

A pihentető alvás után pedig nem egyszer kemény munka várt ránk: míg a nappali műszakban egy élvonalbeli kísérlet detektorait próbáltuk – egyébként nagyon sikeresen – olyasmire használni, amire az nem is volt tervezve („hozzuk ki a lehető legtöbbet belőle”), addig az esti és éjszakai órákat a már felhagyott, de még élvonalbelibb kísérletek leselejtezett alkatrészeinek szétszedésével ütöttük agyon, illetve nemcsak azokat, hanem majdnem egymást is, az állványzatról leejtett kábelvágó ollóval...

A CERN-ben ugyanis számos olyan eszköz, alkatrész, számítógép van, amelyek leselejtezés és egy kis adminisztráció után hozzáférhetőek és ajándékba megkaphatók, ha megfelelő oktatási-demonstrációs célra óhajtjuk őket felhasználni. Egy ilyen alkalommal a Genf–Budapest távolságot a fent már bemutatott, 150 kg teherbírású tetőcsomagtartóval is ellátott gépjárművel szeretnénk volna hősieken megtenni, miután a tetőre – *utólagos* becslésünk szerint – *több mázsányi* kiselejtezett szcintillátorrudat pakoltunk fel. Az út egyenletlenségeitől (amelyekből Svájcból kiérve egyre több lett) a rakomány fokozatosan elkezdett „bejönni” az autóba, azaz a meghajlott csomagtartó hiábavaló erőfeszítését szinte lehengerelve, behorpasztotta a tetőlemezt. Belülről, legjobb tudásunk szerint kézzel igyekeztünk ellensúlyozni a gravitáció egyre erősebbnek tűnő térnyerését. Az akkor még szigorú ellenőrzés alatt álló hegyeshalmi határátkelőnél a fáradt arcú vámos a letekert ablakon lemondóan bekiabált „és ez meg mi akar lenni?” kérdéssel utalt a tetőn levő furcsa, párhuzamos rudakra, amelyek előrefelé elkeskenyedő végén a fotoelektron-

sokszorozókat valaha tartó fémkarikákat csörgette a hideg februári szél. „Ez a repülési idő mérésére szolgál” – hangzott a készséges válasz, mely láthatóan gondolkodóba ejtette hivatalnokunkat. Kisvártatva megkérdezte: „tehát *polgári* repülési célokra lesz?”. Ez a kérdés viszont a témavezetőnket gondolkoztatta el erősen. Én gyorsan kezdtem átgondolni, hogy miféle választ lehet erre adni, de ő megelőzött: „*Nem.*” – közölte a vámossal, aki erre feladta a további okoskodást (pedig már számítottam rá, hogy visszakérdez: „*Akkor tehát katonai célra?...*”), megnézte a papírunkat, amelyen az állt, hogy a holmi értéke mindössze egyetlen svájci frank, tehát nem kell vámot fizetnünk. Ezzel azonban a másfél óras várakozásnak mégsem lett vége, mert felfedezte, hogy a nyomtatványunk sorszáma túl kevés számjegyből áll: négy számjegy hiányzik. Kérdésünkre, hogy akkor hol kaphatunk a papírunkra még pár számjegyet, a téli ködben alig látszó távoli barakkra mutatott. Témavezetőnk el is indult az ítéletidőben a számjegyekért, és félóra elteltével visszatérve közölte, hogy *megüti a guta...* Felháborodva mutatta, hogy kapott ugyan belőlük még négyet, de *mind a négy számjegy nulla volt!*... Fáradozásunk viszont nem volt hiábavaló, hiszen ezeket az eszközöket ma is használjuk az oktatásban, kozmikus müonok detektálására – tehát valóban nem polgári repülési célra.

Több, mint egy évtizeddel ezelőtti CERN-i kalandjainkat szórakoztatás céljából írtam meg. Azóta az utazási és munkakörülmények rengeteget javultak; nem szeretném, ha cikkem elrettentené az ifjú utánpótlást a CERN-ben való munkától.

## MOZAIKOK A CERN ÉS AZ INFORMATIKA TÖRTÉNETÉBŐL – I. RÉSZ

Turchányi Géza  
INFO-IPV6 Kft., Budapest

A CERN a fizikusnak fizikáról szól, az informatikusnak viszont informatikáról, illetve számítógép-hálózatokról, az Internetről. Persze a fizikusnak is, az informatikusnak is mindkettőről, de másképp, mert másra figyelnek. Akkor is, ha a CERN bűvkörébe vonódva előbb fizikus vagy matematikus volt, azután lett informatikus...

A fizikusnak a mágnesszalag-kapszulákról (*1. ábra*) az jut eszébe, hogy a kísérleti adatokat ide mentik el, s innen töltik le lemezre, hogy azután feldolgozzák. Az informatikust a kiszolgáló, felügyelő programrendszer izgatja, amit valaki már megírt, de nem csak használni kell, hanem időnként karban is tartani. S hogy az egész működése elragadóan automatizált, de mégis, *mellé kell ülni*. Vagy talán az: nincs az a sávszélesség, amin gyorsabban lehetne átvinni egy kamionnyi mágnesszalag-kapszulán elférő adatot, mint magával a kamionnal, akármilyen komótosan is menne... Vagy a közeljövőben mégis lesz? *Épp a CERN@Wigner program keretében?*

### Csapjunk a történet közepébe

Ha valaki meg akarná írni az informatika történetét, akkor ajánlom figyelmébe, fussa át a CERN School of Computing történetét először, kezdve a [csc.web.cern.ch](http://csc.web.cern.ch) oldalon, folytatva a kutatást az egykori KFKI könyvtárában. Az iskola azokra a számítástechnikai témákra fókuszál, amelyek a részecskefizikusok kísérleteinek kiszolgálásához a legfontosabbak lehetnek, ideértve a mikroprocesszorok és a számítógép-hálózatok világát is. Ha a témák nem is ölelnek fel mindent, például az ügyviteli alkalmazásokat sem, de nagyon sok területre kiterjednek. 1994-től kezdve egyre több részlet lett elérhetővé a weben keresztül is, de a korábbi előadások, tematikák csak a szép halványzárga, A4-es lapméretű CERN reportokban olvashatók el. Az 1982-es, a hetedik iskola reportja például a CERN 83-03 azonosítót viseli, a 94-es pedig a CERN 95-01-et.

A CERN School of Computing a CERN informatikai nyári iskolája, amit hagyományosan más-más országban tart, szűk két héten keresztül, kirándulásokkal és aktív sporteseményekkel tarkítva, 40-80 hallgatónak.

Az első olyan iskola, amiről már valami információmorzsa a [csc.web.cern.ch](http://csc.web.cern.ch) web-szerveren keresztül is megtalálható, épp a magyarországi, az 1994-es, amit Sopronban tartottunk, *Szegő Károly*, *Zimányi Magdolna* és jómagam hazai szervezésében. A szervezést 12 évvel korábban, 1982-ben kezdtem el, amikor először tehettem be lábamat Svájcba, nevezetesen épp az akkori CERN School of Computing résztvevőjeként. Kiutazásom számomra kitüntetetés volt, szűkebb munkahelyem, a KFKI Számítóközpontja számára viszont kisebb katasztrófa: a központ két éves nyugati utazási keretét ennek ellenére feláldozta *Lócs Gyula* főosztályvezető, hogy én kimehessek. Mégpedig nem az előző évit, hanem az azévit és a rákövetkezőt is. Ja, nem csak az informatika kerül pénzbe, hanem a tudása is – s nem kellett hozzá sokáig számolnom, hogy rájójjak, ha még egyszer az életben egy ilyen iskolán részt akarok venni, akkor meg kell, hogy szervezzem Magyarországon, mert még egyszer ekkora áldozatot nem fognak hozni értem (akkori 1100 CHF a részvételeért + útiköltség).

## CERN School of Computing, 1982

Mi az, ami 30 év távlatából is megmaradt bennem néhány csinos francia kislány arcán túlmenően? Azon túl, hogy a svájci hegyek közti kiránduláson az iskolát vezető *Levrat* professzor saját kezűleg szedte össze azt a szemetet, amit néhány társam „elvesztett”?

Először is az, hogy néhány lengyel egyenest a CERN-ből jött, ők már akkor ott dolgoztak. Lengyelországban 1978-ban már volt egy ilyen iskola. Természetesen Lengyelország sem léphetett be akkor még a CERN tagországi közé, de a hetvenes években *Gierek* volt ott a vezető, aki Franciaországban és Belgiumban nőtt fel, pragmatikus volt, modernizálni akarta Lengyelországot, és amennyire lehetett, nyitni próbált Nyugat-Európa felé, ideértve a nyugaton élő lengyel emigrációt is.

Másodszor, életemben először találkoztam olyan orrossal, akinek ősei a Szovjetunióból menekültek el. *Zacharov*nak hívták, s rögtön kijelentette, hogy a híres szovjet fizikus *Sakharov*nak, a szovjet atombomba egyik atyjának, későbbi belső „disszidensnek”, emberi jogi aktivistának nem rokona. Jót gombásztunk együtt, akkor tanultam meg rókagombát szedni. *Zacharov* kitűnő, háromrészes előadás-sorozatot tartott arról, hogyan és mennyiben párhuzamosíthatók a számítástechnikai feladatok. Már akkor azt magyarázta, hogy a processzorok sebessége nem növelhető a végtelenségig, mert a fizikai törvények ezt behatárolják, ám egymás mellé akárhány processzort tehetünk, ha számításainkat párhuzamosítani tudjuk. Ha az azóta kifejlesztett grid-technológiákra gondolunk, meg arra a tízezernyi processzorkártyára, ami a



1. ábra. Robotokkal kezelt mágnesszalag-kapszulák terme a CERN-ben, 2001. © CERN

CERN@Wigner projekt keretében Csillebércre kerül majd 2013-ban, akkor elmondhatjuk, hogy *Zacharov* 30 évvel ezelőtt is jó irányban vizsgálódott.

Másik emlékezetes előadás a transputer chipről szólt. Ezt a processzort Európában fejlesztették, a bölcsőjénél elsősorban angol és svájci mérnökök szorgoskodtak. A chipet magát úgy tervezték meg, hogy könnyű legyen egy egész processzorfarmot összerakni belőle, mert nemcsak a hatékony mikroprogramozás, hanem a hatékony külső soros kommunikáció és együttműködés is az építőkövek közé tartozott. Mi ott a CERN iskoláján hamarabb hallottunk e chipről, s a hozzáfejlesztett Occam programozási nyelvről, minthogy ezeket a nagyvilág megismerhette. Én akkor el is hittem, hogy végre sikerült valamit (Nyugat)-Európának ledolgoznia a nyomasztó amerikai számítástechnikai fölényből, de tévedtem: a nagy piacok nyertek a szellemes megoldások felett, ismét. 1982 karácsonyára dobták piacra a Commodore 64-es játékgépet, 1983 márciusában az IBM XT-t, és ugye, az Apple gépek 1976-tól már hódítottak. Mire a transputer fejlesztői rájöttek (a 80-as évek második felében), hogy ha életben akarnak maradni, akkor az otthoni számítógépek, sőt a játékgépek fejlesztéseit is támogatniuk kellene, már késő volt. A meccset azok nyerték, akik nagyobb sorozatokat tudtak eladni, az pedig az olcsó számítógépek piacán volt csak lehetséges.

Agytekervényt mozgató előadást hallottunk a lokális számítógép-hálózatokról is. Ugye 2010 körül már minden harmadik magyar háztartásból is néhány Mbps sebességgel volt elérhető az Internet, többnyire egy belső kisebb ethernet-hálózattal kiegészítve. De 1982-ben még a Központi Fizikai Kutató Intézetben, vagy a SZTAKI-ban sem volt ethernet, legfeljebb olvastunk róla, illetve próbáltunk kitalálni valami hasonlót, ami a mi eszközeinkből összerakható lenne. Internetről akkor meg még nem is hallottunk, a mai Internet még kicsiben sem létezett. A KFKI-ban már működött a helyi CÉDRUS-hálózat, a SZTAKI-t vezető *Vámos Tibor* már 1981-ben az Akadémián lobbizott a távfeldolgozást támogató számítógép-hálózati fejlesztésekért. Ami ma a sarki fűszeresnél is kapható azt

bizony nemcsak azért nem lehetett akkor megvenni, mert még a nyugati sarki fűszeresnél sem volt kapható – hanem volt valami, amit a mai fiatalok nem értenek: úgy hívták, hogy embargó és COCOM-lista. Azaz ami a COCOM-listán rajta volt, azt az Elbától keletre – mi pedig ide estünk, a lengyeleket is beleértve – nem lehetett megvenni. Márpedig az összes számítógéphálózat-építési, távközlési technológia rajta volt a listán, de még a Commodore 64-es, 64 kbyte memóriával rendelkező játékszámítógép is!

Így aztán úgy hallgattam az ethernetről, az IBM Token Ringről és társaikról szóló előadásokat, mint tiltott, ízletes gyümölcsökről szóló meséket, amelyekből én enni talán soha nem fogok, hanem marad nekem *Bacsó Péter Tanú* filmjének magyar narancsa, ami kicsi, sárga, savanyú, de a mienk. Később néhány kollégám egészen „ízletes narancsokat” hozott össze Magyarországon is, ilyen volt a KFKI-s Telbisz-csapat LOCHNESS hálózata, amit a folyamatvezérlésekhez fejlesztettek ki (amire az ethernet nem is volt alkalmas), illetve a SztAKI-s *Bródy* féle „lóhalál” hálózat (többek között, de ezek csak kis sorozatokig jutottak el, természetesen epizódértékük volt).

Visszatérve az előadásra: itt hallottam először arról az ötletéről, hogy a falban levő villanyvezetésekre is lehetne számítógép-hálózatot ráültetni – ami úgy húsz évvel később, már az új évezredben lett tömegesebb valóság.

Természetesen, egy ilyen iskola nem volt elképzelhető a gyorsítókról és a gyorsítók vezérlő-rendszereiről szóló előadások nélkül. A mai PC egerének ősi rokonát is a fizikusok kezdték szélesebb körben használni, ez volt a trackball – amit persze a katonák találtak ki, sokkal korábban, s arra használtak (hétpécsetes titokban tartva), hogy a radarképernyőkön megjelenő tárgyak helyét könnyebben azonosíthassák. A civil fejlesztések felé a katonai technológia a fizikusokon keresztül jött, akik természetesen elsősorban a részecskék képernyőkön látható nyomait azonosították a trackball segítségével.

Az egyik, a hetvenes évek közepén a CERN-ben bevezetett újítás az volt, hogy minden, a gyorsító vezérléséhez tartozó számítógépes konzolhoz tartozott

egy beépített trackball. Én erről az eszközről is itt hallottam először: egy évvel később, 1983-ban a Microsoft rendszeresítette a Word szövegszerkesztő használatához az egeret, de hozzánk az eger is pár év késéssel jutott csak el.

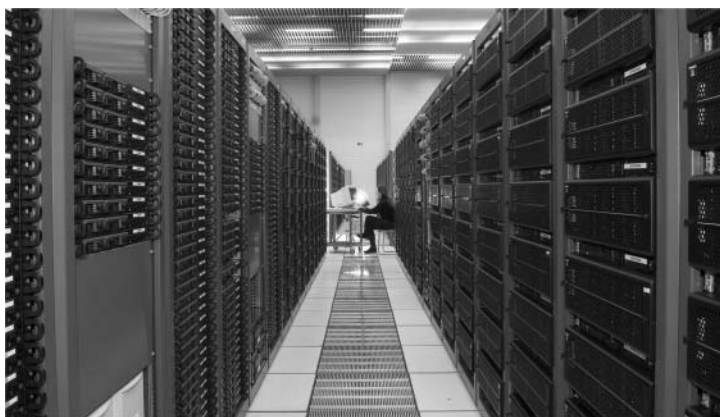
Természetesen itt csak szemezgetek az előadásokból, nem térhetek ki minden fontos részletre, de azt még el kell mondanom, hogy nem csak a technikáról tanultam ott, hanem arról is, hogyan kell előadni. Amíg Magyarországon az előadók többsége olyan nyelven beszélt, amit csak a beavatottak érthettek, az összes nyugat-európai előadó szemmel láthatóan a közérthetőségre, az áttekinthetőségre törekedett. Ha lehet, a humor eszközeit is felhasználva.

## CÉDRUS, az első hazai számítógép-hálózat CERN-i gyökerekkel

„Egy újszülöttnek minden vicc új”, ám nemcsak a viccek, hanem a számítástechnika kultúrájának CERN-től való eltanulása is régebbi, mintsem hogy én ebbe a folyamatba belecsöppentem volna.

Azt a luxust, hogy odaülhetek egy képernyő elé, ahol bepötyöghetem a programomat, majd lefuttathatom, megnézhetem az eredményét ma minden PC-használó élvezhetné, ha a Microsoft környezetben is lehetne kényelmesen programot fejleszteni..., de a 70-es években a képernyős fejlesztés legfeljebb elképzelhető volt Magyarországon, de nem gyakorolható.

Pontosabban: *Telbisz Ferenc* csapata összerakta a CÉDRUS számítógép-hálózatot 1978 végére, ami épp ezt a luxust teremtette meg egyszerre 10-12 felhasználónak a KFKI-ban. A CÉDRUS gyökerei is a CERN-be nyúlnak vissza (a CERN-iek meg egy kanadai egyetemi rendszert faragtak át korábban a saját környezetükhöz). Akkor még a közhasznú, „public domain”, nyílt forráskódú programok fogalma talán nem is létezett, de ebből a kulturális közegből indult. Az egyetem és kutató intézetek között átadtak programokat a teljes forráskóddal, dokumentációval egyetemben, csak annyit kellett elvállalni, hogy üzleti vagy katonai célokra ezt nem fogják felhasználni. (Hosszú ideig a



### WLCG (Worldwide LHC Computing Grid)

Az LHC adatainak tárolására és feldolgozására szolgáló, világméretű számítógép-hálózat. Rétegekre tagolódik, a központi Tier-0 jelenleg a CERN-ben van, de hamarosan CERN@Wigner néven Budapestre költözik, a Tier-1 elsődleges adattároló és -feldolgozó központok és a Tier-2 adatelemző központok szét vannak szórva a világban. A BUDAPEST Tier-2 állomás 2003-ban, hetedikként csatlakozott a WLCG-hez és azóta egyike lett a CMS-kísérlet egyik legmegbízhatóbb állomásainak.

katonai szembenállás, a hadi alkalmazásoktól való félelem vetette vissza az egész együttműködési rendszert kelet és nyugat között. A fizikusok nagyon sokat tettek a bizalmatlanság lebontásában, az együttműködés helyreállításában, mindkét oldalon.)

A legegyszerűbb számítógép-hálózathoz két gép kellett, és az a képesség, hogy a két gép hálózatban tudjon működni. Két gép már volt a KFKI-ban is, egy kicsi (strapabíró és magyar, KFKI-ban kitalált és gyártott) TPA-70, egy nagy (IBM nagygéppel kompatibilis kelet-német) R-40, de a hálózatban való működés képessége még nagyon gyerekcipőben járt a 70-es évek közepén. A szabványok alakulóban voltak, s eleinte a nagygépes világban teljesen más irányban indultak el, mint a kisgépesben. Így azután nem szabványos megoldás születhetett csak.

A CÉDRUS-rendszerben a nagy géppel azt kellett elhíttetni, hogy a szabványos nyomtatói egyikére ír, miközben valójában a kisebb gép felhasználójának válaszol, s a kis gép képernyője előtt dolgozó pötyörögése úgy érkezett meg a nagyobb gépbe, mintha az a 80 karakteres lyukkártya tartalmát olvasta volna be. Szóval az egész rendszer nem követett semmilyen számítógép-hálózati szabványt még, de működött. „Csak” ehhez át kellett írni a teljes forráskódot, hogy egyáltalán le lehessen fordítani a mi környezetünkben is (ehhez írtak egy FORTRAN-FORTRAN fordító programot az ELTE-n). Ki kellett fejleszteni a két gép közti összeköttetést megvalósító csatorna-adapter kártyát (*Sulyán János*), ehhez meghajtott, programozási felületet kellett írni, módosítani kellett a TPA70-es kisszámítógép teljes operációs rendszerét (*Arató András*), el kellett készíteni a TPA70-hez csatlakozó Videoton terminálok helyben futó szövegszerkesztőt (*Sarkadi Nagy István*). Kellott rendszerhívás-támogató program a nagygépes oldalon (Telbisz Ferenc), s az egészet össze kellett rakni, majd optimalizálni, mert induláskor nagyon lassú volt. Na, az időrabló prog-

ramrészek azonosításában, felgyorsításában már én is részt vettem, kisinasként kezdve Arató András és Telbisz Ferenc mellett a számítógép-hálózatokkal való ismerkedést. Arató András egy teljes monitor- és szimulációs rendszert fejlesztet ki, nagyító alá vette és helyrehozta a bolgár diszkek működését is, mert a legtöbb baj ezekkel volt...

Ezen tapasztalatok nélkül aligha lehettem volna 1991-től kezdve a magyarországi Internet egyik úttörője – de ez már egy másik történet. A CÉDRUS fejlesztését azért részleteztem ennyire, hogy lássuk: a CERN segítségével mellett mennyi hazai munka is kellett hozzá...

Ami még idetartozik: Arató András *Vaspöri Teréz* vak programozóval, *Bozsó Tibor* braille-kijelző dobozához kifejlesztette a CÉDRUS-hoz az első, vakok által is használható terminált, a teljes képernyőt letapogathatóvá téve, ez volt a BrailLab. Noha ennek nincs szoros köze a CERN-i technikai örökséghez, de a történet eleje és vége így rímel egymásra: a számítástechnika az emberért van, ez a kulturális üzenet is a CERN-ből jött erőteljesebben.

Az első magyarországi országos számítógép-hálózat, amelyet a Központi Statisztikai Hivatal, a KSH részére fejlesztettünk ki a 80-as évek közepére, szintén épített a CÉDRUS tapasztalataira, de nagyságrenddel többet tudott már. Ennek a fejlesztő csapata *Borbás Évával*, *Csuka Gáborral* és az 1982 óta önálló, számítástechnikai kisszövetekezeti tag *Kalmár Zoltánnal* erősödött meg a KFKI oldalán. A Központi Statisztikai Hivatalban *Alföldi István*, aki később a Neumann János Számítástechnikai Társaság (NJSZT) ügyvezetője lett, fogta össze az egész fejlesztést. Jó csapatban dolgoztunk, együtt a KFKI és a KSH.

A következő részben az Internet és a WWW magyarországi megérkezésének történetét vázoljuk, majd az 1994-es soproni CERN School of Computingal folytatjuk, ahol már az LHC-ről és a CMS-ről is tanulhattunk. Addig is köszöni a figyelmet a krónikás.

## UTAZÁSI KALANDOK 1981 ÉS 90 KÖZÖTT

Dénes Ervin  
MTA Wigner FK RMI

1975 és 1980 között a Dubnai Egyesített Atommagkutató Intézetben a RISZK streamer-kamra együttműködésben dolgoztam.<sup>1</sup> 40 GeV/c impulzusú negatív részecskék kölcsönhatásait vizsgáltuk különböző atommagokkal. A streamer-kamrában az eseményekről sztereó képek készültek, amit laboránsok mérőasztalokon digitalizáltak. A további feldolgozás a CERN-től kapott Fortran nyelven írt geometria- és kinematika programokkal történt. Ezeket a programokat postán, mágnesszalagon kaptuk meg. Az újabb és újabb változatokat egy *Karin* keresztnévű hölgy küldte,

akivel levelezési kapcsolatban voltunk. 1981 nyarán családommal, két kisgyerekekkel és egy Trabant gépkocsival, az engedélyezett valutakeret igénybevételével, európai körúton vettünk részt. Genfét is útba ejtettük, és gondoltam, megnézzük a CERN-t is. Simán beengedtek, már ez is egy élmény volt nekünk. A főépületben találtam egy intézeti telefonkönyvet és felhívtam Karint. Névről tudta ki vagyok és nagyon kedvesen fogadott. Mint szegény kelet-európainak fel is ajánlotta, hogy maradjunk még egy napot, és töltsük nála az éjszakát. És itt kezdődtek a problémák: Karin Franciaországban lakott, mi meg már Svájcban voltunk. Egyszeri belépési vízumot kaptunk mindenhol, amit már felhasználtunk. Nem kockáztat-

<sup>1</sup> Pintér György: A RISZK-spektrométer kísérlet. *Fizikai Szemle* 31/6 (1981) 240.