállalt konfliktusaiból. Például megakadályozták, hogy tudományos fokozatot szerezzem.

Ezért nagyon fontosnak tartotta, hogy nekem sikerüljön. Még a háztartás terheit és a kisgyerekekkel való törődést is magára vállalta ennek érdekében.

Jellemző rá a következő rövid történet:

Kandidátusi disszertációm utolsó nukleáris mérését nem tudtam elvégezni, mert gyereket vártam. Ez egy különösen nehéz, 24 órás mérés volt, ő ezt pontosan elvégezte. Ezért disszertációmban köszönetet mondtam neki. Tiltakozott, és azt mondta, ha ez belekerül a disszertációmba, azt gondolhatják, hogy a többi mérést is ő végezte el helyettem.

Fiam, Németh Endre a legtöbb biztatást és segítséget kisiskolás korában nyújtotta nekem, amikor nagy érdeklődéssel próbálta használni a TEASYS oktató programcsomagot.

Függelék

F1 A tervezett berendezések specifikációja

NE 239-típusú gyors amplitúdó-digitál átalakító

| | |
|--------------------------------|--|
| Bemenet csatolás: | egyenáramú |
| Polaritás: | pozitív |
| Feldolgozható fesz. Tartomány: | 100 mV - 10 V, impulzus vagy egyenfeszültség |

NE-241 típusú mátrix amplitúdó-digitál átalakító

| | |
|---|--|
| Bemenet csatolás: | egyenáramú |
| Polaritás: | pozitív |
| Feldolgozható feszültségtartomány | 100 mV - 10 V, impulzus vagy egyenfeszültség az impulzus maximumának elérésekor automatikusan |
| Koincidencia és antikoincidencia kapu: | külső koincidenciajellel |
| Felbontás: | 0,2 és 1 μ sec |
| Késleltetés: | 0-2 μ sec, helipottal állítható a két csatorna között |
| Felbontás: | 0,2 μ sec |
| Csatornaszélesség: | 40 mV, szorozható 1, 2, 4 és 8-cal |
| Differenciális nem- linearitás: | < +/- 1 % |
| Átalakítási sebesség: | 250 nsec/csatorna |
| Stabilitás hőmérsékletre: | |
| • Kezdőpont helyzet | < 40 mV/10 C° |
| • Csatornaszélesség | < 0.5 %/10 C° |
| Hálózati feszültségre: | |
| • Kezdőpont és csatornaszélesség együttes változása | < 0.5 csat./+/- 10% |
| • Kezdőpont és csatornaszélesség együttes változása | < +/- 0.5 % / 8 óra |
| Diszkriminációs, küszöbök: | |
| alapkivonás | 0-10 V-ig helipottal állítható |
| felső küszöb | 0-10 V-ig helipottal állítható |
| A lineáris kapu lezárása: | |
| Impulzus Jelalaknál: | az impulzus maximumának elérésekor automatikusan |
| Egyenfeszültségnél: | külső kapujellel |
| Koincidencia és antikoincidencia kapu: | Külső koincidenciajellel |
| Felbontás: | 0.2 és 1 μ sec |
| Késleltetés: | 0-2 μ sec, helipottal állítható |
| a két csatorna közötti felbontás: | 0.2 μ sec |

NE-289 típusú nagy felbontóképességű amplitúdó-digitál átalakító

| | |
|------------------------------------|--|
| Bemenő jel: | impulzus vagy lassan változó egyenfeszültség |
| Polaritás: | pozitív |
| Feszültségtartomány: | 50 mV- 10 V-ig |
| Csatornaszélesség: | 1.25 mV |
| Differenciális nem-linearitás: | < +/-1.5 % |
| átalakítási idő: | 10 nsec/csatorna |
| stabilitás: | |
| a hőmérséklet függvényében: | 2mV/10 °C és 2%/10 °C |
| • 8 óra alatt: | < 1 csatorna |
| • +/-10%-os feszültség változásra: | < 2 csatorna |
| Üzem módok: | normál koincidencia antikoincidencia |
| Koincidencia: | prompt és késleltetett |
| Felbontóképesség: | 0.5 µsec |
| Késleltetés: | 0.5-5 µsec |
| Szabályozási tartomány: | +/-6% |

NE-298 típusú referenciajel –generátor

| | |
|---|---------------------------------------|
| Polaritás: | negatív vagy pozitív (átkapcsolható) |
| Szélesség: | 1 µsec |
| Felfutás ill. lefutás ideje: | 200 nsec |
| Imp.amplitúdók aránya: | 8:1 |
| Kimenő feszültség: | 10, 20, 50, 100 és 200 mV |
| Stabilitása a hőmérséklet függvényében: | 0.00054/ C° |
| +/-10%-os hálózati fesz. változásra: | +/- 1 mV |
| segéd/szinkronjel: | -5.5 V amplitúdójú a referenciajellel |
| tápfeszültség: | 220 V +/- 10%, 50 Hz |

F2 Oktatási adatlapok

BME nappali képzés magyar nyelvű 15,
16, 27,

15.lap

Tantárgy: Kommunikációs rendszerek programozása
Oktatás ideje: 1993-1995
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Műszaki Informatika, nappali tárgyak
Oktatás helye: BME
Írásos segédanyag: Tarnay K.: Kommunikációs rendszerek programozása BME egyetemi jegyzet, Budapest, 1994
Megjegyzés: heti 4 óra

16.lap

Tantárgy: Magán és közcélú hálózatok
Oktatás ideje: 1994-97
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Műszaki Informatika, nappali tárgyak
Oktatás helye: BME
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés: (részelőadóként) heti 4 óra

27.lap

Tantárgy: Közcélú hálózatok (részelőadóként)
Oktatás ideje: 1994-97
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Nappali képzés
Oktatás helye: BME
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés: heti 4 óra

BME nappali képzés idegen nyelvű 1, 19,
20,

1.lap

Tantárgy: Data Communications
Oktatás ideje: 1992-1998
Társelőadók: Csopaki Gyula
Oktatás típusa: Idegennyelvű képzés, kötelező tárgy
Oktatás helye: BME
Írásos segédanyag: Tarnay K.: Data Communications, Lecture Notes, Budapest 1990
K. Tarnay, Gy. Csopaki: Data Communications, BME Egyetemi jegyzet, Budapest, Lecture Notes, Budapest, 1994
Megjegyzés: heti 4 óra

19. lap

Tantárgy: Upperlayer protocols
Oktatás ideje: 1994-98
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Idegennyelvű képzés, választható tárgy
Oktatás helye: BME
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés: heti 3 óra

20. lap

Tantárgy: Network computing
Oktatás ideje: 1996-99
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Idegennyelvű képzés, választható tárgy
Oktatás helye: BME
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés: heti 4 óra

BME PHD képzés magyar nyelvű 17, 18,

17.lap

Tantárgy: Protokollok az üzleti távközlésben

Oktatás ideje: 1996-98

Társelőadók: -

Oktatás típusa: Előadássorozat Ph.D. hallgatóknak, nappali tárgyak

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: heti 4 óra

18.lap

Tantárgy: Protokollok specifikálása és tesztelése

Oktatás ideje: 1997-98

Társelőadók: -

Oktatás típusa: Előadássorozat Ph.D. hallgatóknak, nappali tárgyak

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: Dr. Csopaki Gyula, Dr.

Dibuz Sarolta, Dr. Tarnay Katalin -

Protokollok specifikálása és tesztelése PhD hallgatóknak, 1977/78, Budapest

Megjegyzés: heti 4 óra

BME PHD képzés idegen nyelvű 2, 21,

2.lap

Tantárgy: Computer Networks

Oktatás ideje: 1994-2000

Társelőadók: Csopaki Gyula

Oktatás típusa: Idegen nyelvű képzés, PhD hallgatóknak választható tárgyak

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: -

21. lap

Tantárgy: Communication protocols

Oktatás ideje: 1995-1998

Társelőadók: -

Oktatás típusa: Idegen nyelvű képzés, PhD hallgatóknak választható tárgyak

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: -

Szakmérnöki 26,

26.lap

Tantárgy: Referencia modell és protokollok

Oktatás ideje: 1984

Társelőadók: -

Oktatás típusa: Szakmérnöki

Oktatás helye: Budapest, BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés:

Mérnöktoábbképző 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 22, 25,

6.lap

Tantárgy: Számítógéphálózatok

Oktatás ideje: 1975. tavasz, 1976. tavasz, 1978. ősz, 1983. tavasz

Társelőadók: Csopaki Gyula, Harangozó József és Telbisz Ferenc

Oktatás típusa: Mérnök Továbbképző

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: -

7. lap

Tantárgy: Hierarchikus felépítésű mérési adatgyűjtő számítógép-rendszerek

Oktatás ideje: 1976. tavasz

Társelőadók: Budai László, Telbisz Ferenc

Oktatás típusa: Mérnök Továbbképző

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: -

8.lap

Tantárgy: BASIC programozási nyelv kezdőknek

Oktatás ideje: 1977. tavasz

Társelőadók: Vadócz Erzsébet

Oktatás típusa: Mérnök Továbbképző

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag:

Programozási nyelvek és gyakorlati alkalmazásuk / Benkő Tiborné, Hegedűs András, Tarnay Katalin. - Bp.: BME, 1982. - 125 p. - (Budapesti Műszaki Egyetem. Mérnök Továbbképző Intézet, ISSN 0230-2802; 5156.)

Programozási nyelvek és gyakorlati alkalmazásuk / Benkő Tiborné, Hegedűs András, Tarnay Katalin. - Bp.: BME MTI, 1983 Bp. [etc.]: Dabasi Ny. - 125 p. - (A Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöki Továbbképző Intézete﻿)
Megjegyzés: -

9. lap

Tantárgy: Programozási nyelvek a TPA-I kismámítógép OS-1 operációs rendszerében

Oktatás ideje: 1977. tavasz

Társelőadók: Benkő Tiborné, Görög Péter, Szabó András, Vadócz Erzsébet

Oktatás típusa: Mérnök Továbbképző

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: -

10.lap

Tantárgy: Számítógép hálózatok tervezési kérdései

Oktatás ideje: 1977. tavasz

Társelőadók: Bagyinszki János, Harangozó József, Telbisz Ferenc, dr. Török Turul

Oktatás típusa: Mérnök Továbbképző

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: -

11. lap

Tantárgy: Számítógéprendszerek vizsgálata valószínűség-számítási módszerrel

Oktatás ideje: 1977. tavasz

Társelőadók: dr. Török Turul

Oktatás típusa: Mérnök Továbbképző

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: -

12.lap

Tantárgy: Alkalmazott protokollanalízis

Oktatás ideje: 1984. tavasz

Társelőadók: -

Oktatás típusa: Mérnök Továbbképző

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: -

13.lap

Tantárgy: Számítógép-hálózatok alkalmazása

Oktatás ideje: 1987. tavasz

Társelőadók: Wágnerné Dibuz Sarolta, Wittmann Róbert

Oktatás típusa: Mérnök Továbbképző

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: -

22. lap

Tantárgy: Kommunikációs protokollok

Oktatás ideje: 1999

Társelőadók: -

Oktatás típusa: Mérnök Továbbképző

Oktatás helye: BME

Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: heti 3 óra

25.lap

Tantárgy: Számítógép-hálózatok és protokollok
Oktatás ideje: 1987 tavasz
Társelőadók: Wittmann Róbert, Wágnerne Dibuz Sarolta
Oktatás típusa: mérnök továbbképző
Oktatás helye: BME
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés:

Pannon nappali képzés magyar nyelvű 3, 4, 5,

3.lap

Tantárgy: Távközlési szoftverek alapjai
Oktatás ideje: 1998-2004
Társelőadók: Dulai Tibor
Oktatás típusa: Magyar nyelvű képzés
Oktatás helye: VE
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés: -

4. lap

Tantárgy: Internet és TCP/IP
Oktatás ideje: 1998-2004
Társelőadók: Dulai Tibor
Oktatás típusa: Magyar nyelvű képzés
Oktatás helye: VE
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés: -

5.lap

Tantárgy: Mobil Hálózatok
Oktatás ideje: 1998-2004
Társelőadók: Dulai Tibor
Oktatás típusa: Magyar nyelvű képzés
Oktatás helye: VE
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés: -

Középiskolai oktatás 24,

24.lap

Tantárgy: Számítógépes oktatás
Oktatás ideje: 1975 – 1979
Társelőadók: Csákány Antal, Török Turul, Kertész Zsuzsa
Oktatás típusa: KFKI-s tanfolyamok középiskolai tanároknak és diákoknak
Oktatás helye: KFKI
Írásos segédanyag: Teasys füzetek
Megjegyzés:

Külföldi egyetemen oktatás 14, 34, 35, 36,

14. lap

Tantárgy: Protocol Theory
Oktatás ideje: 1985
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Vendégprofesszori meghívás
Oktatás helye: Université de Montréal
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés: Négyhónapos vendégprofesszori meghívás, Választható tantárgy

34.lap

Tantárgy: Protocol Theory
Oktatás ideje: -
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Szakmai szeminárium villamosmérnök és mérnökinformatikus hallgatóknak
Oktatás helye: Tsing Hua Egyetem, Peking
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés:

35.lap

Tantárgy: Protocol Theory
Oktatás ideje: -
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Szakmai szeminárium
villamosmérnök és mérnökinformatikus
hallgatóknak
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés:

36.lap

Tantárgy: -
Oktatás ideje: -
Társelőadók: Dr. Dibuz Sarolta, Dr. Csopaki
Gyula
Oktatás típusa: Undergraduate, Graduate
and PhD course
Oktatás helye: Pohang University of
Science and Technology
Írásos segédanyag:
Megjegyzés:

Oktatás szemináriumokon: 32, 33,

32.lap

Tantárgy: A számítógép-hálózatok alapjai
Oktatás ideje: 1976
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Szeminárium
Oktatás helye: KFKI
Írásos segédanyag: A számítógép-
hálózatok alapjai KFKI szeminárium
füzet 1976
Megjegyzés:

33.lap

Tantárgy: Számítógéphálózatok mérése
Oktatás ideje: 1976
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Szeminárium

Oktatás helye: KFKI
Írásos segédanyag: Számítógéphálózatok
mérése KFKI szeminárium
füzet 1976
Megjegyzés:

Egyéb oktatás 28, 29, 30, 31,

28.lap

Tantárgy: Interoperability Tanfolyam
Kormányzati informatika
Oktatás ideje: 1993
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Kormányzati tanfolyam
Oktatás helye: -
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés:

29. lap

Tantárgy: Telecommunication Systems
and Services
Oktatás ideje: 1996
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Hungarian-Korean
Technical Cooperation Center Foundation
Oktatás helye: Balatonfüred
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés:

30.lap

Tantárgy: Számítógép-hálózat modellek
Oktatás ideje: 1980
Társelőadók: -
Oktatás típusa: Tavasz Iskola
Oktatás helye: Szeged
Írásos segédanyag: -
Megjegyzés:

31.lap

Tantárgy: Alkalmazott Informatika
Oktatás ideje: 1993
Társelőadók: Kuki Ákos, Falucskai János
Oktatás típusa: Nyári Egyetem
Oktatás helye: Nyíregyháza
Írásos segédanyag: Bevezetés a formális
nyelvek és automaták világába, Tarnay
Katalin, Kuki Ákos, Falucskai János,
Nyíregyháza, 1993, Alkalmazott
Informatika Nyári Egyetem
Megjegyzés:

Egyéb

23. lap

Tantárgy: Mobile Internet Applications
Oktatás ideje: -
Társelőadók: -
Oktatás típusa: -
Oktatás helye: VE
Írásos segédanyag: -

Megjegyzés: Műszaki Informatika Önálló
Intézet (Információs Rendszerek Tanszék)

37.lap

Tantárgy: E-learning módszerek a műszaki
informatika oktatásában
Oktatás ideje: 2003-2004
Társelőadók: Dulai Tibor, Muhi Dániel,
Oktatás típusa: nappali képzés
Oktatás helye: Pannon
Írásos segédanyag:
Megjegyzés:

38.lap

Tantárgy: Conference of PhD students in
computer science
Oktatás ideje: 2004
Társelőadók:
Oktatás típusa:
Oktatás helye: Szeged
Írásos segédanyag:
Megjegyzés: PHD-sek beszámolóí

F3 Publikációs lista

A publikációs lista adatainak elrendezését a megjelent írások formája határozza meg, ezért helyenként eltér egymástól.

Könyvek

K. Tarnay, S. Imre, & L. Xu (editors): Research and development in e-business through service-oriented solutions, Hershey, USA: IGI Global, 2013. 381 p.

K. Tarnay, G. Adamis & T. Dulai (editors): Advanced communication protocol technologies: solutions, methods and applications, Hershey, USA: IGI Global, 2011. 566 p.

Gy. Csopaki, S. Dibuz, K. Tarnay (editors): Testing of communicating systems, methods and applications, Boston, USA: Kluwer Academic Publishers, 1999. 397 p.

K. Tarnay, S.W. Dibuz, P. Ecsedi-Toth: Expert systems in computer communication, Nova Science Publ. Co., New York, 1992

S.W. Dibuz, K. Tarnay, P.A. Wagner: Frames for protocol representation, In Computer Networking L. Csaba, T. Szentiványi, K. Tarnay (eds.), North-Holland, 1990, pp 427-441.

K. Tarnay: Protocol specification and testing, Plenum Press, New York, 1991, 367 p.

K. Tarnay: Protocol specification and testing, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991, 367 p.

L. Csaba, T. Szentiványi, K. Tarnay (editors): Computer networking, North Holland Publ. Co., Amsterdam, 1990

L. Zs. Varga, K. Tarnay, S.W. Dibuz: A Knowledge Base for Protocols, Proc. of the Decus Europe Symposium, Hague, 1990

L. Csaba, K. Tarnay, T. Szentiványi (editors), Computer network usage: recent experiences, North Holland Publ. Co., Amsterdam, 1986, 819 p.

L. Csaba, K. Tarnay, T. Szentiványi (editors), Computer network usage: recent experiences, North Holland Publ. Co., Amsterdam, 1985, 819 p.

L. Csaba, T. Szentiványi, K. Tarnay (eds.): Networks from the user's point of view COMNET '81, North Holland Publ. Co., Amsterdam, 1981

G. H. Domsch, Mágneses terek árnyékolása; [ford. Tarnay Katalin]. - Budapest: Műszaki Könyvkiadó, 1961 Budapest: Egyet. Ny. - 80 p.

Fejezetek konferenciaközleményekben

Tarnay K., Dulai T., Muhi D.: Várható fejlődési irányok a távközlési és internet protokollok világában, 14. Távközlési és Informatikai Hálózatok Szem. És Kiállítás- Előadások gyűjteménye, Hajdúszoboszló, pp 137-145., 2004

D. Muhi., A. Medve., T. Dulai., K Tarnay: Handling learning objects in distributed environment, In: Proceedings of the Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), Isztambul, Törökország, május 31 - június 2., 2004

T. Dulai., A. Medve, D. Muhi, K. Tarnay: Service Discovery to Create a Well Personalised e-Learning System, In: Proceedings of the 3rd European Conference on eLearning (ECEL), Párizs, Franciaország, november 25-26., 2004

Sz. Jaskó, T. Dulai, D. Muhi, K. Tarnay: New formal method in protocol development MicroCAD 2004. Miskolc, pp. 25-30.

Sz. Jaskó, T. Dulai, D. Muhi, K. Tarnay: Process-based model for test system, Imre Rudas (szerk.), IEEE 4th International Conference on Intelligent Systems Design and Application: ISDA 2004. Budapest, pp. 507-511.

D. Muhi, A. Medve, T. Dulai, K. Tarnay: Handling learning objects in distributed environment, Akpınar Y (szerk.), Proceedings of the Fifth International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET 2004. Konferencia helye, ideje: Istanbul, Törökország, 2004.05.31-2004.06.02. New York: IEEE, 2004. pp. 387-388.

T. Dulai, A. Medve, D. Muhi, K. Tarnay: Service Discovery to Create a Well Personalised e-Learning System, ECEL 2004: THE 3rd EUROPEAN CONFERENCE ON e-LEARNING at the Université Paris Dauphine. Konferencia helye, ideje: Paris, Franciaország, 2004.11.25-.26. Reading: University of Reading, Paper 22.

K. Tarnay: New Trends in Protocol Engineering, CSCS, 2004, Szeged

Sz. Jaskó, T. Dulai, D. Muhi K. Tarnay – Process-based model for test system, IWSAS 2004, Budapest, 2004

Sz. Jaskó, D. Muhi, T. Dulai, K. Tarnay: - CSP model for self adaptive test system, IWSAS 2003, Washington D. C., 2003

Medve A., Papp A., Tarnay K.: Újrafelhasználhatóság a protokolltervezésben, Workshop 2003: A NIF közösség 12. éves konferenciája. Konferencia helye, ideje: Pécs, Magyarország, 2003.04.14-2003.04.17. Paper 96. (Workshop 2003)

Medve A., Dulai T., Muhi D., Tarnay K.: Szolgáltatás-felfedezésre alapozott elektronikus oktatórendszer, Workshop 2003: A NIF közösség 12. éves konferenciája. Konferencia helye, ideje: Pécs, Magyarország, 2003.04.14-2003.04.17. Paper 39. (Workshop 2003)

Medve A., Tarnay K., Dulai T., Muhi D., Jaskó Sz.: Bluetooth orvosi alkalmazásának formális analízise, XXIII. Centenáriumi Neumann Kollokvium elektronikus kiadványa. Konferencia helye, ideje: Veszprém, Magyarország, 2003.11.14-2003.11.15.p. 38

Medve A., Tarnay K.: A formális módszerek szerepe a távközlési szoftverek fejlesztésében, Fulajtár P (szerk.) NetworkShop 2001 Konferencia. 112 p. Konferencia helye, ideje: Sopron, Magyarország, 2001.04.18-2001.04.20. Budapest: NIIF

Medve A., Drozdik B., Mógör E., Vassányi I., Tarnay K.: Kardiológiai adatbázis mobil elérésének formális leírása, Kozmann Gy, Szokolczai K (szerk.), XXII. Neumann Kollokvium: A számítástechnika orvosi és biológiai alkalmazásai. Konferencia helye, ideje: Veszprém, Magyarország, 2000.11.09-2000.11.10. Veszprém: NJSZT, 2000. pp. 120-127.

K. Tarnay, Cs. V. Rotter: Conformance testing of DECT protocols, EUROMICRO Summer School on Mobile Computing, Oulu, Finland, August 20-21.1998

K. Tarnay, Cs. V. Rotter: Reliable software in protocol engineering, presentation, RELINCOM'98, Sept.

K. Tarnay, Cs. V. Rotter: Conformance testing of mobile protocols, High Speed Networking '98, International Workshop, Balatonfüred, Hungary, May 13-16.

A. M. Ponce, J. Miskolczi, K. Tarnay: Formal Description on the Test Document Hierarchy, '96 Workshop Proceedings, Maribor

A. K. Areik, K. Tarnay: Electronic Mail System for EDI, Future Information Technologies 1th Austrian- Hungarian Informatics Conference Proceedings, CON'96, Eger

K. Tarnay, M. Bohus, L.T. Kóczy.: A Fuzzy Model for Test Results Certification, COST 247 International Workshop on Applied Formal Methods in System Design, Maribor, Slovenia, IEEE Slovenia Section, pp. 194-200., 1996

Cost 247: Conformance Testing, working group 3: special seminar / chair: Katie Tarnay. - Budapest: KFKI, 1996 Budapest: Prosperitás. - 40 p.

K. Tarnay, Gy. Csopaki, P. Benczur: Formal Specification and Testing of Telecommunication Protocols, in Telecommunication Systems and Services Proc. of the 7th Hungarian- Korean Seminar, edited by E. Czoboly, Balatonfüred, Hungary, pp.145-150, 1996

K. Tarnay, Z. Fazekas eds.; Combio '96: Summer Workshop on Computational Modelling, Imaging and Visualization in Biosciences: 29-31, August, 1996, Sopron in: org. by KFKI Research Institute for Measurement and Computing Techniques; in coop. with University of Forestry and Wood Science., Sopron – published by KFKI, 1996 [Budapest]: Prosperitas. - [4], III, 128 p.

M. Törő, K. Tarnay: Principles for validation of abstract test suites specified in concurrent TTCN, PSTV '95, conference proceedings, Warsaw, Poland, 13-16., June 91-107.o

A. M. Ponce, K. Tarnay, Gy. Csopaki.: Formal Specification of Conformance Testing documents for Communication Protocols, Proceedings of PIMIRC'94, Conference, Hague.

A. M. Ponce, K. Tarnay, Gy. Csopaki.: ACT ONE Description of Test Declaration Tables, Proceedings of MP'94 Conference, Budapest

A. M. Ponce, K. Tarnay: PICS, a Conformance Testing Document, Proceedings of MP'94 Conference, Budapest

I. Erényi, I. Molnár, K. Tarnay(eds.): Combio '94: Summer Workshop on the Computational Modelling in Biosciences, Nyíregyháza, Magyarország, 1994.08.23-27

S. W. Dibuz, K. Tarnay: PROCONSUL: Evolution of a Protocol Consultant System, Proc. of Decus'91 Sept. 9-13. Hague

K. Tarnay, S. Wágner-Dibuz: PROCONSUL: A Frame-based Protocol Consultant System, Proc. of Decus '91, Sept. 9-13., Hague

K. Tarnay, B. Molnár: The Hungarian AI-experiment - Invited paper, Proceedings: 1991 DECUS Europe Symposium: new styles of computing. Konferencia helye, ideje: Hague, Hollandia, 1991.09.09-1991.09.13. Petit-Lancy: Decus Europe, pp. 1-5.

Gy. Csopaki, S. W. Dibuz, K. Tarnay: PROCONSUL- a Protocol Development System, Proc. of ESM'91 June 17-19. Copenhagen

K. Tarnay, Gy. Csopaki, S. W. Dibuz, F. Vallo: A Protocol Development System for MAP Protocols, Proc. of Int. Conf. on Manufacturing Systems and Standardization, Febr. 12-14. Budapest, 1991

S. W. Dibuz, K. Tarnay, P. Ecsedi-Toth, P. Wagner, A Knowledge-based Approach to Communication Protocol Engeneering, Proc. of FIT'90 Sept. 25-28. Salzburg, pp 115-127.

K. Tarnay: Einführung in die Kommunikationsprotokolle, 13. DECUS München Symposium '90 oldalszám

L. Csaba, T. Szentivanyi, K. Tarnay: (eds.), Proceeding of International Conference on Computer Networking, COMNET'90: Budapest, Hungary, 8-10 May, 1990

K. Tarnay, L. Zs. Varga S. Wágner-Dibuz: PROCONSUL, a protocol consultant, Proc. of DECUS Europe Symposium, Hague, 1989

K. Tarnay, H. Koenig: A work-station for protocol engineering, Network Information Processing Systems IFIP, North Holland Publ. Co., Amsterdam, pp. 129-137., 1989

- A. K. Sdaa, L. T. Kóczy, K. Tarnay: A general timer model for OSI protocols, in Proc. of 2nd Lybian Arab International Conference on Electrical and Electronic Engineering, 1989
- S. W. Dibuz, K. Tarnay: A Protocol Consultant, Proc. of the Decus Europe Symposium, Sept. 5-9. Cannes, 1988
- K. Tarnay, S. W. Dibuz, H. Koenig: A Knowledge Base for Computer Communication, Proc. of the Workshop on Knowledge-based Systems and Models of Logical Reasoning, Dec. 26-31. Cairo, 1988
- S.W. Dibuz, K. Tarnay, I. Kovács: An SDL- based Method for Deriving Test Logics, Proc. Of Conformance Testing Seminar, Berlin, 1988
- L. T.Kóczy, A. K. Sdaa, K. Tarnay: Timer and flow control with a joint model of OSI protocols In: 2nd Int. Seminar, Academy of Sciences of the GDR. Konferencia helye, ideje: Wendisch Rietz, NDK, 1988 pp. 119-147.
- Tarnay K.: Nemzetközi trendek a számítógép-hálózatok fejlődésében, Programozási rendszerek '88, Szekszárd
- H. Koenig, K. Tarnay – A workstation for protocol engineering, IFIP Network Information Processing Systems 2, 1988. May, Sofia Bulgaria 213-225.p.
- K. Tarnay: Expert systems for protocol engineering, Remarks offered at the workshop of the Protocol specification, testing and verification, Gray Rocks Inn, Canada, 1987
- K. Tarnay, P. Ecsedi Tóth: Observer Specification in LOTOS, Invited paper of PD'87 ELTE, Budapest
- K. Tarnay, S. Wagner-Dibuz: An SDL-based Protocol Tester, Proceedings of the SDL Forum, Hague, 1987
- P. Tóth, K. Tarnay: Relations between formal description of protocols and performance evaluation, Proc. of PEDCS, Wendisch Rietz, 1986
- Computer Network Usage: Recent Experiences : Proceedings of the Ifip Tc6 Working Conference Comnet'85 Budapest, Hungary, 4-7 October, 1985
- K. Tarnay: Game theoretical model of data communication networks, Proc. of Remote Data Processing Prága, pp. VI. 19-20., 1981

- L. Zs. Varga, K. Tarnay, S. Wagner-Dibuz: A Knowledge Base for Protocols
In: & (szerk.)
Proceedings of the 1989 DECUS Europe Symposium: September 18-22, 1989, The Hague,
The Netherlands. Konferencia helye, ideje: Hague, Hollandia, 1989.09.18-1989.09.22.p. x.
144.
- J. Bremer, K. Tarnay, G. Mondvai, J. Tibor.: Some experiences with test sequence generation
in application layer, in: Protocol specification, testing and verification in IV., North Holland
Publ. Co., pp. 623-636 177-190., 1985 (eds.:) Yechiam Yemini, Robert Strom, and Shaula
Yemini.
- Tarnay K.: Protokollok, in Számítógéphálózat modellek- Tavaszi Iskola Szeged, pp 2-3 – 2-9,
1980, ebben: Tarnay Katalin: Számítógéphálózatok analízise és szintézise, Tarnay Katalin:
Protokollok
- Tarnay K.: Számítógéphálózatok analízise és szintézise, in Számítógéphálózat modellek-
Tavaszi Iskola Szeged, pp 1-1 – 1-26., 1980
- K. Tarnay : Priblizhenie k analizu setej EVM so storony teorii IGR. - KFKI-80-116, 1980. - 14 p.
- Mezhdunarodnaja nauchnaja konferencija Osnovnye problemy primenenija
matematicheskikh metodoe i vychislitelnoj tekhniki (Hanoj, VNM) (1979, apr. 5-12.)
- K. Tarnay: A matrix game modell of computer network measurement, Proceedings of
Analyse von Rechnersystemen 1979, Dresden
- K. Tarnay: The measurement of computer networks, Proceedings of COMNET'77, pp. 213-
225., 1977
- K. Tarnay: Computer network monitors, Proceedings of the INFORMATICA'76, pp. 209-221.
Bled, Jugoszlávia
- K. Tarnay, G. Reznikov: Raszcot i imitacija amplitudno- cifrovogo preobrazovanyija na
cifrovoj EVM, Avtomatizacija naucsnih isszledovanyij sz primenyenyijem EVM Novoszibirszk
1970.
- K. Tarnay: Game theoretical approach of computer network analysis, Hanoi, Vietnam 1979
174. K Tarnay, K Dady: Kéthurkú driftkorrekciós szabályozási rendszer szimulálása VI.
Magyar Automatizálási Konferencia, 1970 I. kötet, p. 34-44
- J. Biri, M. Blasovszky, K. Tarnay: Messeinheiten für Mehrkanal- Analysatoren und
Datenverarbeitungssysteme, III. Symposium über Kernelelektronik, Rossendorf, pp. 19-
29, 1965
- J. Biri, K. Tarnay, D. Cimmer: Nyekotorije voproszi izmerenyija amplitudi impulszov.
Szimpozium po jadernoj radioelektronikyie Budapest 1963

Könyvfejezetek

- T. Dulai, Sz. Jaskó, K. Tarnay: IOTP and Payment Protocols in Research and Development in K.Tarnay, Sandor I. & L. Xu (eds) E-Business through Service-Oriented Solutions, 381 p. Hershey, USA: IGI Global 2013 pp. 20-56.
- K.Tarnay, G. Adamis: Communication Protocols: An Introductory Overview in K. Tarnay, G. Adamis, & T. Dulai (eds), Advanced Communication Protocol Technologies: Solutions, Methods, and Applications. Hershey, USA: IGI Global 2011, 1-19
- K. Tarnay: Basics of Telecommunications Management in: In Lee (ed.) Handbook of Research on Telecommunications Planning and Management for Business, IGI- Global, Hershey (USA), pp 488- 501,2009
- K. Tarnay: Telecommunications Management Protocols in: In Lee (ed.) Handbook of Research on Telecommunications Planning and Management for Business, IGI- Global, Hershey (USA), pp 502- 514, 2009
- G. Adamis, K Tarnay.: Frame- based Self- Adaptive Test Case Selection, in Self- Adaptive Software Applications, Springer- Verlag Berlin Heidelberg 2003, Lecture Notes of Computer Science, pp 129-141
- Zs.Harangozó, K Tarnay.: FDTs in Self-Adaptive Protocol Specification, in Self-Adaptive Software Applications, Springer- Verlag Berlin Heidelberg 2003, Lecture Notes of Computer Science, pp 113- 128
- K. Tarnay: Self- Adaptive Protocols, in Self-Adaptive Software Applications, Springer- Verlag Berlin Heidelberg 2003, Lecture Notes of Computer Science, pp 106- 112
- S.W. Dibuz, K. Tarnay, P.A. Wagner: Frames for protocol representation, In Computer Networking L. Csaba, T. Szentiványi, K. Tarnay (eds.), North-Holland, 1990, pp 427-441.
- Tarnay, K., W. Dibuz, S.: Protokoll munkaállomás, Szakértő rendszerek'88 könyvben (Gábor A. szerk.), SZÁMALK, Budapest, pp 167-198. (8. fejezet), 1988
- K. Tarnay, D. Ambrózy, E. Hamza: Measuring the open system architecture, in: Networks from the user's point of view, North Holland Publ. Co., Amsterdam, 1981
- Tarnay K.: Kölcsönhatások a protokollok és számítógép-hálózat paraméterek között. - p. 29-30., Forrásdokumentuma: R-40 számítógéprendszer fejlesztések, ISBN 963-372-431-7, 1977

Folyóiratcikkek

Tarnay K., Dulai T. Adamis G.: Kommunikációs protokollok osztályozása - kihívások és lehetőségek, HÍRADÁSTECHNIKA 66:(3) pp. 11-17. (2011)

Sz. Jaskó, T. Dulai, D. Muhi, K. Tarnay, Test aspect of requirement specification, Computer Standards and Interfaces, vol. 32. Issues 1-2. pp. 1–9., 2010

Sz. Jaskó, Gy. Simon, K. Tarnay, T. Dulai, D. Muhi: CSP-based modelling for self-adaptive applications, Infocommunications Journal, 2009/2, pp 14-21

Győri E., Tarnay K.: Hírközlési eszközök megjelenése az elmúlt századok szépirodalmi műveiben, Hírmondók a Parnasszuson, 2008/2., pp 15-23., Híradástechnika

G.Kovacs, Z.Pap, Gy. Csopaki., K Tarnay.: Iterative Automatic Test Generation Method for Telecommunication Protocols, Computer Standards & Interfaces, 28 /4, pp 412- 427, 2006

Jaskó Sz., Tarnay K.: Tesztelés a telekommunikációban, Híradástechnika 2006/09., pp. 12-16.

G. Adamis, R. Horvath, Z. Pap, K. Tarnay: Standardized Languages for Telecommunication Systems, Computer Standards & Interfaces, 27 /3, pp 191-205, 2005

Sz. Jasko, T. Dulai, D. Muhi, K. Tarnay: Generating Test Case(s) in CSP (Communicating Sequential Process), Miskolc, 2004, Microcad

G. Adamis, K. Tarnay: Frame-based self-adaptive test case selection, LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE 2614: pp. 129-141. (2003)

Z. Harangozó and K. Tarnay, "FDTs in Self-adaptive Protocol Specification," Self-Adaptive Software: Applications, Lecture Notes in Computer Science, vol. 2614/2003, 2003, pp. 105-118.

K. Tarnay, "Self-adaptive Protocols," Self-Adaptive Software: Applications, Lecture Notes in Computer Science, vol. 2614/2003, 2003, pp. 213-218.

I.Vassanyi, E ,Mogor, K. Szokolczai, K .Tarnay :Mobile access to a cardiology database Studies in Health Technology and Informatics 84: p. 881. (2001)

K. Tarnay, B. Gogos, Cs. V. Rotter: Wireless application protocol (WAP)- State of the art, The Journal of the Indian Institute Of Science, March- April, pp 253-271., 2000

K. Tarnay, A. K. Areik: Abstract Test Suite, in Ercim News (European Research Consortium for Informatics and Mathematics) '98/7. p. 46

K. Tarnay, A. K. Areik: Conformance Test Suites, ERCIM News '98/7.

L. Z. Varga, M. Toro, K. Tarnay: PROCONSUL: an SDL tool set, in Computing and Control Engineering Journal, '94/4., pp 75-78

K. Tarnay, L. Zs. Varga, Gy. Csopaki: PROCONSUL on the way to automated protocol engineering, in Journal of Circuits, Systems, and Computers, Vol. 4, No. 1 (1994), pp 1-22., World Scientific Publishing Company

K.Tarnay, , Gy.Csopaki, L. Zs. Varga,, S.,W. Dibuz,: Using Formal Protocol Standards in PROCONSUL, Computer Standards & Interfaces, North Holland, 1993

K. Tarnay: Interconnection Networks
Microprocessing and Microprogramming 38:(1-5) p. 17. (1993)

K Tarnay, Gy. Csopaki., M. Toro, M. D. Ta, Zs. Boja-Harangozo, J. Miskolczi: PROCONSUL, a tool for computer-aided protocol engineering, in Microprocessing and Microprogramming '93/38, pp 821-825, North-Holland

Tarnay K.: Protokollok specifikálása és tesztelése, Híradástechnika'92/8.szám, pp. 9-20

Tarnay K.: Protokollanalizátorok, Magyar Távközlés 91/2.

Tarnay K.: Szakértői rendszerek a távközlési hálózatok menedzselésében, Magyar Távközlés, 91/5.

K Tarnay.: Protocol specification and testing, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991

Tarnay K., Kovács O., Mazgon S., Szabó J.: Adathálózati alkalmasságvizsgálatok előkészítése, PKI Közlemény, '90/38., pp 199- 212

Tarnay K., Mazgon S., Kovács O., Szabó J.: X.25 alkalmasságvizsgálatok, PKI Közlemények, 1989

Tarnay K.: Protokollok hatékonysága, Mérés és Automatika, pp. 217-218., 1983

Kovács E., Tarnay K.: TEASYS kyszámítógépes oktatórendszer, Pedagógiai Technológia '80/4., pp 26-27.

G. Reznyikov, K. Tarnay: Bösztrogyejsztvujuscij analogovocifravoj preobrazovatjelsz vöszokoj razresajuscsej szposzobnosztyju Priroda, Tehnyika Ekszperimenta 1971/2 pp. 103-106

G. Reznyikov, Tarnay K.: Kéthurkú szabályozási rendszer alkalmazása nagy felbontóképességű analóg-digitál átalakítóban, Mérés és Automatika, '70/7. szám, pp. 243-245.

Tarnay K.: Amplitúdó digitál átalakítás szimulálása, Mérés és Automatika 1970, 10. sz., 368-373.

G.Reznyikov, Tarnay K.: Nagy felbontóképességű amplitúdó-digitál átalakító, KFKI Közlemények, '70/ 2. szám, pp. 69-78.

Tarnay K.: Amplitúdó digitál átalakítás számlálási veszteségeinek számítógépes szimulálása. KFKI Közlemények, '70/ 4-6. szám, pp. 153-163.

G. Reznyikov, K. Tarnay: Bösztrogyejsztvujuscij analogovocifravoj preobrazovatjelsz vöszokoj razresajuscsej szposzobnosztyju Priroda i Tehnyika Ekszperimenta 1971/2 pp. 103-106, 1969

Biri J., Blasovszky M., Tarnay K.: Analóg –digitál átalakítók néhány mérés technikai alkalmazása a nukleáris, biológiai, orvosi és geofizikai kutatásban, Mérés és Automatika, '67/1. szám, pp. 17-21.

K Tarnay, G, Gordos, J ,Meleg: Load Simulating Noise Generator for Testing Carrier Telephone Systems, BUDAVOX TELECOMMUNICATION REVIEW -(3-4) pp. 12-19. (1966)

Tarnay K: Analóg digitál gyorsátalakítók a nukleáris mérés technikában, Mérés és Automatika 1965/ 4.sz, pp. 101-105.

Reportok

- T. Csondes , K.Tarnay (eds): Test Selection with Mathematical Programming: Conformance Testing: Theory and Practice, supported by COST 247 project and Hungarian Scientific Research Found, pp. 24-32. KFKI-1997-05/M report (1997)
- K. Tarnay (ed) : Performance testing: theory and practice: supported by Cost 247 project Budapest: KFKI, 1997, 42 p.
- Zs. Boja-Harangozo, Cs. V. Rotter, K. Tarnay.: Analysis of NCA/RPC RR protocol by Proconsul: conformance testing, Cost 247: final scientific report , Budapest: KFKI, 1997, 111 p
- K. Tarnay, Gy. Csopaki.(eds): Protocol validation and testing , Budapest: KFKI, 1995 ,35 p.
- Tarnay K. (témavezető): PROCONSUL Protokoll Technológiai Munkaállomás, Rendszerterv, KFKI- MSZKI, 1992
- W. Dibuz S., Tarnay K.: MAP protokoll implementációs alkalmassági nyilatkozat készítése, MAP Hungarian National Committee Report, Budapest, 1990
- Tarnay K., W. Dibuz S.: Some Remarks on the BOEING PICS for MAP Protocols, MAP Hungarian National Committee Report, Budapest, 1990
- L. Zs Varga., K Tarnay.: Knowledge–based techniques in network management, KFKI Report '89/23/M., Budapest
- K. Tarnay, S. Wagner- Dibuz: Expert System in Protocol Field, KFKI Report, Budapest, '89/62/M
- L. Zs. Varga, K. Tarnay: Knowledge based techniques in network management , Budapest: KFKI, 89/23M 39 p.
- Tarnay K., Kovács I., Kicsinyné Törő M.: X.25 protokollok megvalósítása és vizsgálata, tanulmány, KFKI- MSZKI, 1988
- K. Tarnay, A. K. Sdaa: The analysis of AB protocols, KFKI Report, '88/10/M, Budapest
- K .Tarnay. I. Kovács, M. Kicsiny-Toro: Implementation and testing of X.25 Protocols, Technical Report, Budapest, 1987
- K Tarnay et al.: Network Environment Manipulator, Report KFKI'87/13., Budapest
- P. Ecsedi Tóth, K .Tarnay.: Formal Description Oriented Performance Evaluation of Protocols, Report KFKI'87/46. Budapest

- Tarnay K. et al.: Kísérletek egy hálózati környezet manipulátorral , Budapest: KFKI, 1987, 48 p.
- A. K. Sdaa, K. Tarnay :The analysis of the alternating bit protocols , Budapest: KFKI, 1988 , 31 p.
- H.Koenig, K.Tarnay: An intelligent protocol workstation, Report KFKI'87/45., Budapest
- Tarnay K., Vadócz E.; OS/i BASIC: Felhasználói kézikönyv, Központi Fizikai Kutatóintézet, 1986, Budapest ,175 p.
- K.Tarnay, G.Mondvai: Protocol Testing, Technical Memorandum of SWIFT-II, Brussels, 1985
- K.Tarnay, et al.: New Results on Computer Communication, Report KFKI'83/26, Budapest
- Csákány A., Tarnay K.: TPA-i Teasys: általános leírás , KFKI Mérés- és Számítástechnikai Kutatóintézet. -1982, Budapest: - 29 p. -(Kisszámítógépes oktató rendszerek sorozat)
- D. Ambrozy, A. Szabo, K. Tarnay: A program package architecture for computer network measurement , Bp.,KFKI, 1980, 18 p. (KFKI-80-130)
- K. Tarnay: Measurement principles in network monitoring, Bp., KFKI, 1980 4 p. (KFKI-80-128;)
- K. Tarnay :The measurement of computer networks, Bp.: KFKI, 1980 10 p.(KFKI-80-129)
- K. Tarnay : Modelirovanie setej EVM na osnove teorii -Számítógéphálózatok játékelméleti modellezése , Budapest: KFKI, 1978 (Számítógép-hálózatok Szemináriumi füzet (65279)
- Csákány A., Kovács E., Tarnay K.: Számítógépes játékok ,Budapest: KFKI, 1978 , 83 p. (Kisszámítógépes oktatórendszerek sorozat)
- A. Csákány, L. Holtzer, K. Tarnay, F. Vajda :Education by minicomputer KFKI-77-78. , 1977. 27 p.
- K .Tarnay.: Computer Networks, Techn. Report KFKI'76/51 (Informatica Bled), Budapest
- Tarnay K.: Számítógéphálózatok mérése, KFKI közl.'76- Számítógép - hálózatok szemináriumi füzet/5, Budapest
- Tarnay K.: Számítógéphálózatok bibliográfiája I., Számítógép- hálózatok szemináriumi füzet/8., KFKI, Budapest, 1976
- Tarnay K.: A számítógéphálózatok alapjai, Számítógép- hálózatok szemináriumi füzet/1., KFKI, Budapest, 1974
- K. Tarnay - Simulation of the peak pile-up detection KFKI-74-51, 1974. ,13 p.

K. Tarnay: The Sinbad program package KFKI-74-52, 1974., 41 p.

K. Tarnay, G. Reznikov: Nyekatorije tyeoretyicseszkijej praktycicseszkije voproszi posztrojenyija amplitudo-cifrovogo preobrazovátyelja sz vizokoj razresajuscsej szposzonobosztyu. KFKI Report 1969-4697.

JA. Biri, G. Reznikov, K. Tarnay: Ocenka sz pmoscsu EVM szpektralnih iszkazsenij oijai, Dubna 1969. 13 – 4720

Tarnay K.: Nagy felbontóképességű amplitúdó-digitál átalakító szabályozási rendszerének stabilitás-vizsgálata szimulálással, KFKI Közlemények, 1970, 2, st. P. 79-84

Tanulmányok

Dr. Tarnay Katalin, Jaskó Szilárd és társaik. 2003. évi nagykanizsai nyári egyetem előadásainak összefoglalója, Informatikai és Hírközlési Minisztérium, 2003

Kuki Á., Falucskai J., Tarnay K.: Bevezetés a formális nyelvek és automaták alkalmazásába, MTA Szabolcs Szatmár Bereg Megyei Tudományos Testületének Közleményei, 7. 1993

Tarnay K.: Távközlési csatornákat felhasználó rendszerek és adatátviteli eszközök, PKI-KFKI Tanulmány, 1990

Tarnay K., Csopaki Gy., Wágnerné Dibuz S., Varga L.: PROCONSUL protokoll fejlesztő és tanácsadó rendszer, Budapest, 1989, KFKI tanulmány

Tarnay K., W. Dibuz S., Kovács I., Wittmann R.: Alkalmasság vizsgáló központok, PKI-KFKI Tanulmány, Budapest, 1987

Tarnay K., W. Dibuz S., Kovács I., Wittmann R.: Alkalmassági vizsgálatok, PKI-KFKI Tanulmány, Budapest, 1987

Jegyzetek

K.Tarnay, Gy.Csopaki: Data Communications, BME Egyetemi jegyzet, Budapest, Lecture Notes, Budapest, 1994

Tarnay K.: Kommunikációs rendszerek programozása, BME egyetemi jegyzet, Budapest,1994

K.Tarnay: Data Communications, Lecture Notes, Budapest 1990

Tarnay K.: Protokollok specifikálása és tesztelése, Szakmérnöki jegyzet, BME- HEI , Budapest, 1989

Tarnay K.: Referencia modell és protokollok, Szakmérnöki jegyzet, BME- HEI, Budapest, 1989

Benkő T., Hegedűs A., Tarnay K.: Programozási nyelvek és gyakorlati alkalmazásuk BME Mérnök Továbbképző Intézet, 1982,1983, 1985, 1986 Bp. 125 p.

Benkő T., Hegedűs A., Tarnay K.: Programozási nyelvek és gyakorlati alkalmazásuk BME Mérnök Továbbképző Intézet, 1982 Bp. 125 p.

Dr. Csopaki Gy., Dr. Dibuz S., Dr. Tarnay K. - Protokollok specifikálása és tesztelése PhD hallgatóknak, 1977/78, Budapest

Disszertációk

Tarnay Katalin: Kommunikációs protokollok modellezése és konformancia vizsgálata, doktori értekezés, Budapest, 1991, 150 p., védés időpontja: 1992

Tarnay Katalin: Gamma-spektroszkópiában alkalmazott amplitudó-digitál átalakítók számítógépes szimulálása, kandidátusi értekezés, Budapest: [KFKI], 1972. - 266 p. védés időpontja: 1974

F4 Életrajzaim

Nők a magyar tudományban

NŐK A MAGYAR TUDOMÁNYBAN



NAPVILÁG KIADÓ

TARNAY KATALIN



villamosmérnök

(Nyíregyháza, 1933. május 8.)

Édesapja Tarnay Kálmán középiskolai tanár, igazgató, édesanyja Gálffy Erzsébet. Férje, Németh András reaktorfizikus. Testvére Tarnay Kálmán villamosmérnök. 1951-ben a budapesti Veres Pálné Leánygimnáziumban érettségizett. A BME Villamosmérnöki Kar gyengeáramú szakát elvégezve 1956-ban kapott villamosmérnöki diplomát. 1974-ben a műszaki tudományok kandidátusa, 1992-ben a műszaki tudományok doktora fokozatot szerzett, 1991-ben a BME címzetes egyetemi tanára lett, 1998-tól dolgozott a Veszprémi Egyetemen (később Pannon Egyetem) egyetemi tanárként, majd 2000-ben ugyanitt habilitált, 2003-tól az Információs Rendszerek Tanszék emerita professzora.

Az egyetem után a Beloiannisz Híradástechnikai Gyárban lett fejlesztőmérnök. 1962-ben az MTA KFKI Számítógép Főosztály tudományos munkatársa, 1974-től pedig tudományos főmunkatársa lett, 1992-től tudományos tanácsadó. Egyetemi oktatói munkája mellett 1999-től 2003-ig a NOKIA tesztelési tanácsadója. A Pannon Egyetem Informatikai Tudományok Doktori Iskola tőrzstagja. 1986-ban a Montréali Egyetem Informatikai Intézetének vendégprofesszora. Közben 1984–1985-ben a brüsszeli Society for Worldwide Interbanking Financial Transaction (SWIFT) nemzetközi bankhálózat tanácsadója, 1987 és 1988 között pedig a Világbank kelet-közép-európai bankhálózati projektjeit értékelő szakértői csoport vezetője.

Távközlési protokollok formális modellezésével és vizsgálati módszerek fejlesztésével foglalkozik, a magyarországi protokolltechnológiai kutatások iskolateremtő úttörője.


1979-től a Neumann János Számítógép-tudományi Társaság tagja, 1985-től öt éven át a szervezet főtítkárhelyettese. 1981 és 1990 között az *Információ Elektronika*, 1987 és 2003 között a *Híradástechnika* című folyóirat, 1990-től 1997-ig a párizsi *Revue Reseaux et Informatique Repartie*, majd 1998-tól 2007-ig a *Computer Standards and Interfaces* (Elsevier) szerkesztőbizottsági tagja.

Számos kitüntetést kapott, köztük 1981-ben MTA Közművelődési Díjat, 1985-ben Kalmár László-díjat és 1988-ban Puskás Tivadar-emlékérmét, 2003-ban a Magyar Köztársasági Érdemrend lovagkeresztjét.



MŰVEIBŐL:

Gamma-spektroszkópiában alkalmazott amplitúdó-digitál átalakítók számítógépes szimulálása. Kandidátusi értekezés. Budapest, 1973; *Kommunikációs protokollok modellezése és konformancia vizsgálata.* Akadémiai doktori értekezés. Budapest, 1990; *Protocol Specification and Testing.* New York és Budapest, 1991; *Testing of Communicating Systems, Methods and Applications.* Társ szerző: Csopaki Gyula és Dibuz Sarolta. Boston, 1999; *Self-adaptive Protocols.* In: *Lecture Notes in Computer Science.* Heidelberg, 2003; *FDTs in Self-adaptive Protocol Specification.* Társ szerző: Harangozó Zsuzsanna. In: *Lecture Notes in Computer Science.* Heidelberg, 2003; *Frame-based Self-adaptive Test Case Selection.* Társ szerző: Adamis Gusztáv. In: *Lecture Notes in Computer Science.* Heidelberg, 2003; *Standardized Languages for Telecommunication Systems.* Többekkel. *Computer Standards & Interfaces,* 2005; *Iterative Automatic Test Generation Method for Telecommunication Protocols.* Többekkel. *Computer Standards & Interfaces,* 2006; *Telecommunications Management Protocols. Handbook of Research on Telecommunications Planning and Management for Business.* Hershey, 2009; *Basics of Telecommunications Management. Handbook of Research on Telecommunications Planning and Management for Business.* Hershey, 2009; *Test Aspect of Requirement Specification.* Többekkel. *Computer Standards & Interfaces,* 2009.



NJSZT életrajz

Tarnay Katalin
Születési idő: 1933.05.08.
Születési hely: Nyíregyháza
Végzettség, szakképzettség:
villamosmérnök (BME, 1956)
Legmagasabb tudományos fokozat:
MTA doktora (1992 – műszaki tudomány doktora)



Rövid szakmai életrajz

Első munkahelye a Beloiannisz Híradástechnikai Gyár (BHG) volt, majd az MTA Központi Fizikai Kutató Intézetében dolgozott (KFKI) 36 évig. Nukleáris mérésekkel és adatátviteli hálózatok protokolljaival foglalkozott. Vendégkutatóként az obnyinszki és a dubnai nukleáris kutatóintézetekben gammaspektroszkópai mérésekkel, majd az International Institute for Applied Systems Analysis intézményben (IIASA) számítógéphálózat modellezéssel és a SWIFT-nél (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) pénzügyi teszteljárásokkal foglalkozott, a KFKI keretein belül. Kutatási eredményeiből kandidátusi és akadémiai doktori fokozatot szerzett.

A KFKI MSZKI megszűnte után az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézetben (MTA SZTAKI) laborvezető, majd a NOKIA Magyarország Kft.-ben tesztelési stratégiai tanácsadó volt 2003-ig.

A kutatással és munkával párhuzamosan 1980-tól az egyetemi oktatásban is részt vett, eleinte a Budapesti Műszaki Egyetemen, (BME) majd a Veszprémi Egyetemen (VE) tanított egyetemi tanárként. Emellett egy félévet oktatott a Montreáli Egyetemen, előadássorozatot tartott a pekingi Tsing Hua Egyetemen és Indiában, a bangalore-i Műszaki Egyetemen is. A hazai egyetemeken kutatócsoportokat szervezett, PhD témavezető volt, tanítványai közül 10-en szereztek sikeresen fokozatot.

Pályafutása során szerkesztőbizottsági tagja volt a Híradástechnika, Elsevier Computer Standards and Interfaces, valamint a Reseaux et Informatique Repartie lapoknak. Részt vett szervezőként és előadóként hazai és nemzetközi konferenciákon. Konferencia kiadványokat és egyéb szakmai könyveket lektorált és publikált. Az Egyesült Államokban 2011-ben és 2013-ban is jelent meg könyve melynek munkálataiban szerzőként és szerkesztőként is részt vett.

A BME címzetes egyetemi tanára, a VE professor emeritusa

Munkáját 1981-ben Közművelődési díjjal, 1993-ban az MTA Lónyai-díjával, 2003-ban a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztjével és 2005-ben IBM Faculty Award-dal ismerték el. Megkapta az NJSZT Kalmár díját is. 36 évig dolgozott a KFKI-ban. Nukleáris mérésekkel, majd kommunikációs protokollokkal foglalkozott. Tanított a BME-n és a VE-n; a BME címzetes egyetemi tanára, a VE professor emeritusa. Az NJSZT főtitkárhelyettese 1986-tól 1991-ig. Neves kitüntetések birtokosa.

Forrás: <http://itf2.njszt.hu/szemely/tarnay-katalin>



Dr. Tarnay Katalin

Professor Emeritus, a műszaki tudományok doktora

1933-ban született Nyíregyházán.

Villamosmérnöki oklevelének száma: 104/1955-56.

Első munkahelye a Beloiannisz Híradástechnikai Gyár volt, ahol nagy távolságú telefoniai műszereket tervezett. 1961 és 1997 között az MTA Központi Fizikai Kutató Intézetében dolgozott. Először nukleáris mérésekkel foglalkozott, kutatási eredményeiből készült kandidátusi értekezését 1974-ben védte meg. Ezután reaktor fizikai adatátviteli hálózatok protokolljainak tesztoszorozatait tervezte. Kutatási eredményeit akadémiai doktori értekezésben foglalta össze és 1991-ben védte meg. 1980-tól oktatott a Budapesti Műszaki Egyetemen, 1991-ben címzetes egyetemi tanári címet kapott. A KFKI-MSZKI megszűnte után, 1998-ban a MTA SZTAKI laborvezetője lett, majd 1999 és 2003 között, nyugállományba vonulásáig a NOKIA-ban tevékenykedett tesztelési tanácsadóként. 1998-tól egyetemi tanárként oktatott a Veszprémi Egyetemen.

Munkásságát 1981-ben Közművelődési díjjal, 1993-ban az MTA Lónyai-díjával és 2003-ban a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztjével ismerték el.

Az Egyetem Tanácsa **aranydiploma** adományozásával ismerte el értékes mérnöki tevékenységét.

Forrás: Fodor Éva, Kónya Éva, Szalai Edit (szerk.)

Arany-, Gyémánt-, Vas-, Rubin- és Platinadiplomások 2006 – I. kötet

267. o.

Műegyetemi Kiadó, 2006

Budapest, PP.282

Dr. Tarnay Katalin
a műszaki tudomány doktora

*1933-ban született Nyíregyházán.
Villamosmérnöki oklevelének száma: 104/1955-56*

2006-ban aranydiplomában részesült.

A Budapesti Műszaki Egyetem (BME) Villamosmérnöki Karán végzett 1956-ban. Első munkahelye a Beloiannisz Híradástechnikai Gyár volt, majd az MTA Központi Fizikai Kutató Intézetében dolgozott 36 évig. Nukleáris mérésekkel és adatátviteli hálózatok protokolljaival foglalkozott. Vendég kutatóként az obnyinszki és a dubnai nukleáris kutatóintézetekben gammaspektroszkópiában alkalmazott analóg-digitál átalakítók mérésével foglalkozott, majd a IASA-nál számítógéphálózat modellezéssel és a SWIFT-nél pénzügyi tesztelésekkel, a KFKI keretein belül. Kutatási eredményeiből kandidátusi és akadémiai doktori fokozatot szerzett. A KFKI-MSZKI megszűnte után a SZTAKI-ban laborvezető, majd a NOKIA-ban tesztelés stratégiai tanácsadó volt 2003-ig. A kutatással és munkával párhuzamosan 1980-tól az egyetemi oktatásban is részt vett, eleinte a BME-n, majd a veszprémi Pannon Egyetemen tanított egyetemi tanárként. Emellett egy félétet oktatott a Montreáli Egyetemen, előadássorozatot tartott a pekingi Tsinghua Egyetemen és a Bangalore-i Műszaki Egyetemen is. A hazai egyetemeken kutatócsoportokat szervezett, PhD témavezető volt, tanítványai közül 10-en szereztek sikeresen fokozatot. Pályafutása során szerkesztőbizottsági tagja volt a Híradástechnika, Elsevier Computer Standards and Interfaces és a Reseaux et Informatique Repartie lapoknak. Részt vett szervezőként és előadóként hazai és nemzetközi konferenciákon. Konferencia kiadványokat és egyéb szakmai könyveket lektorált és publikált. Az Egyesült Államokban 2011-ben és 2013-ban is jelent meg kiadvány, mely munkálataiban szerzőként és szerkesztőként is részt vett.

Munkáját 1981-ben Közművelődési díjjal, 1993-ban az MTA Lónyai-díjával, 2003-ban a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztjével és 2005-ben IBM Faculty Award-dal ismerték el.

Az Egyetem Szenátusa **gyémántdiploma** adományozásával ismerte el értékes mérnöki tevékenységét.

- 76 -

Forrás: Aczél-Péter Emese (szerk.)

*Arany-, Gyémánt-, Vas-, Rubin- és Platinadiplomások Villamosmérnöki és Informatikai kar
2016, 76. o.,*

Műegyetemi Kiadó, 2016

Budapest, PP.282

MTA életrajz

Tarnay Katalin

A MŰSZAKI TUDOMÁNY DOKTORA 1992

SZAKTERÜLET: Távközlés

Műszaki Tudományok Osztálya

FOGLALKOZÁS: Címzetes Egyetemi Tanár

KUTATÁSI TÉMA

- Analóg-digitális mérések
- Gamma spektroszkópia
- Kommunikációs protokollok
- Konformacia tesztelés
- Távközlés és más tudományterületek kapcsolatai
- Távközlési szoftverek

PUBLIKÁCIÓK: Tarnay Katalin publikációs listája*

SZERVEZETI TAGSÁGOK

- Távközlési Tudományos Bizottság
- Egészségügyi Informatikai Munkabizottság
- Pannon Egyetem Doktori és Habilitációs Tanács

SZERKESZTŐI TEVÉKENYSÉGEK

- Híradástechnika
- Computer Standards and Interfaces
- Revue Reseaux et Informatique Repartie

DÍJAK

- Magyar Köztársaság Érdemrend lovagkeresztje: 2003
- Pollák-Virág-díj (Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület): 2000
- Lónyay Menyhért Emlékérem: 1993
- Lónyay Menyhért Emlékérem: 1993
- Pollák-Virág-díj (Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület): 1993
- Puskás Tivadar-díj (Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület): 1987
- Kalmár László-díj (Neumann János Számítástechnikai Társaság): 1985

ADOMÁNYOZOTT CÍMEK

- címzetes egyetemi tanár: 1992

ELÉRHETŐSÉGEK

- Pannon Egyetem

Műszaki Informatikai Kar

Rendszer- és Számítástudományi Tanszék

8200 Veszprém, Egyetem út 10.

Magyarország

Forrás: http://mta.hu/koztestuleti_tagok?PersonId=7689

Tárgymutató

Főbb szakmai fogalmak

- Alkalmasságvizsgálat 42, 66, 107
- Amplitúdó analizátor 31
- Amplitúdó-digitál átalakító 22, 31, 91, 92, 108, 111
- Csomagkapcsolt hálózat 37, 40, 67, 73
- Analizálási holtidő 32, 33
- Analóg mérés technika 21, 31, 83
- ARPANET 42
- Big Data 47, 88
- Cloud computing 47, 88
- Digitális hálózatok 19
- Digitális mérés technika 31
- Egészségügyi informatika 48, 122
- Formális módszerek 21, 44, 51, 101
- Formális nyelvek 28, 50, 52, 98, 112
- Időanalizátor 31
- Idő-digitál átalakító 31
- Internet of Things 87, 121
- Képfeldolgozás 17
- Kibernetika 3, 6, 10, 25, 34, 64, 65
- Konformancia tesztelés 27, 42, 43, 52, 67, 68, 88
- Kozmikus sugárzás 15, 24
- Miniszámítógép 34
- Nagyenergiájú fizika 24
- Orvosi informatika 61
- Pile-up effektus 32, 33, 110
- Pilotcsillapításmérő 30
- Pilot jelgenerátor 30
- Protokoll 5, 7, 16, 20, 21, 23, 25, 27, 28, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 51, 52, 54, 59, 61, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 72, 81, 87, 88, 94, 95, 96, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 109, 112, 113, 114, 118, 122
- Protokoll analízis 64
- Protokoll technológia 16, 43, 109
- Számítógépes oktatás 5, 20, 23, 24, 34, 35, 36, 46, 61, 96
- Számítógép-hálózatok 23, 25, 48, 51, 61, 63, 64, 67, 95, 96, 97, 103, 110
- Számlálási veszteség 32, 33, 108
- Szenzor 88
- Távközlési szoftver 41, 96, 101, 122
- Teszt sorozat generálás 42, 65
- Vivőfrekvenciás mérőrendszer 5, 7, 20, 21, 30

Rövidítések

- A/D (Analóg-digitál átalakító) 31, 32, 36
- ASN.1 (Abstract Syntax Notation 1) 27, 41, 42, 61
- CEDRUS (Conversational Editor and Remote User Support) 24
- COST (Cooperation in Science and Technology) 101, 109
- GYADA (Gyors amplitúdó digitál átalakító) 31
- IFIP (International Federation for Information Processing) 43, 58, 61, 62, 63, 67, 102, 103
- IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) 6, 10, 23, 66, 67, 71, 72, 118
- IoT (Internet of Things) 87
- IP (Internet Protocol) 44, 87
- ISO (International Standard Organisation) 43
- ITU (International Telecommunication Union) 45
- JATE (József Attila Tudományegyetem) 3, 6, 10, 25, 50, 64, 65
- KGST (Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa) 21, 34
- KIBLAB (Kibernetikai Laboratórium) 64
- LAPB (Link Accessed Protocol Balanced) 61, 65
- MADA (Mátrix amplitúdó digitál átalakító) 31
- MSC (Message Sequence Chart) 27, 41, 42, 61
- MTA (Magyar Tudományos Akadémia) 11, 15, 18, 24, 27, 28, 52, 59, 79, 86, 112, 118
- NADA (Nagy felbontóképességű amplitúdó-digitál átalakító) 31
- NETSY (Network Simulation System) 23, 37
- PDA (Personal Digital Assistant) 44
- PDP (Programmed Data Processor) 34
- PKI (Posta Kísérleti Intézet) 3, 6, 10, 61, 65, 66, 107, 112
- PROCONSUL (Protocol Consultant) 25, 37, 102, 107, 109, 112
- PROMIN (Protocol Measurement Information Network) 65
- SDL (Specification and Description Language) 41, 42, 45, 103, 107
- SINBAD (Simulation of A/D System) 32, 37, 111
- SNMP (Simple Network Management Protocol) 45
- SZTE (Szegedi Tudományegyetem) 64
- TEASYS (Teaching System) 24, 35, 36, 46, 90, 96, 107, 110, 125
- TMIT (Távközlési és Médiainformatikai Tanszék) 3, 5, 47
- TPA (Tárolt Programú Analizátor) 34, 35, 36, 37, 46, 95, 110
- TTCN (Tree and Tabular Combined Notation) 27, 42, 45, 61, 102
- VE (Veszprémi Egyetem) 118
- VIRT (Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék) 49
- WAP (Wireless Application Protocol) 28, 44, 62, 63, 106

Névmutató

- Adamis Gusztáv 56
Adorján Bence 17, 22
Ambrózy Denise 37
Bagyinszki János 23, 95
Baross Gábor 66
Békéssy György 66
Benedikt Ottó 18
Biri János 31, 102, 108,
111
Blasovszky Miklós 31,
104, 108
Blohincev, Dimitrij 73
Bohus Mihály, 4, 64, 101
Bolyáné Harangozó
Zsuzsa 27
Chappe, Claude 39, 40
Csaba László, 56
Csákány Antal 24, 35, 36,
79, 96, 110
Csáki Frigyes, 18
Csendes Tibor 24
Csopaki Gyula 4, 51, 56,
93, 94, 97, 99, 101,
102, 106, 107, 109,
112, 113
Csöndes Tibor 51
Dibuz Ágoston 4
Dibuz Sarolta 4, 51, 52,
56, 94, 95, 96, 97, 99,
102, 103, 104, 105,
107, 109, 112, 113
Dömölki Bálint 61
Dulai Tibor 29, 56, 96, 98,
99, 100, 101, 105, 106
Élő Gábor 28
Fazakas Antal 28
Friedler Ferenc 48
Gerzson Miklós 48
Gordos Géza 47, 108
Harangozó József 23, 51,
52, 94, 95, 107, 109
Havass Miklós 61
Henk Tamás 47
Hunya Péter 65
Idestam, Frederik 18
Imre Sándor 29, 56, 99,
100
Inzelt Péter 48
Izsák Miklós 21
Jánossy Lajos, 15, 79
Jaskó Szilárd 51, 56, 100,
101, 105, 106, 112
Kalmár László, 26, 65
Kóczy László 76
Kovács István, 14, 109,
112
Kovács Oszkár 66
Kozmann György 48, 101
Koenig, Hartmuth 102,
103, 110
Kóvári Mariann 3
Lajkó Sándor 21
Lajtha György 65
Lévai Péter 14
Lovas István 14
Lukács József 79
Madayné Halász Olga 3
Magyar Bálint 29
Magyar Gábor 47
Makó Zoltán 7
Mazgon Sándor 3, 66, 107
Mechelin, Leo 18
Medve Anna 29, 100, 101
Muhi Dániel 56, 98, 100,
101, 106
Napoleon, Bonaparte 39
Németh Ádám 4
Németh András 53, 72,
74, 75, 77, 90
Pál Lénárd 15
Pap Zoltán, 51, 106
Rotter Csaba 27
Sallai Gyula 47
Sándory Mihály, 17, 22,
71, 79
Schrettner Lajos 24
Sdaa, Abdulmagied 51,
103, 109, 110
Simonyi Károly 13
Szabó Ferenc 14
Szalay Miklós 17
Szatmáry Zoltán 14
Szentiványi Tibor 56, 63,
99, 102, 105
Simon Gyula 48
Szlankó János 17
Szőnyi László 17
Tarnay Antal 89
Tarnay Kálmán (1887-
1951) 89
Tarnay Kálmán (1929-
1998) 59, 71, 89
Telbisz Ferenc, 23, 35, 94,
95
Törő Ferenc, 17, 73
Törő Mária 42, 51, 52, 73,
102, 109
Török Turul 24; 35, 36
Vajda Ferenc 17, 63, 79
Vámos Tibor 18
Varga László Zsolt 51, 99,
102, 104, 107, 109, 112
Xu, Lai 29, 56, 99, 105
Vizoviczky Csaba 3

Intézmények

Bangalore-i Egyetem 26, 50
BHG (Beloianisz Híradástechnikai Gyár) 3, 5, 7, 11, 12, 13, 20, 21, 36, 53, 65, 70, 118
BME (Budapesti Mszaki Egyetem) 3, 5, 6, 23, 24, 43, 47, 49, 50, 51, 58, 59, 60, 64, 86, 93, 94, 95, 96, 112, 118, 119, 121, 127
CERN (Central European Research Network) 42, 79
DEC (Digital Equipment Corporation) 17, 34
Dubnai Egyesített Atomkutatóintézet 22, 52, 79
Ericsson 3, 13, 52, 59
IGI Global (Idea Group Inc. Global.) 29, 55, 99, 105
IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) 6, 10, 23, 66, 67, 71, 72, 118
JATE (József Attila Tudományegyetem) 3, 6, 10, 25, 50, 64, 65
KFKI 3, 5, 7, 11, 13, 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 46, 48, 52, 53, 54, 58, 63, 64, 65, 67, 68, 72, 73, 74, 75, 79, 96, 97, 101, 104, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 118
KFKI-MSZKI 5, 11, 14, 17, 18, 23, 28, 31, 35, 37, 48, 52, 58, 59, 63, 64, 79, 109, 118
Montreáli Egyetem 26, 118
MTA Energiatudományi Intézet 14
MTA Wigner Jenő Kutatóközpont 14
Nokia 5, 11, 18, 19, 20, 27, 28, 45, 63, 118
Nokia Siemens Networks 19
NPL (National Physical Laboratory) 40, 42
Pannon Egyetem 27, 29, 47, 49, 50, 51, 58, 60, 122, 123
PKI (Posta Kísérleti Intézet) 3, 6, 10, 61, 65, 66, 107, 112
Siemens AG 19
Standard Villamossági Rt. 12
Szegedi Tudományegyetem 65
SZTAKI (Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet) 5, 11, 18, 27, 28, 42, 48, 64, 118
SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) 6, 10, 25, 43, 63, 67, 68, 110, 118
Tsing Hua 26, 50, 69, 70, 96, 118
VE (Veszprémi Egyetem) 118

Bizottságok

BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar Doktori Tanács 58, 59
BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar Habilitációs Bizottság 58, 59, 60
Computer Standards and Interfaces, Elsevier, Editorial Board 63, 106, 107, 118, 122
Euromicro Society, Directory Board 6, 63, 101
Híradástechnika Szerkesztőbizottság 58, 118
MTA-TRB (Távközlési Rendszer Bizottság) 28
VE Műszaki Informatikai Alkalmazások Doktori Tanács 58
VE Műszaki Informatikai Alkalmazások Habilitációs Bizottság 58, 60
WAP Forum 62, 67

Egyesületek

HTE (Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület) 58, 61
IFIP (UNESCO) (International Federation for Information Processing) 43, 58, 61, 61, 63, 67, 102, 103
MATE (Mérés- és Automatizálási Tudományos Egyesület) 35, 52, 58, 61
NJSZT (Neumann János Számítógéptudományi Társaság) 6, 10, 48, 58, 61, 63, 67, 86, 101, 118

Városok

| | |
|--|---------------------------------------|
| Bangalore 81 | Montreál 47, 49 |
| Berlin 21, 103, 105 | Nagykanizsa 48, 49, 50, 112 |
| Bécs 66, 71, 72 | Nokia 18 |
| Boston 99 | Nyíregyháza 27, 98, 102, 118 |
| Brüsszel 7, 10, 68 | Obnyinszk 22, 23, 32, 53, 79, 80, 118 |
| Budapest 3, 12, 21, 30, 35, 51, 67, 68, 76, 79, 86, 89, 93, 94, 95, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 112, 113, 114, 117, 118, 120, 121 | Párizs 39, 100 |
| Dubna 32, 75, 111 | Peking 50, 69, 96, 118 |
| Hanoi 104 | Pohang 26, 50, 97 |
| Houston 52 | Sopron 13, 50, 101 |
| Kairó 76 | Szeged 24, 65, 97, 98, 100, 104 |
| | Tampere 18 |
| | Veszprém 48, 60, 101, 123 |

Doktoranduszaim

- 1978 Harangozó József, BME Villamosmérnöki Kar, műszaki tudomány kandidátusa: Számítógép-hálózatok kommunikációs protokolljainak formális leírása. Kandidátusi értekezés, Budapest,
- 1992 Abdulmagied K. Sdaa
- 1993 Törő Mária, BME Villamosmérnöki Kar műszaki tudomány kandidátusa: Hálózati protokollok alkalmasság vizsgálata Protokollok Konformancia Vizsgálata nemdeterminisztikusságot kezelő Aktív Teszterrel
- 1994 Dibuz Sarolta, BME Villamosmérnöki Kar műszaki tudomány kandidátusa: Protokoll Munka- Állomás Tudásbázisa
- 1997 Varga László Zsolt, BME Villamosmérnöki Kar, műszaki tudomány kandidátusa: Módszertan kommunikációs intelligens rendszerek integrálására
- 1997 Ungvári László
- 2001 Micsik András, ELTE Informatika PhD: Technologies for digital libraries and communities
- 2002 Csöndes Tibor BME Villamosmérnöki Kar, PhD: Conformance test suite
- 2006 Pap Zoltán BME Villamosmérnöki Kar, PhD (témavezető társaim: Csopaki Gyula és Dibuz Sarolta voltak): Hibák felderítése, diagnosztikája és korrekciója formális módszereken alapuló telekommunikációs szoftver fejlesztés során
- 2012 Jaskó Szilárd Pannon Egyetem PhD: Research of formal models based design process for distributed systems