

Adatközpontok – egykor és most

A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság Informatika Történeti Fórum (NJSzT iTF) és az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont Adatközpont által rendezett program

A rendezvény időpontja: **2014. április 16. (szerda)**

Helyszín: **MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont**, 1121 Budapest, Konkoly Tege Miklós út 29-33.

Program:

Kutor László, az iTF elnökének köszöntője ▶

Lévai Péter, az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont főigazgatójának megnyitó beszéde

Sándory Mihály: *Az analizátortól a számítógépig* 📄 ▶

Ivanyos Lajos: *TPA számítógépekkel megoldott feladatok* 📄 ▶

Zimányi Magdolna: *Adatutak* 📄 ▶

Giese Piroska: *Az első modemes IP kapcsolat a CERN – KFKI RMKI között* 📄 ▶

Pető Gábor: *A CERN@WIGNER projekt története* ▶

Hernáth Szabolcs: *A Wigner Adatközpont IT infrastruktúrája* ▶

Szabó Domokos: *A Wigner Adatközpont infrastruktúrája* 📄 ▶

AZ ANALIZÁTORTÓL A SZÁMÍTÓGÉPIG

SZUBJEKTÍV VISSZAEMLEKEZÉS

SZOKATLAN SZEREP,
OKOK, KÖRÜLMÉNYEK.

ELŐZMÉNYEK

Két főhatóság: MTA, OAB (később MTA, OMFB)

MTA oldali elvárás: nemzetközi szinten jegyzett kutatási eredmények a kísérleti fizika különböző területein.

OAB oldali elvárás: szellemi, és ha kell egyéb háttér biztosítása a nukleáris műszeripar és a reaktor technika számára.

Szempontrendszerüket a KFKI mindenkori vezetése kellett egyeztesse.

Környezeti feltételek: EMBARGO; finanszírozás: lehetőleg KM.

Kitűnő műszerfejlesztési eredmények: sugárzásmérők, ionizációs kamrák, oszcilloszkóp.

Ipari együttműködés: GAMMA, EMG, MOM, később VIDEOTON.

HONNAN (60-as évek eleje)

KFKI elvárások oldaláról:

A kísérleti fizikusok nyelvét s problémái jellegét jól értő mérnök-gárda, súlypont : energia eloszlások.

Néhány ezer/tízezer alkatrészből álló megbízható eszközök építése.

Viszonylag gyors feladatmegoldás; feladatok részekre bontása.

Jó KM kapcsolatrendszer.

MTA és OAB elvárások oldaláról:

Többnyire jól működő ipari kapcsolatok itthon.

Igen jól működő tudományos kapcsolatok

Dubnával,

szocialista országok akadémiai (és más!) intézeteivel,

francia nukleáris műszeripari intézményekkel és szakemberekkel.

RÉSZLETESEBBEN :

A REAKTOR ÉS KÖVETKEZMÉNYEI, ENERGIAELOSZLÁSOK
MEGBÍZHATÓSÁG, MODUL RENDSZEREK.

DEC.

HÁLÓZATOK.

ÚJ INFORMÁCIÓ-FORRÁS

Új követelmények: Néhány adat helyett eloszlások, azok időbeli változásai, kapcsolatai más eloszlásokkal.

A mérés folyamata átalakul: az *adatgyűjtési* és *kiértékelési* fázis időben elválhat. Mindkettőnél kézenfekvő: használjuk ki a számítástechnika nyújtotta lehetőségeket.

Adatgyűjtés: korlátozás? változó felbontás?

Érdekes és érdektelen adatokra *kezelőszervekkel* is és *programokkal* is bonthatjuk az információ áramot.

A kiértékelés kulcskérdései: hogyan fér hozzá a fizikus az adatokhoz, s hogyan manipulálhatja, csoportosíthatja azokat.

Igen költséges új lépés, s új feladat a fizikus számára a program fejlesztés: kezelőszervek beállításai helyett programok.

MEGBÍZHATÓSÁG

Fizetőképes kereslet: ipari alkalmazások.

Új és *meghatározó* szempontok:

Nem „state of the art” hanem „available technology”.

Rendelkezésre állás, meghibásodásmentes átlag idő.

A „4k” rendszer legfőbb tapasztalata: az egészet *jól* kell részekre bontani.

Jól: tervezési idő, rugalmasság; ellenőrizhetőség; gazdaságos készletezés.

Kritikus a fizika felőli oldal részekre bontása. CERN kezdeményezés: CAMAC.

A 19”-os fiók túl nagy: fiókon belüli modulok.

Eredményes KFKI kezdeményezés: ipari CAMAC.

DEC

A tapasztalatcsere szerepe átértékelődik:
programokat átadunk s mégis megmaradnak.

Mind a folyamatirányítás, mind a kísérleti fizika kisszámítógépe világszerte a *PDP8* volt.

IBM: ügyvitel; CDC: nagy számítási teljesítmény.

Érték nem a DEC *hardware* maga, hanem a *kompatibilitás*.

A DEC hardware lemásolása nehéz is, de sürgősen is volt:
az assembly nyelv „alá” kellett egy számítógépet tervezni.

Kulcskérdés a szabadon megválasztható alkatrész választék!

HÁLÓZATOK

A matematika a fizikai valóság leírására szolgáló (egyik) nyelv, s a számítástechnika a nyelv, és nem a leírt valóság követelményeihez alkalmazkodik.

Általában ügyvitelre és nagy számolás igényű feladatokra koncentráltak. Két interfész probléma:

fizika → számítógép, fizikus → számítógép

Forrásuk a számítógépek teljesítménye, s a megszakítási- és párhuzamos feldolgozási lehetőségek korlátai. Kézenfekvő volt a baloldalak jellegéből fakadó „szervezetlenséget” a drága nagyszámítógépről egy kisszámítógép közbeiktatásával leválasztani.

A követendő út extrapolációja itt volt a legrosszabb: példa a felhő.

HOVA (70-es évek vége)

Eszközkészlet: TPA-k és a CAMAC rendszer

Lehetőségünk volt

a DEC PDP család gépeire írt programok jóformán korlátok nélküli alkalmazására,

„off the shelf” feladatmegoldásokra nagymértékben eltérő vagy szokatlan igényeknél is.

Biztosítottuk a számítóközpontok szolgáltatásai s a felhasználók igényei közötti moderációt.

Példák: csatornalabor → TPA → ICT, vagy felhasználó → TPA → BESZM6.

SZKFP

Hazai pályán: a KFKI az adott körülmények között meghatározó szerepet vállalt.

Az Óbudai Egyetemen: a KFKI lényeges szerepet töltött be.

A „népgazdasági szinten mért optimum” s a KFKI felhasználók szintjén mért optimum erősen kettévált.

A KFKI – mint annak idején Géza fejedelem - legalábbis szellemiekben elég gazdag volt ahhoz, hogy két Istent szolgáljon.

A részletek messze túlmutatnak ezen előadás keretein.

ÖSSZEFOGLALÁS ?

Első közelítés:

a történelmet nem kell „összefoglalni”.

Árnyaltabb közelítés:

a KFKI-n belül majdhogynem kényszerpályán jártunk.

Hogy mi lett volna, ha nincs KFKI?

Ezideig nálam avatottabbak sem tettek figyelemre legalább érdemes megállapításokat, én egy dolgot megkockáztatok: nekem, s a megelőző és következő néhány fizikus és mérnök generációnak caeteris paribus biztosan érdektelebb lett volna az élete.

Értékelés: 80-ban ezen a területen (is!) jobban álltunk, mint a többi szocialista ország; az itt látottak alapján bizvást mondhatjuk, hogy hogy a tágabb környezetünkhöz képest meglévő előnyünk nem csökkent, növekedett.

TPA számítógépekkel megoldott feladatok

(A teljesség igénye nélkül)

Vázlat

- Bevezetés
- Előzmények
- TPA 1001 és utána
- A felhasználások csoportjai
- Néhány kiemelkedő jelentőségű, úttörő alkalmazás
- Oktatás

- Mérés- adatgyűjtő rendszerek
- Valós idejű vezérlő rendszerek
- Ügyvitel
- Összefoglalás
- Irodalom

Bevezetés

Az 1950-es évek második felében kezdtem:

- Gyűjteni a számítógépekkel és alkalmazásaikkal kapcsolatos irodalmat,
- Kiállításokon keresni a számolási munkát segítő eszközöket,
- Bemutatókon részt enni,
- Az országba behozott adatfeldolgozó- és számítógépek közelébe került volt évfolyamtársaim munkájáról és tapasztalatairól tájékozódni,

Az 1960-as évek első felében tehetővé vált:

- Az MTA KKCs bemutatóin és bevezető tanfolyamán részt venni,
- Középiskolában kibernetikai szakkört létrehoznom,
- Programozási lehetőségeket tanulmányozni,
- Az Egyetemi Számítóközpont Ural gépén programozási vizsgát tennem,
- Angol nyelvű programnyelv leírásokhoz jutnom,

Később:

- Az Akadémián bemutatott HP9001 asztali gép bemutatóján gyakorlatilag is kipróbálhattam a BASIC nyelvet és **elkötelezett híve lettem a konverzációs programnyelvek használatának,**
- Az 1967. évi BNV amerikai standján hostessként dolgozó kedves műegyetemi tanítványom jóvoltából (tudta, hogy gyűjtöm a számítógépekkel kapcsolatos anyagokat) kézhez kapni a

Small Computer Handbook

című DEC kiadványt,

amit később kölcsön adtam az Iványi házaspárnak:

1969.ben, amikor a TPA1001 gépet megkaptuk, a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolán, főiskolai tanár besorolásban, a „Számítástechnikai Csoport” vezetője, 1972-től a „Számítástechnikai Tanszék” vezetője voltam, 1976-ban lettem a KFKI MSZKI-ben az Alkalmazási Programrendszerek Osztályának vezetője.

TPA 1001 és utána

10 pld. TPA 1001 készült el tranzisztorokkal

1969 .- 1 pld. A reaktor mérőközpontba,

- 1 pld. A dubnai E A I-be

Feladat: mérés vezérlés és mérési
adatgyűjtés, kiértékelés, valamint oktatás!

- 1 pld. A Kandó K. Főiskolára oktatási
feladatokra

1970.- 3 további példány a reaktor mérőközpontba

- 1 pld. szatellit gépként a KFKI ICT 1905 gépe mellé a mérőközpontok adatainak fogadására,

- 1 pld. Berlin - Adlershof-ba, az NDK akadémiai intézetébe, mérés vezérlés és mérési adatgyűjtés, kiértékelés, valamint oktatási feladatokra,

TPA 1001 és utána

- 1 pld. A kecskeméti Gépipari-
Automatizálási Műszaki Főiskolára

1971 - 1 pld. A Bánki Donát Műszaki.
Főiskolára
oktatási feladatokra

Programozási lehetőségek: Slang assembler és FOKAL konverzációs nyelv

Az időkritikus feladatokra gépi kódú és assembler nyelvű programok készültek,
a programozási ismeretek oktatásában és a mérési eredmények kiértékelésében a FOKAL nyelvű programok bizonyultak használhatóbbnak.

A következő gépsorozat az integrált áramkörös TPA 1001/i majd a 19 inch széles rack-fiókba épített TPA i volt, ezekből összesen 590 darab készült.

Ezek a gépek már 32 kszóig bővíthető memóriával, VT340 display illesztéssel, használható BASIC és FORTRAN programcsomaggal is rendelkeztek,

Majd a 12 bites gépek között a félvezető memóriás, 32, 64 és 128 kszavas TPA L gépek következtek.

A 16 bites 1140, 1148, a TPA70 gépek és a 32 bites TPA 440, a TPA 5xx sorozat. és a kis darabszámú egyéb sorozatok alapszoftver ellátottsága a DEC gépeken kívül számos hazai fejlesztésű szoftvert is tartalmazott!

Összesen 1435 gép, ebből 1215 saját tervezés!

A felhasználást két főcsoportra, ezeken belül további csoportokra bontom:

- 1. csoport: Nem idő-kritikus alkalmazások**
 - 1.1 oktatás**
 - 1.2 műszaki számítási- és tervezési feladatok**
 - 1.3 vizsgálati eredmények kiértékelése**
 - 1.4 ügyviteli adatfeldolgozás**

Ezek gyakran ugyanazon a számítógép konfiguráción folyhattak

pl. a Kandó Főiskolán telepített TPA és TPAi gépeken az oktatás mellett

- a SOTE 1. sz. Nőgyógyászati Klinikáján készült perinatális magzatészlelési regisztrátumok kiértékelése,
- az Idegsebészeti Klinikán készült elektromos rohamjelenség EEG felvételek kiértékelése,
- a Bárczy Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskola Pszichológia Tanszékén készült electromyographyás felvételek kiértékelése, stb.
- a Kőbányai Sörgyár számára készülő Bauling fok mérő automata kísérleti fejlesztése során kapott mérési eredmények kiértékelése stb.

az 1.2 alá tartozó építészeti-, gép- , irányítástechnika- és áramköri tervezés nagy kapacitású és teljesítményű gépeket igényel.(A CAD rendszerek fejlesztése és szállítása ugyancsak része lett a KFKI számítástechnikai tevékenységének, de ezzel itt nem foglalkozunk.

2. csoport: Idő-kritikus feladatok

2.1 Valós idejű adatgyűjtés és (elő)feldolgozás

2.2 Valós idejű vezérlés és mérési adatgyűjtés

2.3 Kommunikáció (oda – vissza irányban), mint kód konverzió, egy, vagy több periféria illesztése, stb.

Néhány kiemelkedő jelentőségű, úttörő alkalmazás

A magas műszaki színvonalú, időkritikus laboratóriumi és ipari alkalmazásokat az tette lehetővé, hogy a KFKI 1970-ben csatlakozhatott az European Standards on Nuclear Energetics (ESONE) tevékenységeihez és elkezdte a CAMAC szabványú perifériák fejlesztését és gyártását, gyártásba adását..

Számos kisebb-nagyobb időkritikus laboratóriumi és ipari feladat TPA géppel és CAMAC perifériákkal történt megoldása során szerzett tapasztalatok után jöhettek létre olyan rendszerek, amelyek példaként szolgáltak külföldön is !

A Dunamenti Hőerőmű blokkjainak számítógépes felügyelete (12 bites TPAi gépek INDAL rendszerrel)

Az Ásványolaj Forgalmazó Vállalat (ÁFOR) termékvezetékének mérésadatgyűjtő rendszere (12 bites TPA i gépek (master – standby) OPAL rendszerrel)

A szeged – algyői kőolaj és gázmező terepi adatgyűjtő rendszere (12 bites TPAi gépek (master – standby) RTSi rendszerrel)

Néhány kiemelkedő jelentőségű, úttörő alkalmazás

A Gáz- és Olajszállító Vállalat Országos Telemechanikai Rendszere (16 bites TPA1148 (master – standby) konfigurációk 4 alközpontban és a központban, RSX rendszerrel)

▪

Országos Telemechanika Rendszer



iTF 2014.04.16 Dr. Iványos Lajos
TPA számítógépekkel ... vetített

A paksi Atomerőmű 3. és 4. blokkjának számítógépes felügyelete (32 bites TPA11/440 ikergépek VMS rendszerrel blokkonként)

A moszkvai Kurcsatov Intézet T-15 Tokamak mérés-automatizálási rendszere: 14 db. TPA 1148, 51 db. mikroprocesszoros gép, 1479 CAMAC modul hálózatba kapcsolva! (6 technológiai alrendszer, 6 mérés-automatizálási alrendszer, felettük egy-egy felügyelő feladatokat ellátó számítógépes rendszer)

A Pénzügyminisztérium Számítóközpontjának adatgyűjtő rendszere (megye székhelyenként egy TPAi gép hat interaktív terminállal, COS-i rendszerrel)

Az iteraktív (konverzációs) adatrögzítés és programozás bevezetése és elterjesztése

kezdődött ezzel, folytatása a TPA70-re épülő CÉDRUS, majd a TPA11 sorozaton az RSX-11-re épülő terminál hálózat lett!

1969-71 években 3 műszaki főiskola kapott TPA1001 gépet, a későbbiekben ezek kiegészültek, vagy kicserélődtek TPAi gépekkel, ill. gépekre. Utóbbiakon már BASIC és FORTRAN programok is futhattak. A hallgatók munkájához a konverziós (interaktív) BASIC nyelv volt igen hasznos!

Oktatás

Az 1973-74 tanévben TPA i gépet kapott az ELTE Trefort utcai gyakorló iskolája, a Kandó Főiskolára jártak át a Fazekas Gimnázium tanulói,

Miskolcon és Kecskeméten is használhattak TPA gépet a tanulók.

Több egyetemi tanszék és főiskola is vásárolt TPA i számítógépet.

A KFKI

„TPA i TEASYS” füzet sorozatot adott ki,
a MATE közreműködésével

„Számítógépek az oktatásban”
című ankétokat szervezett.

Tanfolyami oktatás is folyt több helyen:

Tanárok számára a Kandó Főiskolán, ugyanitt a KFKI megbízásából (TPAi gépet vásárló ügyfelek dolgozóinak)

A Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület (MATE) szervezésében több éven át, folyt tanfolyami képzés!

MTA Izotóp Intézete: TPA 1001/i

MTA Pszichológiai Intézete: TPA 1001/i

Dubnai Nagyenergiájú Kutató Intézet:
TPA1001/i

MTA Atomenergia Kutató Intézete:
TPA1001/i

Kurcsatov Atomenergia Intézet Plazmafizikai
Intézete T-7 Tokamak: TPA1001/i

Tiszai Höerőmű Vállalat: Négy azonos
blokkhoz TPAi-k köré épített OPÁL alapú
rendszer

Budapesti légszennyezettség mérő rendszer
TPAi RTSi rendszerrel

Leitz 3-d precíziós mérő rendszer
TPA11/510 VMS rendszerrel
Ludwigsfelden

Tiszai Kőolajipari V. Tartálypark irányító rendszer
TPAi OPAL rendszerrel

Tiszai Kőolajipari V. Vasúti ponttöltő rendszer
TPAi RTS-i rendszerrel

Burgas-Devna etilénvezeték irányító rendszer TPAi
OPAL rendszerrel

Orosházi Üveggyár TPAi INDAL rendszerrel

Kámai Autógyár Dízelmotor próbapad TPAi RTSi-
vel

DKV Benzinkeverő rendszer TPA 1140 RSX-
11M-mel

Dél-Magyarországi Áramszolgáltató V.
TPA1140 RSX-11M rendszerrel

GOV Adria kőolajvezeték TPA 1148 RSX-
11M-mel

Valós idejű vezérlés

Észak-Magyarországi Áramszolgáltató V.
TPA1148 RSX-11M rendszerrel

Fővárosi Vízművek Csepeli Diszpécser
Központ TPA11/440 RSX -11M rendszerrel

Paksi Atomerőmű Szimulátor rendszer

2 db. TPA-11/580 +TPA-11/440 RSX-11M-
mel

Már említettük, hogy a tranzisztoros TPA1001 egyik példánya az ICT 1905 géphez továbbította a reaktor mérőközpontok mérési adatait, ezzel bizonyítva, hogy alkalmas a nagyobb gépek mellett a front-end szerep betöltésére is!

- Sok TPAi, TPA70 és TPA11 gép látott el ilyen front-end szerepet ESZR sorozatba tartozó vagy nyugatról behozott számítógépet üzemeltető számítóközpontokban!

A Pénzügyminisztérium rendszerének kiépülése után hasonlóak jöttek létre:

- Magyar Posta
- Országos Vízügyi Hivatal
- Központi Statisztikai Hivatal
országos hálózatai

- Sok kisebb cég vett
raktár kezelés
bérszámfejtés
számlázások stb. célokra TPA
konfigurációt.

Összefoglalás

Úgy gondolom, ebből a nem teljes képből is, amit felvázoltam, érzékelhető és

**értékelhető a KFKI MSZKI szerepe és munkája
amit a magyar számítástechnikai kultúra terjesztése,
különösen a számítógépek
laboratóriumi-, ipari- és ügyviteli alkalmazása
és
a konverziós (interaktív) számítógép használatok
meghonosítása terén végzett!**

Irodalom

- Lukács József: TPA történet (Magyar Elektronikus Könyvtár 2009) Letölthető a www.mek.oszk.hu címről
- Sántáné-Tóth Edit: A számítástechnika felsőfokú oktatásának kezdetei Magyarországon (Tipotex Kiadó 2012)
- Nagy A., Ivanyos L. : FOKAL konverzációs programnyelv hazai gyártású számítógépekre (Információ-Elektronika 1974/2 szám)
- Szabó A., Ivanyos L.: RTS/i Felhasználói kézikönyv (MTA KFKI Budapest 1978)
- Ivanyos L., Horvay M., Marosi Zs. : Telemetriás típusrendszer nagy területen elhelyezkedő üzemek felügyelő irányítására (MATE Ipari Mérés és Szabályozás Szimpózium kiadványa, Balatonszéplak 1978)

Adatutak

Zimányi Magdolna

A Számítógép Hálózati Központ volt vezetője



Központi Fizikai Kutatóintézet

(Ott fenn a hegyen...)

1950 alapítás

1975 KFKI kutatóközponttá alakul, intézetek:

Anyagtudomány

Atomenergia

Mérés- és Számítástechnika

Mikroelektronika

Műszaki Fizika

Részecske- és Magfizika

Szilárdtestfizika és Optika

1990 önálló intézetek alakulnak

2012 MTA Energiatudományi Kutatóközpont

MTA TTK Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet

MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont

Adatok

Adatok mérése berendezésekkel, eredmények kiértékelése, feldolgozása, mérések vezérlése, mérések szimulációja, elméleti számítások, berendezések építése

Információcsere partnerekkel, bel- és külföld

Kutatás eredményének **közzététele**, publikáció

Hozzáférés az eredményekhez, bibliográfia,

információkeresés és nyilvántartás, **scientometria**

Tájékoztatás, híradások legújabb eredményekről

Hogyan jutnak el?

Igények és eszközök 1

Fizikai kutatás igényei

1960 Elektronikus Főosztály

1963 Számítástechnikai Osztály

1960 Ural I. elektroncsöves gép 4096 szó memória, mágnesdob,
100 művelet/sec

Elliot 803 gép Nehézipari Minisztérium, **Gier Algol**
(operátorleánykák viszik szatyorban a lyukszalagokat a Gier
géphez)

1966 ICT 1905 32 Kszó (24 bites szavak), ferritmemória,
lyukszalag, sornyomtató

Első „nyugati” „nagy gép” az országban.

Képzés Angliában, operációs rendszer.

1967 mágnesszalag, **YKA1** programkezelő rendszer

Az első „nagyszámítógép” a KFKI-ban ICT 1905



Mágnesszalagos egység, sornyomtató és a vezérlő asztal írógéppel

Friden flexowriter a 60-as évekből



Lyukszalag-lyukasztó, vezérlő írógép

NJSzT iTf 2014. ápr. 16. Egykor és most – Adatutak

ICT 1905 számítógép a szegedi Informatikatörténeti Múzeumban



A KFKI egykori számítógépe

ICT 1905 számítógép a szegedi Informatikatörténeti Múzeumban



A KFKI egykori számítógépe levett előlappal

Igények és eszközök 2

ICT 1905 akadémiai intézmények, egyetemek használták

Csillagászati Kutató Int., ELTE, BME, ATOMKI, Országos Tervhivatal

Könyvek, programozási nyelvek

ELTE oktatás, „programozó matematikus” képzés elindulása

Fő felhasználási területek:

magfizika, részecskefizika, mérések kiértékelése,

elméleti számítások, szimulációk

reaktorfizika, kutatóreaktor, ZR6 program, Paks

Külföldi tapasztalatok: fizikusok

Numerikus módszerek, programkönyvtárak, programok honosítása

Nemzetközi együttműködések Dubna

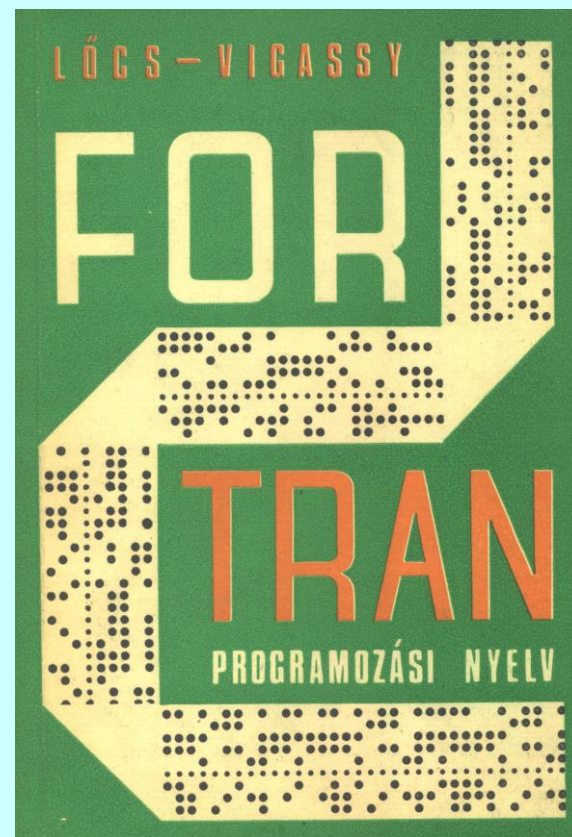
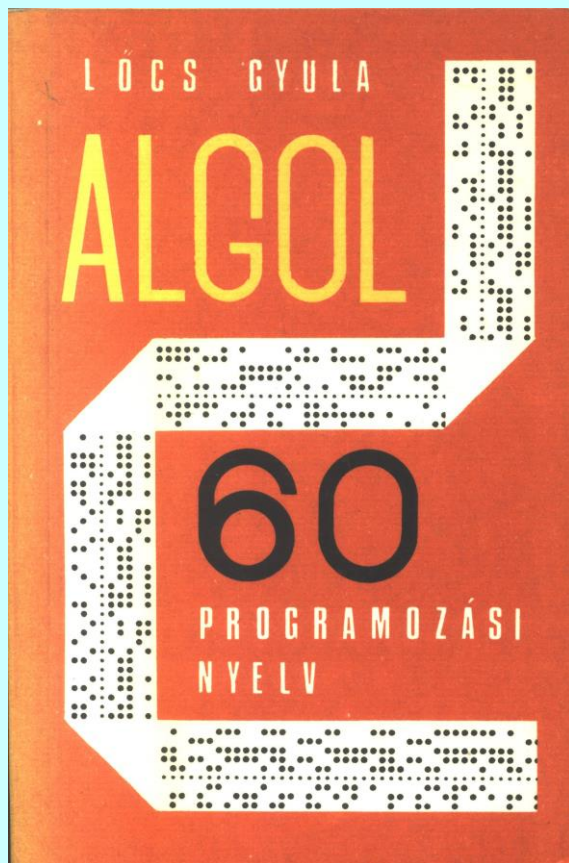
CERN-Dubna együttműködés

CERN nyitottsága, know-how, információk

CERN-ből kapott programok, CERN Library

Későbbi **CEDRUS** rendszer mintája a CERN-ben használt ORION rendszer

Magasszintű programozási nyelvek



Lőcs Gyula és Vigassy József könyveiből sokan tanultak

TPA

TPA-1001 bemutatása Esztergomban 1968. A gép tervezésében hasznosultak az ICT tapasztalatok

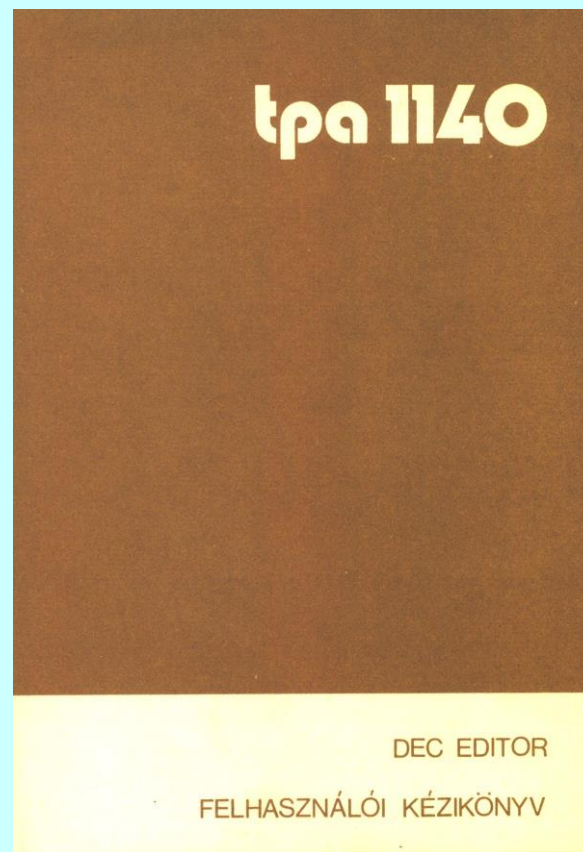
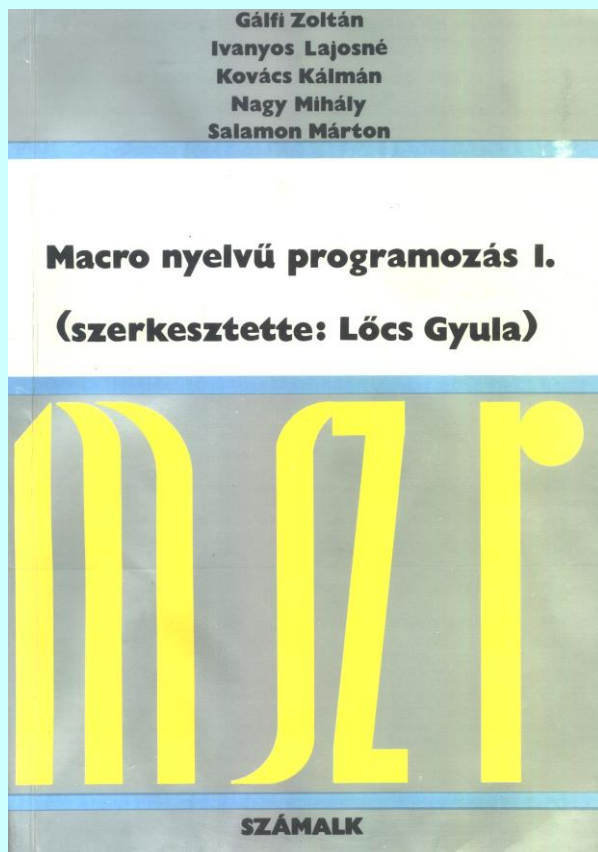
Nagygép mellett szerveződött programozói gárda részt vesz a **TPA software** fejlesztésben

A „nagygépek” segítettek a kisméretű SW fejlesztésben is. TPA gépek szimulátorai az ICT gépen futottak

1970 „**kettős rendszer**” ICT 1905-TPA-1001 összekapcsolása. TPA egy plottert vezérel.

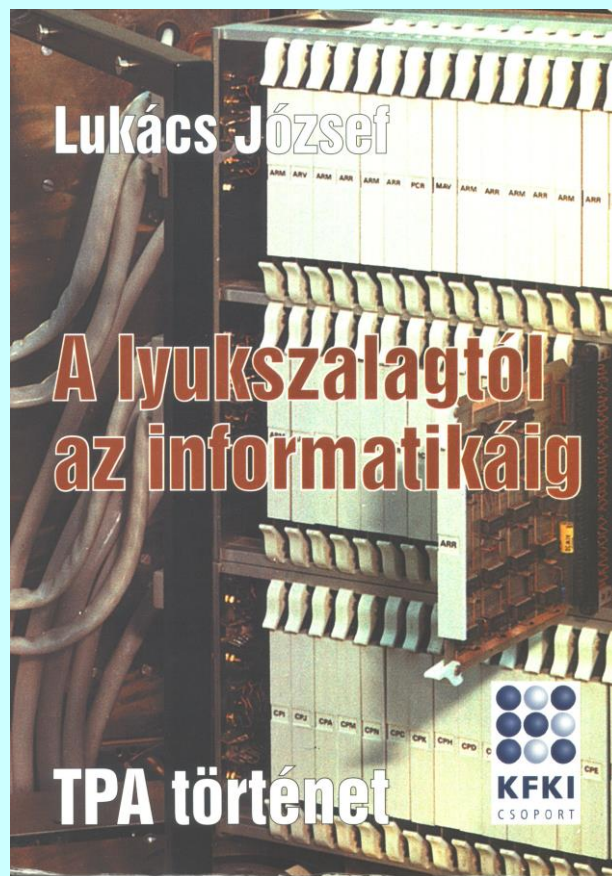
1972 Számítástechnikai Főosztály a Mérés- és Számítástechnikai Kutatási Területre (1975-től MSzKI) kerül, kibővül. **TPA-70, TPA-11** fejlesztés

Programfejlesztés TPA gépekre



TPA kézikönyvek

TPA történet



http://web.itf.njszt.hu/wp-content/uploads/2013/05/TPA_t%C3%B6rt%C3%A9net.pdf

Magyar Elektronikus Könyvtár <http://mek.oszk.hu/07400/07472/>

ESzR nagygépek (IBM 360 kompatibilis szocialista)

ESzR rendszer IBM 360 kompatibilis nagygépek szocialista gyártásban
1973 Esz-1020 (R-20) 128 KB memória, lyukkártya-bemenet,
4 db 7,5 MB diszk egységek, 4 db mágnesszalag, DOS operációs rendszer

Összekötés a TPA-70-nel (ESzR csatorna-adapter), plotter
CEDRUS interaktív terminálkezelő rendszer fejlesztése
(Telbisz Ferenc, Arató András, Sarkadi Nagy István)

1977 Esz-1040 (R-40) NDK gyártmányú IBM 360 kompatibilis ferritmemória
OS/MVT először 8x7,5 Mbyte, majd 30 MB BASF diszkekkel

Lehetséges volt programok átvétele

CEDRUS interaktív rendszer ESzR gép – TPA-70

Szolgáltatások: **Feladatok beküldése** a terminálról
Szövegszerkesztés, programok, adatok
Eredmények megjelenítése a terminálon

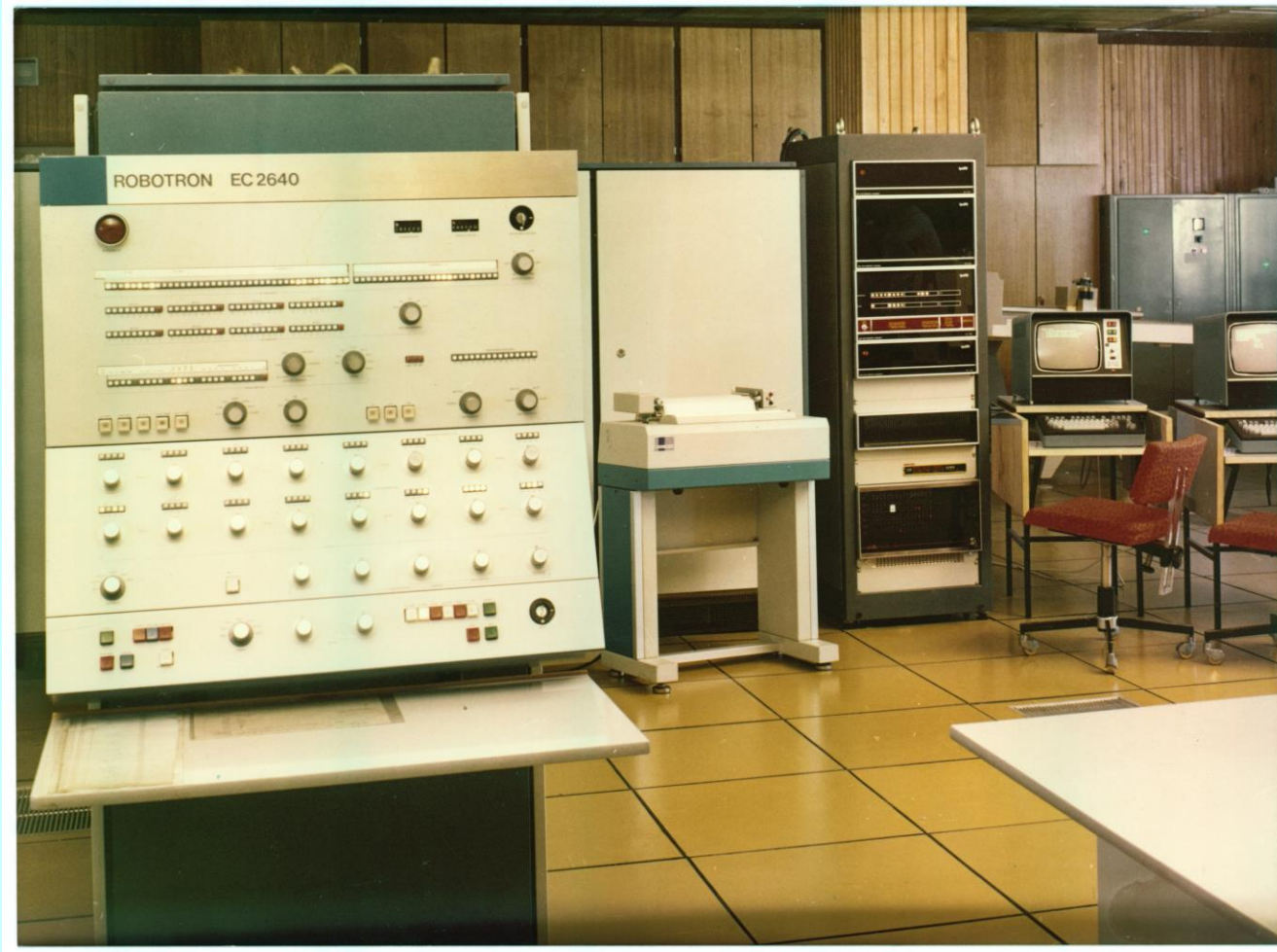
Búcsú a lyukkártyáktól!

R-45 gép, szovjet gyártmány, diszk, mágnesszalag-kapacitást bővíti.

80-as évek végén **BASF 7/61 gép** IBM kompatibilis, Hitachi gyártmány,
3 MB memória, embargó!, 70 és 100MB BASF gyártmányú diszkekkel.

PC-korszak kezdődik

IBM kompatibilis „nagygépek” 1



ESz-1040 (R-40) számítógép NDK gyártmány. Mellette a TPA70 gép

IBM kompatibilis „nagygépek” 2



ESz-1040 számítógép NDK gyártmány, diszkekkel. Mellette a TPA-70 gép

Könyvtár, publikációk

Könyvtárban reportok gépi feldolgozása, nyilvántartása.

1971-től ICT gépen, majd IBM kompatibilis gépeken (R40, BASF).

Információvisszakeresés ICT gépen, majd ESzR gépeken adatbázisokból:

Chemical Abstracts, INSPEC (physics and computer),

INIS (International Nuclear Information System),

WAA (World Aluminum Abstracts)

BINAR rendszer Horváth Iván írta ICT 1905-re,

a BASF gép leállításáig, 1992-ig futottak különböző változatai.

A néhány kihelyezett CEDRUS terminál egyike a könyvtárban működött.

1989-90 **bécsi telefonszámon DIALOG** online information retrieval system

Report könyvtár, majd 1990 után a könyvek **katalógus**ának gépi nyilvántartása

1986-tól CDS/ISIS majd microISIS (UNESCO által terjesztett rendszer)

1995-ben egyik első hazai online könyvtári katalógus

OPAC (On-line Public Access Catalogue)

ALEPH könyvtári rendszer

CERN könyvtára is ezt vezette be.

Milyen adatúton jut el az adat a számítógépből a vak, vagy sérült emberhez?

BraiLab számítógép (**Brailab Plus**, **Brailab PC**) KFKI MSzKI-ban fejlesztették ki HomeLab számítógépre, Text-to-Speech (TTS) rendszerrel. A magyar vakok első beszélő számítógépe. Elkészült az IBM PC-hez is.

A Beszéd- és Rehabilitáció technológiai osztály 1997-ben KFKI RMKI, ma Wigner Fizikai Kutatóközpontban dolgozik

MObil SegítőTárs (MOST) vak embereknek számára mobiltelefon használata: Braille szövegbevitel, névjegyzék, SMS küldés-olvasás, telefonálás, email-ezés, diktafon kezelés, GPS navigáció, adatbáziskezelés, játékprogramok, elektronikus könyvek
Speciális **Braille cella billentyűzet**
Android rendszeren



Új korszak kezdete

1990 KFKI átalakul

Anyagtudományi Kutatóintézet

1998-tól Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet

Atomenergia Kutatóintézet

Mérés- és Számítástechnikai Kutatóintézet (1997-ig)

Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet

Szilárdtestfizikai Kutatóintézet

1998-tól Szilárdtestfizikai és Optikai Kutatóintézet

Nemzetközi együttműködések

Megalakul a KFKI Számítástechnikai Rt.

Számítóközpont 1992-ben Számítógép Hálózati Központ

Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet főosztálya

továbbra is szolgáltató minden telephelyi akadémiai kutatóintézet számára

Út az Internet felé

Gépek összekapcsolása ICT 1905 TPA-1001 kettős rendszer 1970

CEDRUS ESzR gép – TPA-70, majd

FILTER (**FILE** **TransfER**) ESzR gép-TPA 11/440 Statisztikai Hivatal

Hálózati fejlesztés: **LOCHNESS** (**LOC**al **H**ighspeed **NE**twork **Sy**stem) hálózat
Kurcsatov Intézet (T-15 Tokamak) mérés-automatizálás, mérési adatgyűjtés

KFKI Intézetekben 80-as évek végére **DECnet** hálózat kb. 300 végponttal

IIF (**I**nformációs **I**n**F**rastruktúra) program 80-as években **X.25** hálózat (64 Kbps)
ELLA magyar nyelvű levelezőrendszer E-mail, file transfer.

Nemzetközi kapcsolat: néhány partizánakció már a 80-as években (Nagy Dénes 2009)
1990-ben levelezés kapugépeken keresztül IIF-bécsi egyetem, UUCP)

KFKI-ban TPA-11 gép helyi DECnet hálózat - IIF X.25 hálózat

CERN bérelt vonal 1991 9,6 Kbps átviteli sebesség

DECnet - HEPnet (**H**igh **E**nergy **P**hysics) hálózat majd TCP/IP

Erről részletesen Giese Piroska!

Belépés a CERN-be 1992



Carlo Rubbia és Pungor Ernő felvonja a magyar zászlót a CERN előtt

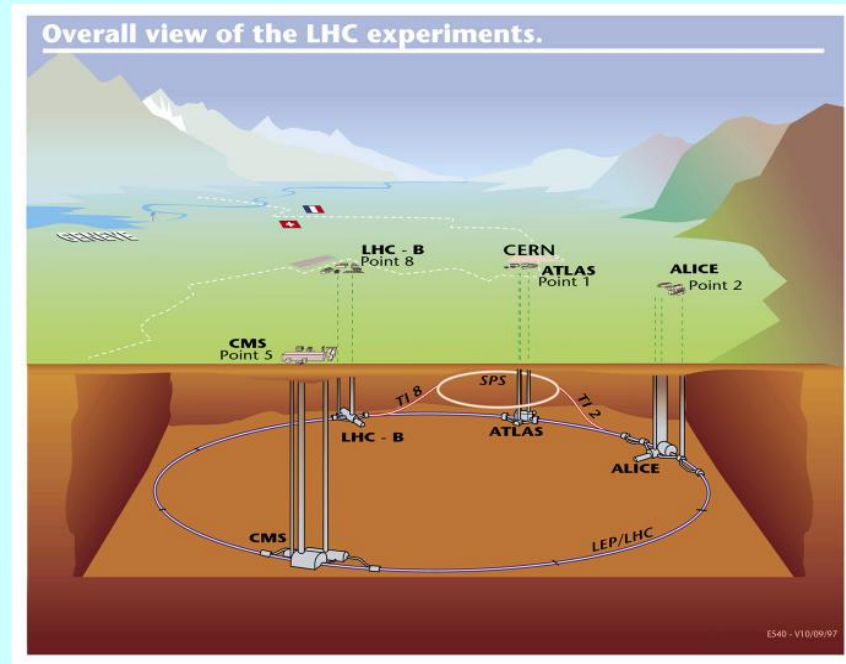
Belépés a CERN-be

Magyar csoportok intézményes részvétele nagy CERN-kísérletekben

NA49, OPAL, NA61, ALICE, ATLAS, CMS, TOTEM

Magyar csoportok által fejlesztett, épített részegységek épülnek be a CERN nagy kísérleti berendezéseibe.

Magyar cégek szállítanak részeket berendezésekhez



Hálózatok

Feladatok:

Telephelyi hálózat fejlesztése

Hazai és nemzetközi hálózati kapcsolatok

KFKI RMKI az IIF (NIIF) Program Regionális Központja

részt vesz szervezetében, projektjeiben

magyar kutatói hálózat Hungarnet HBONE

Hálózati szolgáltatások

Biztonság

Hálózatok

RMKI - CERN – vonal 9600 bps 1994-ig működik

1992 KFKI - IIF – 64 Kbps

X.25 mellett már **TCP/IP is**

1992 Nagygépes korszak vége **BASF** gép leáll.

1992 IIF nemzetközi kapcsolata 92-ben 2x64Kbps **EARN, EUNET**

Európai kutatói hálózatok: „protokollok harca”

(X.25, OSI, TCP/IP)

RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne)
(1985-1994)

RIPE (Réseaux IP Européens) (1989-)

**CERN alapvető fontosságú szerepet játszott
a TCP/IP elterjedésében!**

Internet Hall of Fame

2014. április 9. Internet Society (ISOC)

INTERNET HALL of FAME

GLOBAL CONNECTOR

Ben Segal honorary CERN staff member

Dr. Segal enabled the Web's development by

- **coordinating TCP/IP's adoption within the European Organization for Nuclear Research (CERN)**

INTERNET HALL of FAME

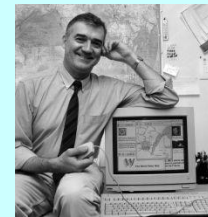
2012 INNOVATORS

Tim Berners-Lee

Robert Cailliau

2013 INNOVATORS

François Flückiger



Hálózatok

Európai kutatói hálózatok:

1993 megalakul **DANTE** non-profit co.
(**RARE Operational Unit**)

Hálózatok

EMPB (European Multi-Protocol Backbone) 1992-95

EuropaNet 1995-1997. ≤ 8 Mbps

1993 Csillebérc telephelyi optikai hálózat **10 Mbps**
multimódusú optika

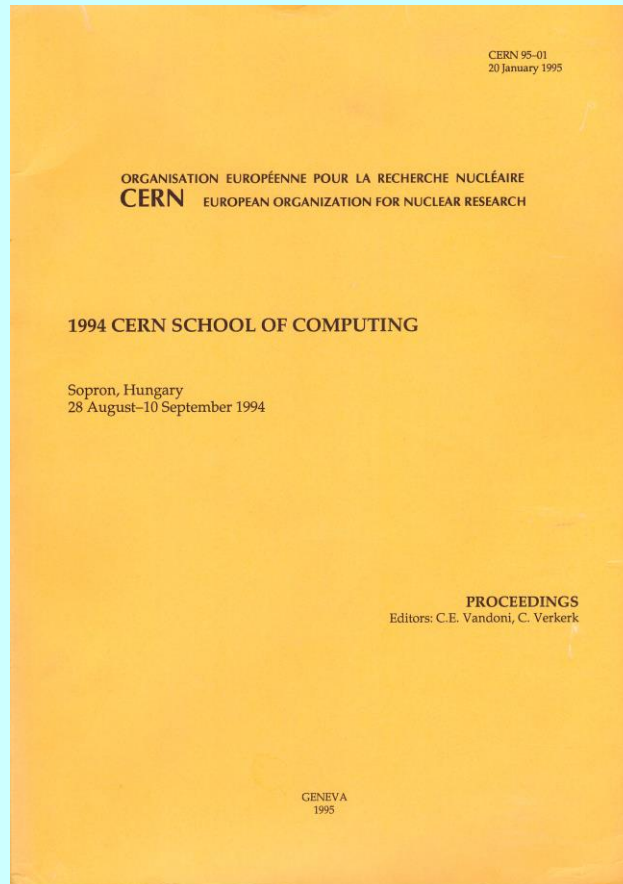
1993 Csillebérc – IIF **2 Mbps** mikrohullámú kapcsolat
(2000-ig ez marad)

1994 RARE és EARN összeolvad,
TERENA létrejön Hungarnet tag

1994 KFKI RMKI

CERN School of Computing Sopron
(64Kbps vonal)

CERN School of Computing 1994 Sopron



64 Kbps vonalat sikerült kiépíteni Sopronba

Internet



TPA, 9,6 Kbps Internet kapcsolat IIF – KFKI között 1990-es évek eleje

Internet

1994 KFKI **Gopher** majd **Web** a „magyar elsők” között,

intézetek honlapjai

„vendég” honlapok

Tudományos egyesületek

Eötvös Loránd Fizikai Társulat

Magyar Asztronautikai Társaság ...

Folyóiratok

Fizikai Szemle

Természet Világa...

Kulturális honlapok

Tudománytörténet História-Tudósnapár

Képzőművészet Magyarországon

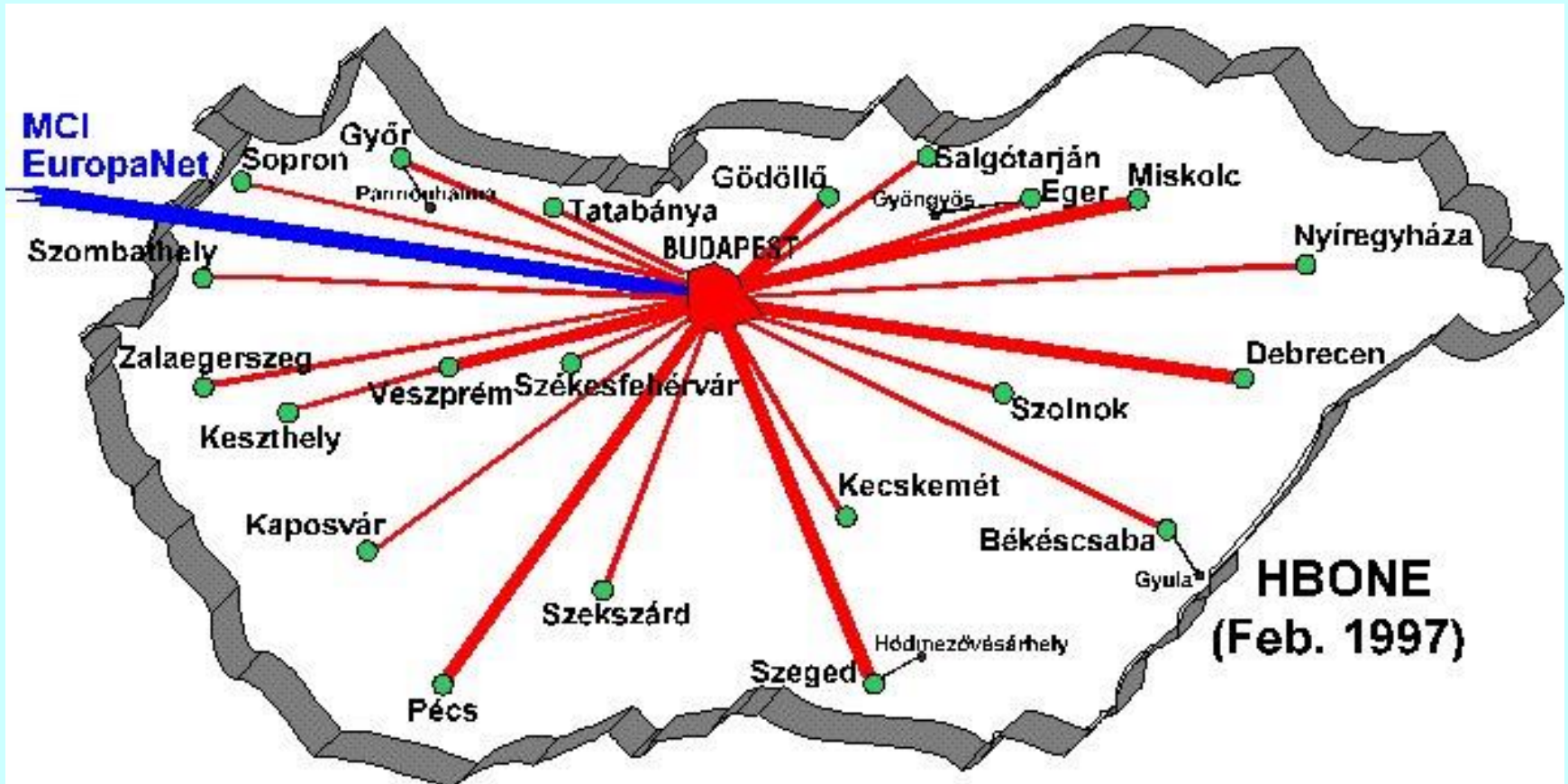
Web Gallery of Art...

1995 NIIF nemzetközi kapcsolata 384 Kbps,

(EBONE 256Kbps, EMPB 128Kbps)

1995 NIIF-Csillebérc X.25 vonal működése befejeződik

HBONE térkép 1997



Magyarországi kutatói hálózat térképe nemzetközi kapcsolatokkal 1997 február

Internet

Európai kutatói hálózatok:

TERENA

DANTE TEN-34 1997-1998 34 Mbps ATM

TEN-155 1998-2001 155 Mbps ATM

1998 Csillebérc telephelyi hálózat sebessége **100 Mbps**

2000 január NIIF- Csillebérc kapcsolat **155 Mbps**

mikrohullám 2 Mbps tartalék

DANTE GÉANT 2001- több szakasz,

jelenleg **2013-2015 GÉANT (GN3PLUS)**

2001 december NIIF- Csillebérc **1 Gbps**

2002 NIIF nemzetközi kapcsolat **2.5 Gps**

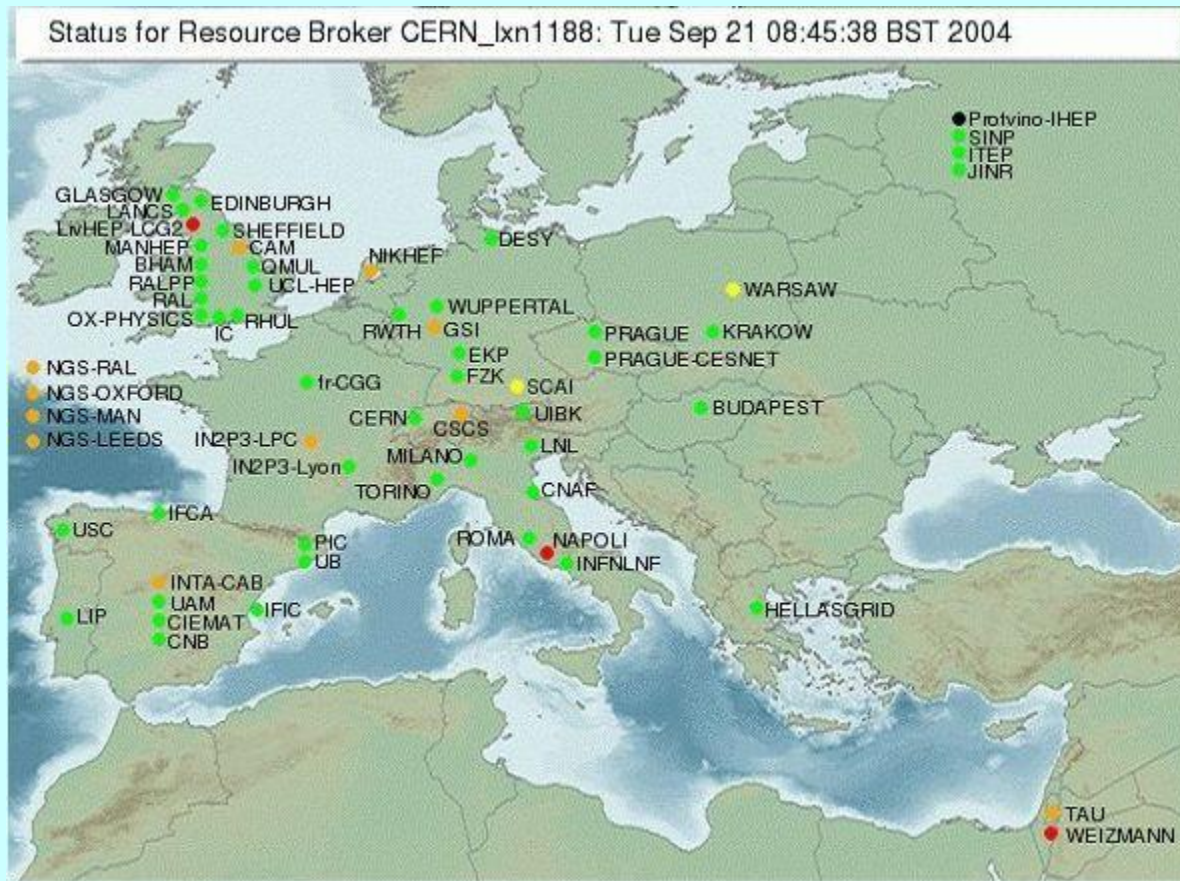
2003 telephelyi hálózat is **1 Gbps** (monomódusú optika)

2003 KFKI RMKI CERN, hazai **Grid** kezdeményezések

(DemoGRID, HUNGrid etc.)

2004 KFKI RMKI működik a **CERN Grid** budapesti **Tier2** központja

CERN Grid 2004



2004 évi CERN Grid-térképen működőként látható a budapesti Tler2 központ

NJSzT iTf 2014. ápr. 16. Egykor és most – Adatutak

Internet

2004 KFKI RMKI kezdetektől az országos akadémiai
videokonferencia rendszer tagja

CERN és más nemzetközi együttműködések
elképzелhetetlenek videokonferencia nélkül!

Eduroam oktatók és diákok hozzáférnek
távolról Campus erőforrásokhoz

WiFi szolgáltatás

Biztonság, tűzfal

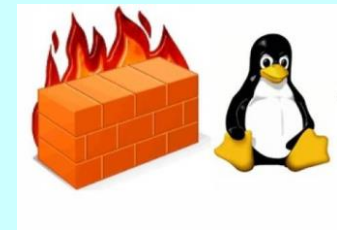
levelezés levélszűrés, spam elleni védelem

A hálózat **otthonról való elérése**

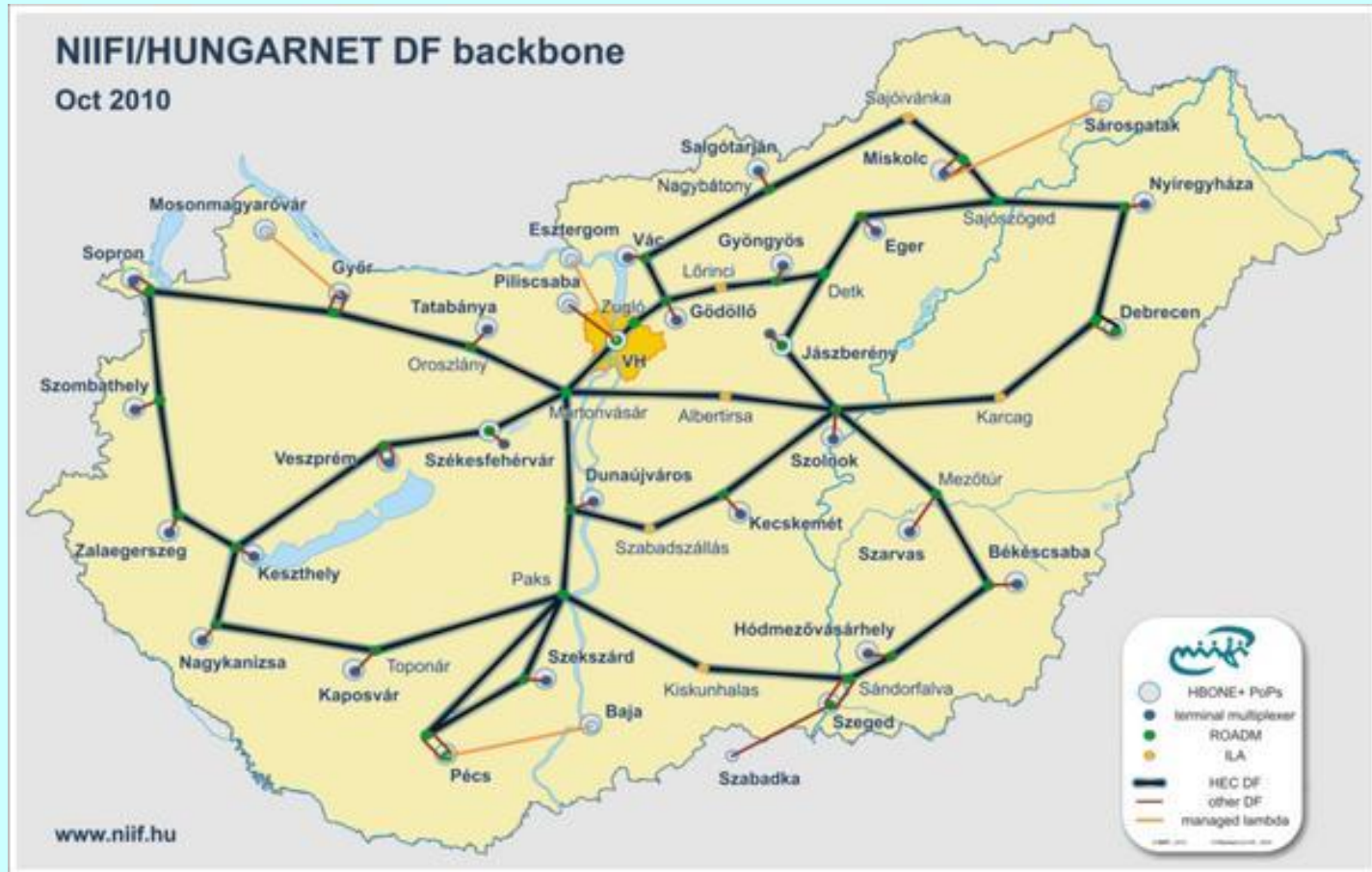
Részvétel az IPv6 (Internet Protocol version 6)
bevezetésében a magyar akadémiai hálózaton

Wigner FK **CERN WLCG (Worldwide LHC
Computing Grid) Tier2**

számos, nemzetközi együttműködések által használt
cluster



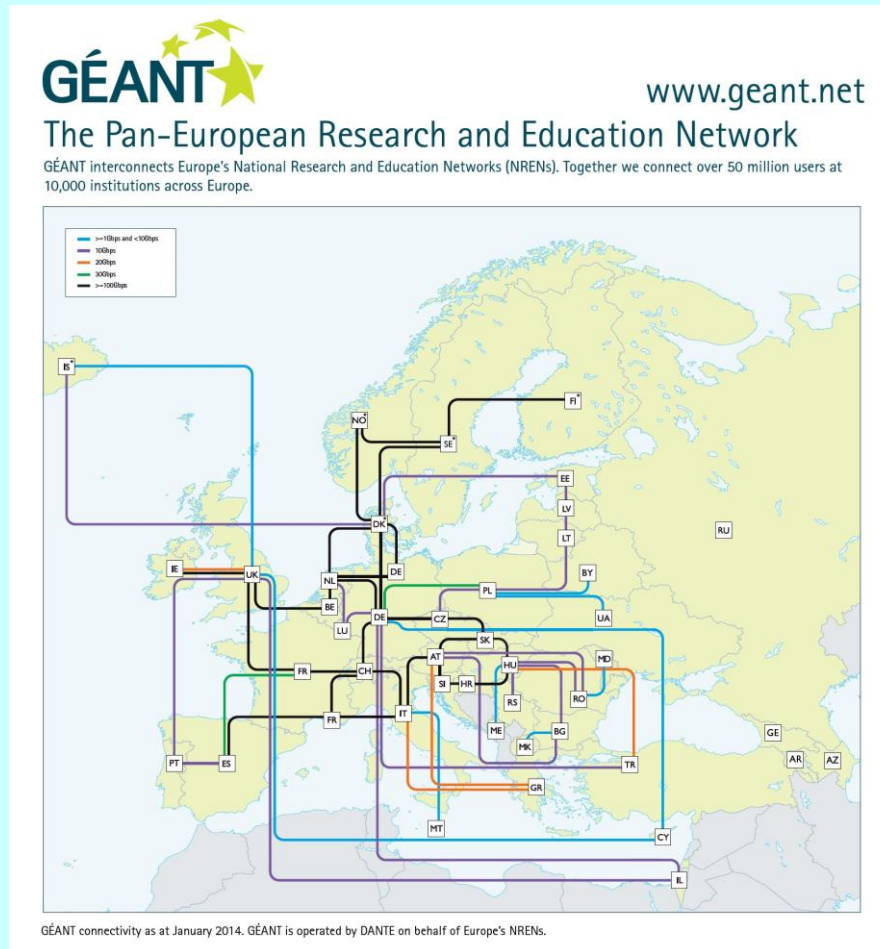
Magyar kutatási gerinchálózat (HBONE)



Magyar kutatási és felsőoktatási gerinchálózat (HBONE) 2014 évben

NJSzT iTf 2014. ápr. 16. Egykor és most – Adatutak

Európai kutatói hálózatok 2014



A DANTE által összekapcsolt európai kutatási és oktatási hálózatok 2014-ben

NJSzT iTf 2014. ápr. 16. Egykor és most – Adatutak

Internet

2010 NIIF-GÉANT kapcsolat 10 Gbps

**2010 HBONE gerinc teljesen átépül,
fekete üveg, DWDM
országos gerinc 10 Gbps**

**2012. szeptember NIIF-Csillebérc
kapcsolat 10 Gbps**

2013. június 13.

**Wigner Adatközpont ünnepélyes
átadása**

CERN-Wigner 100 Gbps

Köszönöm a figyelmet!

Az első IP kapcsolat a CERN - KFKI RMKI között

Giese Piroska

From: IN%" <@dxmint.cern.ch,@dxmint.cern.ch:sgoldste@cise.cise.nsf.gov>" "Steve Goldstein--
Ph 202-357-9717" 7- FEB-1992 14:53:29.78

To: GIESE@rmk530

CC: ip-register <@dxmint.cern.ch:ip-register@merit.edu>,
Rob Blokzijl <@dxmint.cern.ch:k13@nikhef.nl>,
Jan Gruntorad <@dxmint.cern.ch:TKJG%CSEARN.BITNET@nsf.gov>,
Peter BAKONYI <@dxmint.cern.ch:H25BAK@ELLA.HU>,
Geza TURCHANYI <@dxmint.cern.ch:h2064tur@ella.hu

Subj: RE: Thank for NSF-connectivity

In-reply-to: Your message of "Wed, 05 Feb 92 17:35:00 GMT."

Dear Piroska,


What wonderful news, indeed! Next Thursday, I shall be in Praha for the official dedication ceremonies for CSFR's Internet service.

Now, we have Poland, CSFR and Hungary in our global "family" of cooperating networks.

It is very exciting to be this close to "history" as it happens. I wish you continued success.

Steve G.

Áttekintés

- Előzmények
- Előkészítés
 - Technikai megbeszélés a CERN-ben
 - Papírmunka
- Bérelt vonal rendelés
 - HEPNET kapcsolat**
- HW/SW beszerzés lépései
 - DECNET**  **IP**
- Költségek

Előzmények

- 1990. május Carlo Rubbia, (CERN főigazgatója) *Együttműködési megállapodás CERN*

Basic Considerations.

The strategy presented in this paper rests on the following basic considerations:

1. The physicists from Eastern European countries working with CERN as members of experimental collaborations are pressing very strongly for immediate improvements to the data communication services between CERN and their home institutes. The justification for their demands is easy to see. One only has to compare the services now used by their colleagues from West Europe, North America and Japan with what they have to use. CERN should not lose sight of the long standing policy we have been applying concerning the cost of such services, i.e. that they should be born by the attaching institutes.
2. CERN should make a significant effort to help them extend and improve the communication services they use. What is done must remain within the constraints of COCOM and the US Export Administration Regulations (EAR).
3. The American Administration is very pre-occupied not only by direct access to use Supercomputers but also access to information on the use of, or which is produced by, Supercomputers.

1. Any data, including technical data and software that is transmitted to eastern countries is subject to the EAR and each site has an individual responsibility to see that this is so.
2. The network connection must not be used for what they call 'diversion in place'. In our case this means that the network connections must not allow remote login access to computers at CERN that are manufactured by American companies.

- KFKI RMKI hálózati kapcsolata

- LAN - Ethernet/DECnet

- EAR - Export Administration

- EAR account TU- Wien

- X.25 - ELLA

1. The considerable and rapid changes in recent months in the political situation in Eastern Europe has triggered actions that are expected to lead, during the next COCOM meeting in June, to a considerable relaxation in the export controls to eastern countries, with perhaps a smaller change for the USSR.
2. Recently the US Department of Commerce has written to the managements of BFNET and EARN agreeing that for their networks, which allow *no remote login*, no authorization or special license is required should they wish to make connections to eastern countries.

However a consequence of this is that all Supercomputer sites wishing to use these connections for electronic mail and file transfer will have to renegotiate the Site Security Plans (SSP) of their special export licenses.

3. It has become more and more clear how that, in general, institutes in eastern countries are not well equipped with computers. Consequently we need to have a strategy that will work with a range of different computers and will not depend on large investments having to be made before these institutes can take advantage of the new services which will be provided.

Visit to CERN (1990 szept. 24-28 *Telbisz Ferenc, Giese Piroska*)

Tárgy: CERN és a KFKI között létesítendő hálózati kapcsolat

■ Fogadó partnerek

- **Francois Flückiger** – *Computer and Networks Division, Communication and Systems Group*
- **Dr. Oliver Martin** – *External Networking group*
- **D. Heagerty** – DECnet, **B. Segal** – TCP/IP, **M. Dimou** - CISCO
- **David Lord** – *CERN security megbízott*



■ Megerősítést nyert a KFKI-HEPNET kapcsolat létrehozása

- Szolgáltatás kezdetben **file transfer, e-mail**
USA részéről szóbeli garancia - írásos engedély megszerzése után interaktív hozzáférés
- Biztonsági okokból az összeköttetéshez

- **TCP-IP protokollt kell használni**

CERN segítséget nyújt a vásárlásban

- **CISCO router-n keresztül**

és a licence-k beszerzésében

■ KFKI-RMKI által elvégzendő feladatok

- Hivatalos írásbeli kérelem KFKI-CERN kapcsolat létrehozására
- Bérelt postai vonal (KFKI-CERN) rendelés **költségeket magyar félnek kell állni**
- "Team account " nyitása CERN-ben a költségek fedezésére
- RMKI-s TPA számítógépek és software-ek legalizálása

■ Részletes munkaterv készült a kapcsolat létesítés lépéseiről

Papírmunka - 1990. November -1991 Január

List of the documents needed for a Request for Re-export Authorisation (Re-export License Application)

- 2 blank forms of "Statement by Ultimate Consignee and Purchaser" completed according the given sample. (provided with signature and stamp of CRIP),
- 1 copy of "**visitation Waiver**",
- 1 copy of "Non nuclear Assurance Statement",
- 2 questionnaires (1 copy of each),
- 1 copy of "Description of End-user",
- 1 copy of "Description of End-use",
- 1 copy of "Equipment list",
- 1 copy of "Software information",
- 1 copy of "Block diagram",
- 1 copy of „Technical Justification“

Bérelt vonal

- **Rendelés** *1991.február 21.*
(9600 BPS, Duplex, 4 vonalas, M1020)
- **Visszaigazolás** '91 április 6
- **Nyilatkozat** a költség vállalásról '91 április
- **Modem**
 - CERN által javasolt/kölcsönzött modem (Paradyne) bevizsgáltatása,
engedélyeztetése
- **Üzembehelyezés** '91 július 15

HEPNET kapcsolat – Wide area DECnet

HEPNET

High Energy Physics Network -1991-

Tagjai:
és a DE
Laborat
Svédors
Királysá

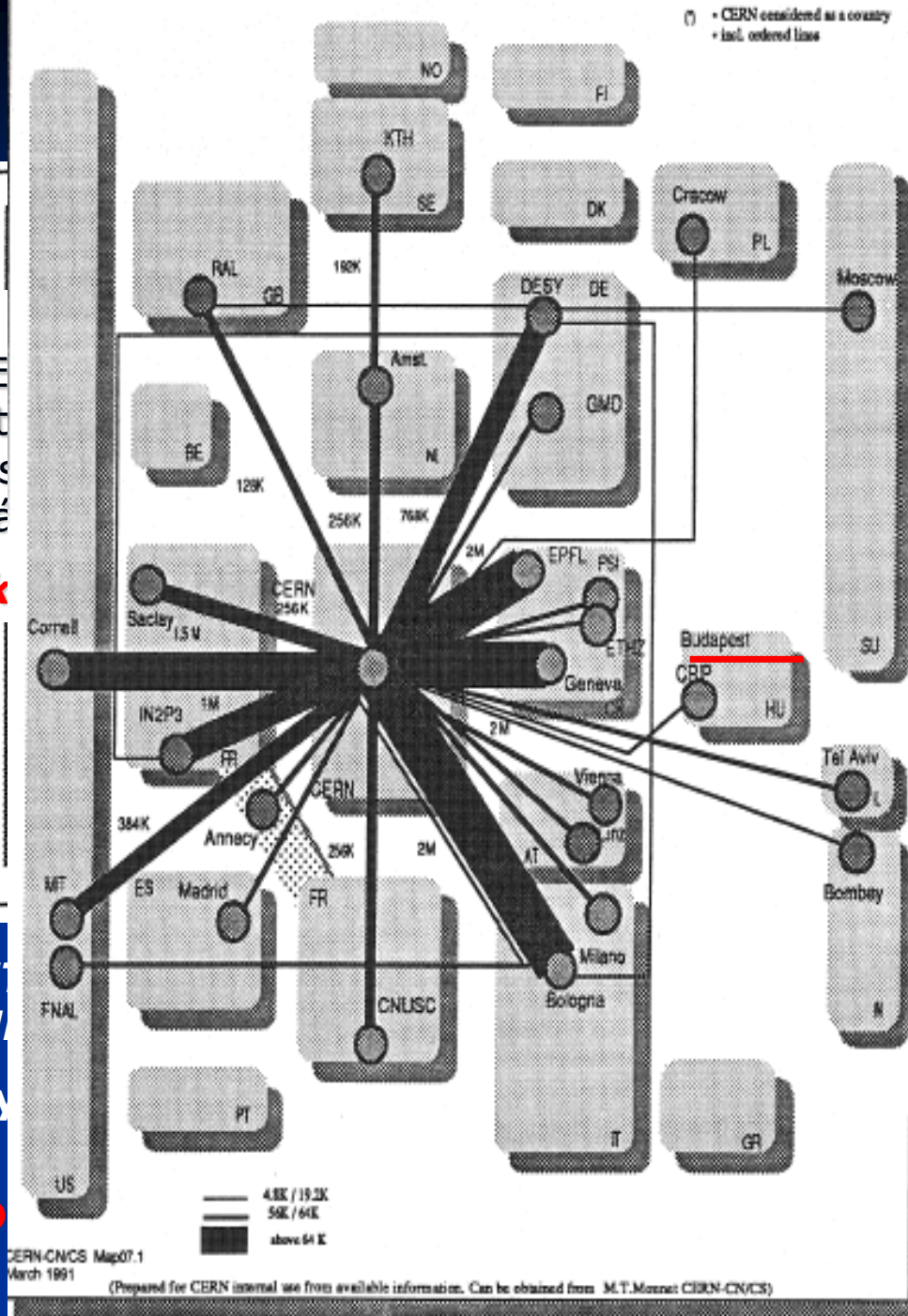
1991 k

A részecskefizikai
Kutatóintézeteket
összekötő, CERN-ből mint
központból induló,
bérelt vonalra alapuló
csillag topológiájú
hálózat

A legfontosabb,
használt WAN (Wide
Area Network)
protokollok

A hálózat koordinálása a HEPNET
valósult meg, együttműködve a HEPNET
HTC tagjait a résztvevő intézmény

Általunk igénybevehető szo



HW/SW beszerzése

CISCO rendelés lépései

- **1990. November**
RMKI: Request of re-export
- **1991. 2. negyed**
Team account
- **1991. Junius 20**
RMKI: zöld lámpa CISCO rendelésre
- **1991. Julius**
CERN: CISCO rendelés
- **1991. Október**
CISCO installálás CERN-ben
(Csuka G.)
- **1991 december**
Hazaszállítás (Dénes E. Giese P)

TCP/IP beszerzés

- **1990. október 1**
CERN: Software for Europe,
Ben Segal levele TGV/Multinet-hez
- **1991. március**
RMKI: TGV/Multinet árajánlat
- **1991. július**
RMKI: TCP/IP rendelés
- **1991. augusztus**
RMKI: SW Licence Agreement aláírása
- **1991. október**
TGV: Pro Forma invoice
- **1991. október 30.**
TCP/IP software beérkezése

DECnet → IP

- NIC regisztráció - 1991

- EASInet Access request

EASInet
T1 tran

- RIPE
Name

- NSF

- HW/SW üzembe helyezés

1. Mailgw áthelyezése UXPLGW

2. Áttérés IP címre

3. Vonal végpont áthelyezés

```
From: HOSTMASTER@NIC.DDN.MIL
Sender: SHARON@NIC.DDN.MIL
To: Y6010NE1@ANIEZ11@pucc.
cc: sharon@NIC.DDN.MIL, hos
Reply-To: HOSTMASTER@NIC.DDN
In-Reply-To: Message from "
    6 Mar 9106:33:06 PST
Message-ID: <12667863488.22
    Zoltan,
```

```
The new class and network n
Class B, #148.6.0.0 CRIP-LA
Class C, #192.102.6.0 CRIP-
Class C, #192.102.7.0 CRIP-
```

CLNP demonstration 8/27/90 NSFnet <-> EASInet

```
> Date: Thu, 12 Dec 9116:25:43 -0100
> From: IP administration for EASInet <ip-admin@easi.net>
> Message-Id: <9112121725AAZ7861@easi.net>
> To: nsfnet-admin@merit.edu
> Subject: Request for Network Addition
> Cc: ip-admin@easi.net, martin@cearn
```

> Dear NSFNET administrators,

> please handle the following Network Announcement Change Request:

> ***** Network Announcement Change Request *****

> The networks which request access to the NSFNET backbone agree that
> traffic from the networks that will transit the NSFNET backbone comply
> with the "Interim NSFNET Acceptable Use Policy" dated July 1989

> Network Number/Name	> Inbound Announcements > to NSFNET				> Add/Del > or Change	
	> T1 or T3 > Network	> 1stAS#	> 2ndAS#	> 3rdAS#	> 4thAS#	> A/D/C

> 192.102.7.590 A
> Network Name: DRIP RNP

> Organization Name: Central Research Institute for Physics Hungarian Academ > of Sciences
> organization Address: P.O. Box 40; H-1525 Budapest

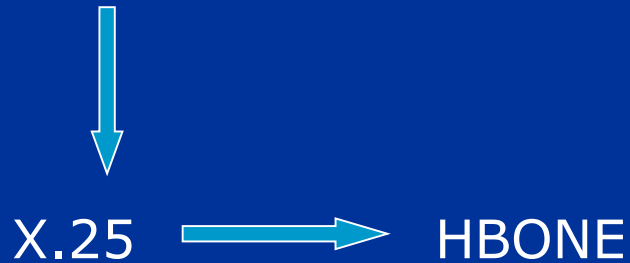
> Additional Comments:

> 'CEFN Geneva (Switzerland), is the responsible EASInet sponsor for the
> (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)

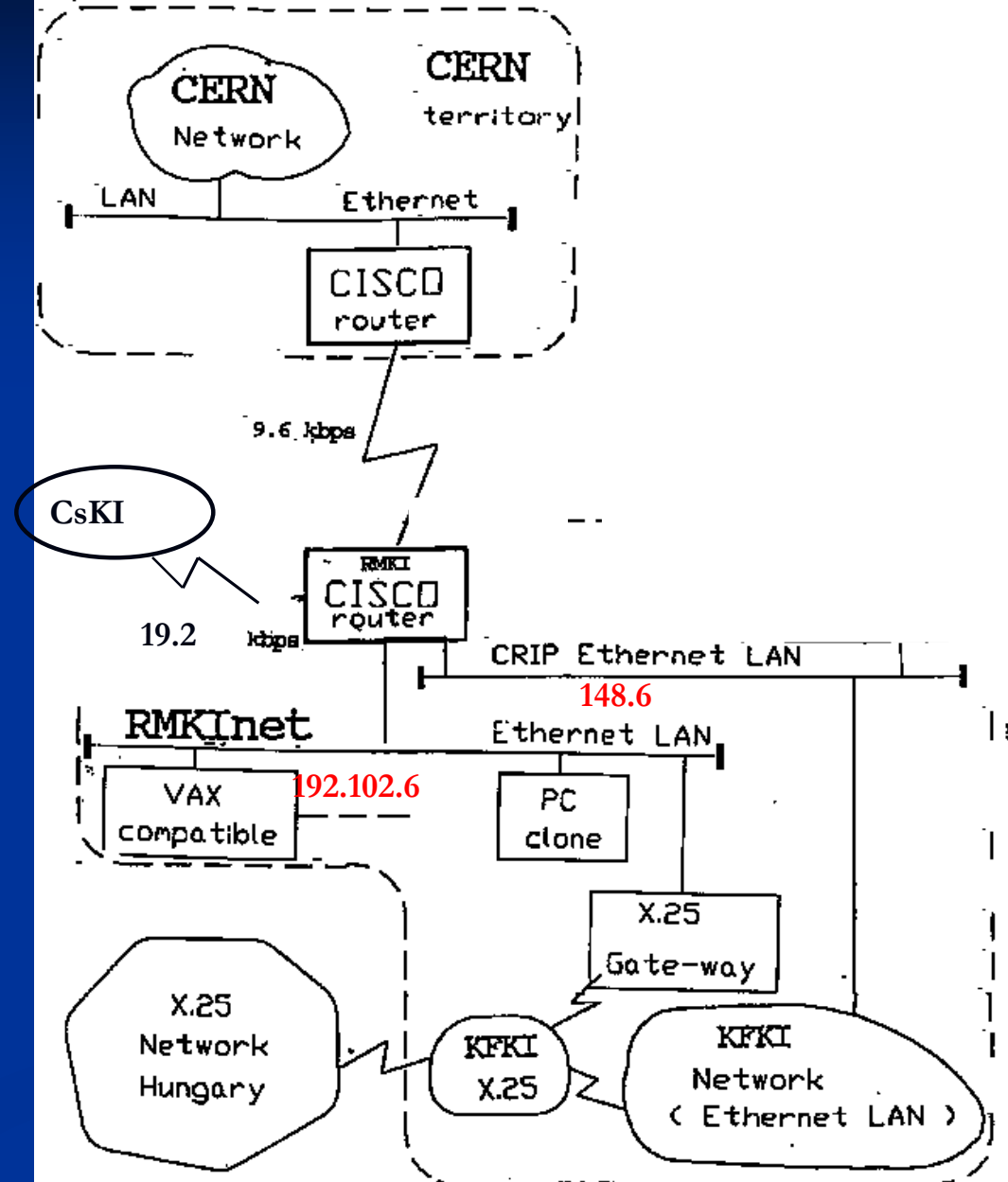
RMKI hálózat külső kapcsolatai

CISCO routeren:

- HEPnet / Internet } soros vonal
- CsKI
- KFKIinet - Ethernet



1992



Költségek (1991)

Egyszeri beruházás ~1.525.000 Ft

- Bérelt vonal telepítés 95.500 HUF
- CISCO CGS/3-2E/2T 22.149 CHF
(router+RS232 synhronous connection+SW)
- Multinet TCP/IP VMS op.rsz.-hez (2gépre 1 éves követéssel) 2.720 USD
(PC/TCP inclusive)
- PMDF (DECnet-SMTP gateway) 540 USD
- RMKI-s TPA gépek HW/SW legalizálása ?

Üzemeltetési költség

Vonal bérleti díj 250-300 eFt/hó
~ 3.6 MFT/év

X.25 forgalmi díj

hívásonként 1.50 Ft
+ megkezdett percenként 0.25 Ft
+ szegmensenként 0.08 Ft
(1 szegmens 64 byte)

Hivatalos MNB középárfolyam 1991-ben:

1 CHF ~ 53 HUF

1 USD ~ 78 HUF

A teljes munkaidőben foglalkoztatottak havi átlagkeresete (K&H):

brutto ~ 18.000 HUF

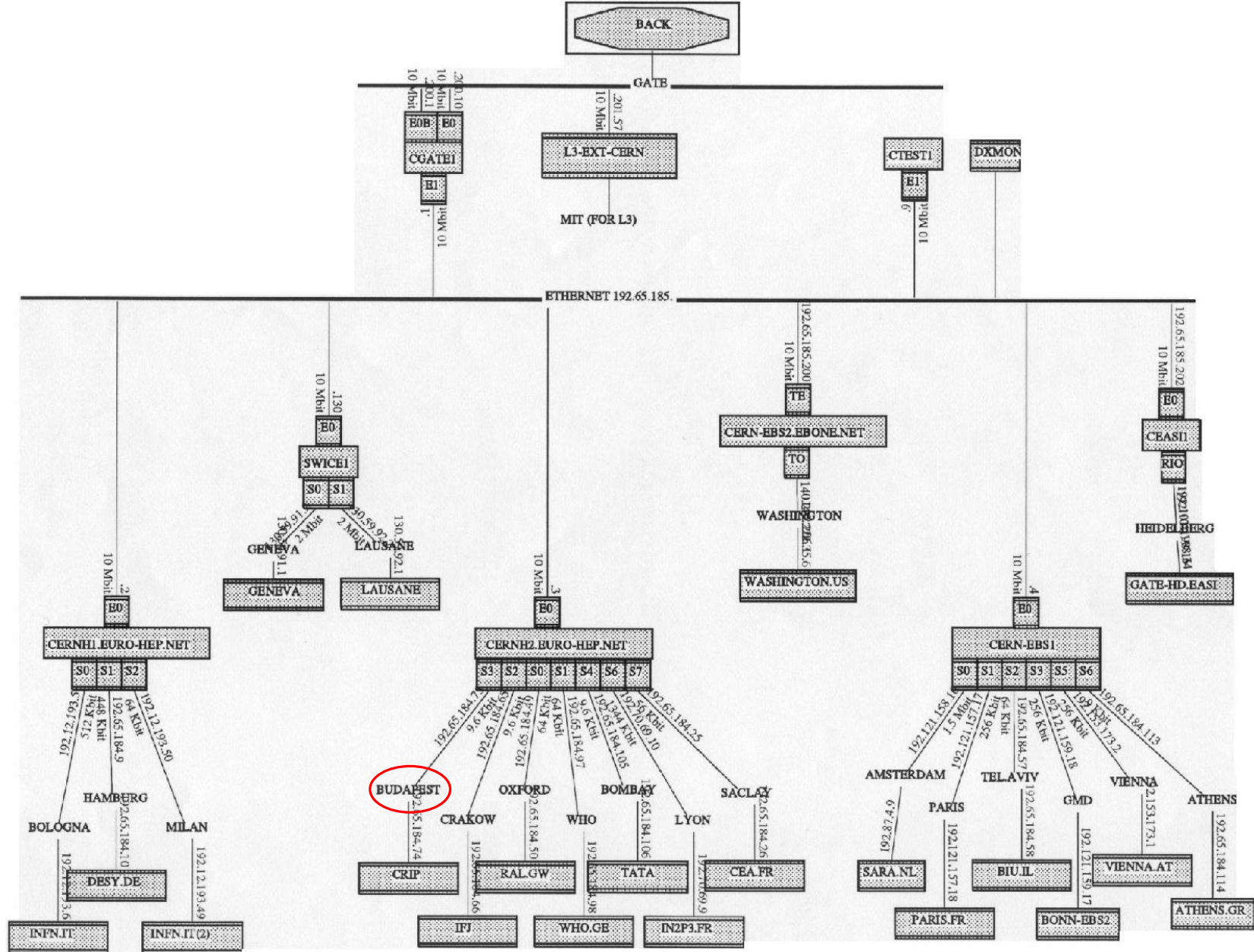
netto ~13.000

Összefoglalás

- **1991. Július bérelt vonali kapcsolat (9600 bps) a CERN szervezése alatt működő HEPNET hálózathoz**
- **1992. Január vége – Internet kapcsolat**
- **A HEPNET szolgáltatások közül**
 - Levelezés
 - File transfer
 - Távoli terminál üzemmód M.o. CERN tagsági kérelem benyújtása után (92. Május)
- **A fenti szolgáltatások rendelkezésre álltak**

KFKI telephely, ATOMKI, CsKI, FÖMI, MTA-MKI, Gödöllői Agrártud. Egyetem, KLTE, OMIKK, OMFB, Szegedi Biológiai Kutató Intézet
- **A csatlakozás feltételeit 1991-ben az RMKI saját erőből teremtette meg, a fenntartás költségeihez (vonal bérleti díj) az NIIF hozzájárult (1991–1 MFt, 1992-2.280 MFt, 1993- 5.780MFt)**

Köszönöm a figyelmet



A Wigner Adatközpont infrastruktúrája

Szabó Domokos

Műszaki vezető

MTA WIGNER FK Adatközpont

Régen és ma

- A feladat alapvetően nem változott
- Kell áram és kell hűtés!
- A mennyiségek változtak!

Összehasonlítás

	URAL 2	Alapgép a WDC-ben
energiaigény (kW)	300	1,6
terület (m ²)	100	<1
térfogat (cca m ³)	200	0,03-0,04
készült (db)	139	? százezer
darab/adatközpont	1	pár ezer

A jelenlegi infrastruktúra főbb vonásai

- Kettős betáplálás (+ diesel): >7MW
- Folyadékűtés (2x36 m³)
- Energiahatékonyság (1,5> PUE célérték)
- Automatikus védelmi rendszerek (tűz, víz, beléptetés, behatolás)
- Integrált felügyeleti rendszer (>11 000 adatpont)
- Üzemeltető személyzet: 2 fő /váltás

Köszönöm a figyelmet!