

Bálint Lajos

Magyar Tudományos Akadémia

# A kutatás, fejlesztés, felsőoktatás, könyvtárak és közgyűjtemények információs infrastruktúrája: eredmények és tervek

*Mintegy 30-40 ezerre tehető annak a hazai közösségnek (kutatóknak, egyetemi oktatóknak stb.) a létszáma, amelynek tagjai rendszeres elektronikus kapcsolatban állnak egymással és sokmilliónyi külföldi társukkal, illetve sok ezer olyan intézménnyel (egyebek mellett könyvtárakkal) a világ minden táján, amelyekkel gyorsan és folyamatosan gondolatot és információt cserélhetnek, illetve amelyekről pillanatok alatt juthatnak hozzá akár hatalmas mennyiségű információhoz. A kommunikációs hálózatba bekötött számítógépeken keresztül felbecsülhetetlen értékű kapcsolattartási lehetőség áll tehát rendelkezésre – meglepően kedvező fajlagos költségek mellett. A magyar tudomány és felsőoktatás nemzetközi versenyképessége szempontjából kiemelkedő fontosságú infrastruktúra terén az eredmények meggyőzőek. De vajon folytatódik-e a sikertörténet?*

## 1. Bevezetés

Ma már világosan látszik, hogy Magyarországon a kutatási, fejlesztési, felsőoktatási, könyvtári és közgyűjteményi közösség ugyanazt az utat járta (járja) az információs infrastruktúra fejlesztése és alkalmazása terén, amelyen néhány évvel előttünk Nyugat-Európában, azt megelőzően pedig az Egyesült Államokban a hasonló közösségek elindultak. Bár a 80-as évek közepén Európa keleti felében nem volt könnyű a helyes utat kiválasztani, és még nehezebb volt azon következetesen végigmenni, az elért eredmények meggyőzően mutatják, hogy a sokéves fáradozás nem volt hiábavaló.

A Magyar Tudományos Akadémia és az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság összefogásával, és az Országos Tudományos Kutatási Alap bevonásával mintegy nyolc éve elkezdett, majd a Művelődési és Közoktatási Minisztérium későbbi bekapcsolódásával folytatott közös hazai program keretében a cél kezdettől fogva a fejlett világ információtechnikai színvonalának és szolgáltatásainak hazai biztosítása volt és maradt is mindvégig. Az 1986–87 óta folyó széles körű együttműködés – az 1994 végével lezárult Információs Infrastruktúra Fejlesztési (IIF) Program – eredményei az elmúlt években egyértelműen bizonyították, hogy belső erőforrásaink legjobb felhasználása, és nemzetközi információhálózati kapcsolataink zavartalansága szempontjából egyaránt elengedhetetlen az erőnek egy országos program keretében való összefogása.

Az információs infrastruktúra jelentőségének felismerésével és az infrastruktúra létrehozásával, valamint széles körű alkalmazásba vitelével a Program kezdeményezői, finanszírozói és a munkák résztvevői akkor teremtették meg egy korszerű információtechnikai háttér kialakításának az alapjait, amikor hasonló szolgáltatások még csak a legfejlettebb országokban bontakoztak ki. Olyan körülmények között valósult meg sikeresen egy nemzetközi színvonalú informatikai hálózat építése, amelyek jóval kedvezőtlenebbek voltak (mind a pénzügyi háttér, mind a korszerű eszközök beszerezhetősége, mind pedig a hazai fejlesztő kollektívák tapasztalatai szempontjából) a hasonló célokat kitűző nyugat-európai kutatói közösségek adottságainál.

Mint sok más területen, az informatika területén is (és mint világszerte, Magyarországon is) a kutatási és felsőoktatási szféra vállalta és vállalja magára a vezető szerepet: egyidejűleg biztosítja az előrehaladáshoz vezető új eredmények létrehozását és az új technika kísérleti alkalmazói terepét, ezzel egyidejűleg elsőként is profitál a kutatómunka (és a kapcsolódó felsőoktatási, műszaki fejlesztési stb. tevékenységek) hatékonyságát javító új lehetőségekből. Ezáltal a kutatási és felsőoktatási szféra különleges szerepet tölt be az informatika technikájának, infrastruktúrájának és szolgáltatásainak fejlesztésében és alkalmazásában: a fejlett világ kutatói és felsőoktatási közösségei (soroljuk bátran ide a hazai kutató és egyetemi oktató közösséget is) ma már működésképtelenné válnának a rohamosan fejlődő kommunikációs és informá-

ciós háttér nélkül. A kutatási és felsőoktatási információk infrastruktúra különleges szerepe és a napjainkban oly fontos informatikai kultúráteremtő misszió jelentősége miatt világszerte (Így Magyarországon is) központi források fedezik a fejlesztési és alkalmazási költségeket.

Az infrastruktúra keretében nyújtott szolgáltatások terén a 90-es évek elejére kialakult, és azóta jelentős további fejlődést elért hazai helyzet – az érintettek visszajelzéseinek tükrében, de nyugat-európai és észak-amerikai kutatási-felsőoktatási körök és információk hálózati szervezetek szakértőinek, valamint a Világbank szakértőinek egybeeső megítélése szerint is – megnyugtató, régiókat és adottságainkat tekintve megfelel a korábbi várakozásoknak.

A magyar kutatási, fejlesztési, felsőoktatási, könyvtári és közgyűjteményi közösségek számítógép-hálózati infrastruktúrája pótolhatatlan szerepet tölt be az érintett közösségek országon belüli kapcsolattartásában és külföldi partnereikkel történő együttműködésében, a tudományos információk elérésében, illetve terítésében, a hazai és nemzetközi számítógép-hálózatok szolgáltatásaihoz való hozzáférésben. Ily módon az elektronizált információk kapcsolatok lehetőségének rendelkezésre állása ma a nemzetközi tudományos életben való aktív és eredményes részvétel elengedhetlen háttérfeltételét jelenti. A külvilág felé is kaput nyitó információk hálózat ugyanis idehaza is és a világ bármely táján működő hasonló közösségek felé is lehetőséget nyújt a üzenetváltásra (és az azonnali reakciók kicserélésére), a tudományos információk gyors, megbízható átvételére, a kutatási és egyéb információk keresésére és azonnali lekérésére, a könyvtári információkhoz való közvetlen hozzáférésre, szabad terjesztésű számítógépprogramok közvetlen átvételére, akár külföldi szerzőtársakkal is közös cikk- és könyvírásra, illetve kiadványszerkesztésre, elektronikus folyóiratok közzétételére és olvasására, számítástechnikai erőforrásokhoz való távoli hozzáférésre, adat-hang-kép-mozgóképek típusú multimédia információátvitelre és konferenciajellegű interaktív kapcsolattartásra, mindezeket keresztül pedig az egészséges tudományos verseny keretei között a leghatékonyabb nemzetközi kutatási kooperációra.

## 2. Az infrastruktúra megalapozása a 80-as évek közepétől a 90-es évek elejéig

A Program legfontosabb céljai az indítástól kezdve lényegében változatlanok: megteremteni, megőrizni és működtetni az érintett alkalmazói közösség céljait szolgáló információk infrastruktúra

folyamatosan fejlődő rendszerét; az alkalmazói közösség számára rendelkezésre bocsátani az infrastruktúra folyamatosan bővülő szolgáltatásait; szervezni az információk infrastruktúra rendszerének továbbfejlesztését és a szolgáltatások bővítését; segíteni a számítógép-alkalmazási, számítógép-hálózati, kommunikációs és informatikai kultúra széles körű terjedését, a korszerű információtechnikai eszközök és módszerek alkalmazásának elsajátítását; segíteni, támogatni és összehangolni az alkalmazói kör intézményeiben folyó számítástechnikai, hálózati és információtechnikai fejlesztéseket és alkalmazásokat; hozzájárulni az alkalmazói kör intézményeiben a számítógépes fejlesztési, oktatási, szervezési, irányítási és gazdálkodási eszközök és információk rendszerek bevezetéséhez és eredményes használatához; biztosítani a hasonló célú külföldi/nemzetközi szolgáltatások hozzáférhetőségének feltételeit, és segíteni a külföldi hálózati alkalmazások hazai bevezetését; szakmai és anyagi támogatást nyújtani az alkalmazói kör számítástechnikai-informatikai fejlesztéséhez és a szolgáltatások igénybeviteléhez; mindezek alapján pedig elősegíteni, hogy a hazai alkalmazói kollektívák számára külföldi partnereik és versenytársaik számítástechnikai-informatikai ellátottságához hasonló feltételek álljanak rendelkezésre.

Már a 80-as évek második felében megvalósított fejlesztések eredményeként

- az információk infrastruktúra kommunikációs hálózata lehetővé tette lényegében a teljes hazai kutatási, fejlesztési, felsőoktatási, könyvtári és közgyűjteményi alkalmazói kör számára a közvetlen elektronikus kapcsolattartást;
- a hálózatra kapcsolódó számítógépes munkahelyek (a hálózatba bekapcsolt közel 200 intézményben működő munkaállomások, terminálok) száma meghaladta a kétezret, közvetlen hozzáférést lehetővé téve több ezer kutató-fejlesztő-oktató számára az infrastruktúra szolgáltatásaihoz;
- kialakultak az adatkommunikációs kapcsolatok műszaki és szervezeti feltételei a nemzetközi kutatási-felsőoktatási információk hálózatokkal való közvetlen információcseréhez;
- az információk infrastruktúra keretében igénybe vehető szolgáltatások lefedték a fejlett országok szinte valamennyi hasonló szolgáltatását (hazai és nemzetközi elektronikus levelezés, adatbázisokhoz való hozzáférés, adatállományok átvitele, távoli hozzáférés számítástechnikai erőforrásokhoz stb.);
- az adatkommunikáció kedvező módon használta ki a postai nyilvános adathálózati szolgáltatásokhoz való kapcsolódás lehetőségeit;
- a széles magyar kutató, fejlesztő, felsőoktatási és közgyűjteményi közösség intenzíven hasz-

nálta, sőt, messzemenően igényelte is az infrastruktúra szolgáltatásait;

- minden lehetőség adott volt (a hazai és külföldi pénzforrások, a rendelkezésre álló szakértői gárda és az országon belüli széles körű együttműködés oldaláról egyaránt) a szolgáltatások spektrumának és a szolgáltatást igénybe vevők körének folyamatos bővítésére, a nemzetközileg élvonalbeli szolgáltatási minőség és hálózati adottságok fokozatos hazai elérésére.

A 90-es évek elejének fejlesztési eredményei között a kiépült adatátviteli összeköttetéseket (az – első lépésként az IIF keretében a SZTAKI által kifejlesztett csomagkapcsolt központra épülő, majd a COCOM-korlátozások eltörlése után továbbfejlesztett – postai csomagkapcsolt hálózatot, és az IIF rendszer bérelt vonalas – az Internet „világhálózat” által meghonosított IP technikára épülő – összeköttetései hálózatát) kell elsőként említeni, amelyek az IIF rendszerben alapvető szerepet töltenek be, és a postai szolgáltatások bővülésével egyre növekvő kapacitású átvitelt biztosítanak. Néhány helyen létrejöttek nagy sebességű átvitelt lehetővé tevő összeköttetések is: az IIF néhány kiemelt fontosságú csomópontját összekötő mikrohullámú vonalak, és optikai átvitelt lehetővé tevő üvegszálalás gyűrűk.

A szolgáltatásokat és az alkalmazásokat illetően az 1991–93 közötti eredmények közül az alábbiakat érdemes kiemelni:

- közel háromszorosára nőtt a bekapcsolt hálózati végpontok száma, és jelentősen (mintegy 300-ra) bővült a bekapcsolt intézmények köre;
- a teljes információs infrastruktúra szolgáltatásai már a kutatás, fejlesztés és felsőoktatás egészét kiszolgáló közös országos hálózat keretében működtek;
- megvalósult az elektronikus levelezés hazai és nemzetközi rendszereinek integrálása;
- a nemzetközi hálózatokhoz való csatlakozás segítségével lehetővé vált a hozzáférés a külföldi kutatóközpontok számítógépeihez;
- regionális és diszciplináris központok épültek ki folyamatosan, központként korszerű számítástechnikai eszközrendszer telepítésével;
- bővültek az adatbázis- és könyvtárszolgáltatások, és az IIF-intézmények saját kiadvány szerkesztési lehetőségei;
- fokozatosan kialakult a szolgáltatók és felhasználók rendszeres, folyamatos képzése és tájékoztatása;
- a kutatási, felsőoktatási, könyvtári és közgyűjteményi kollektívák számára a szolgáltatások költségeinek túlnyomó részét az IIF Program fedezte.

Az IIF-szolgáltatások alapjaként kialakult stabil belföldi hálózat, és a multiprotokollal alapszolgáltatásokra épülő alkalmazói szolgáltatások már

ekkor a nemzetközi normáknak megfelelően fedték le az elektronikus levelezést és üzenetkezelést, az adatállományok átvitelét, a számítógépes erőforrások távoli elérését, a távoli interaktív feldolgozást, az elektronikus névtári szolgáltatásokat és az elektronikus faliújság típusú információs szolgáltatásokat. A már eddig az időpontig bevezetett magasabb szintű szolgáltatások közül kiemelendők az elosztási lista típusú szolgáltatások, az információs szolgáltatások különböző típusai, az adatállomány-átvitelhez kapcsolódó magasabb szintű szolgáltatások, valamint az előbbiekre is épülő adatbázis-szolgáltatások és könyvtári információs szolgáltatások.

### 3. Az információs infrastruktúra jellemzői 1994 végén – 1995 elején

#### 3.1 Áttekintés

Az 1994-es év legfontosabb feladata a hálózat továbbfejlesztése, a szolgáltatások bővítése és egyre szélesebb körű terítése, az elért kedvező helyzet fenntartása és megszilárdítása volt. A kiemelt célok között szerepelt a nemzetközi hálózati forgalom biztosítása az EuropaNET és az Ebone európai alaphálózatokon keresztül, továbbá a gerinchálózati interfészek, európai szabványú üzenetkezelés és névtárszolgáltatás, információs szolgáltatások, valamint egyéb lehetőségek igénybevétele az összeurópai szolgáltatóközpont (DANTE) keretében.

Az eredmények közül kiemelendők a következők:

- A belföldi forgalom biztosítása a Matáv nyilvános csomagkapcsolt hálózatán és a hazai kutatói-felsőoktatási közösség HBONE gerinchálózatán keresztül, az előző évekhez hasonlóan fenntartva a kedvezményes tarifarendszert a kutatási és felsőoktatási intézmények számára.
- Az IIF-szolgáltatások (IIF levelezési szolgáltatás, elektronikus faliújság, levelezési átjáró, a nemzetközi hálózatokkal való kapcsolattartás technikai és adminisztratív feladatai, a nemzetközi hálózatokon keresztül elérhető szolgáltatások kiközvetítése a hazai felhasználóknak) folyamatos és zavartalan biztosítása részben központi, részben regionális szinten.
- Tovább folytatódott a regionális és diszciplináris központok működésének központi támogatása (szolgáltatások, koordináció, kedvezményes szoftverlicenc-beszerzések, tanácsadó központ létrehozása, rendezvények-konferenciák szervezése).
- A világszerte elérhető adatszolgáltatásokhoz és a strukturált nemzetközi információs rendszerekhez, illetve szolgáltatásokhoz való hozzáfé-



rés biztosítása (új szolgáltatások az Internet világhálózatán keresztül, nemzetközi adatbázisok).

- A közérdekű hazai adatbázisok működtetése és (tovább)fejlesztése.
- Az adatforgalom lehetőségeinek szélesítése új HBONE csomópontok telepítésével, és új IP, valamint X.25 – nyilvános csomaghálózati – végpontok üzembe helyezésével, az Internet-hálózatba kapcsolt korszerű új konfigurációk telepítésével, valamint a nagy sebességű (optikai, illetve mikrohullámú átvitelre épülő) kapcsolatok bővítésével.

1994 végétől már több mint 500 intézményben (ezen belül a HUNGARNET egyesület több mint 300 tagintézményében) több ezer számítógépes munkahely biztosít sok ezer kutató-fejlesztő-oktató számára közvetlen hozzáférést az infrastruktúra szolgáltatásaihoz. Többek között valamennyi akadémiai intézet kutatói és valamennyi nagyobb egyetem oktatói rendszeresen használják a hálózaton elérhető szolgáltatásokat.

Az IIF Program eredményeit a folyamatosan fejlődő alkalmazói kultúra, a fejlesztő, működtető és felhasználó kollektívák hozzáértése, és az országon belüli széles körű együttműködés jellemzi. Az elmúlt években kialakított regionális és diszciplináris központok, a szolgáltatók és felhasználók rendszeres, folyamatos képzése és tájékoztatása, és a HUNGARNET egyesület tagintézményeinek nyújtott kedvező feltételek (az IIF Program költségvállalása) egyaránt hozzájárultak a jelentős fejlődéshez.

### 3.2 A nagyterületű adatkommunikáció helyzete és a hazai IP gerinchálózat (HBONE)

A nagyterületű hálózat alapját kezdetben a CCITT X.25 ajánlásának megfelelő hazai fejlesztésű csomagkapcsolt adathálózat képezte, amely néhány évvel később a postai nyilvános csomagkapcsolt hálózati szolgáltatások első megvalósításához is a kiinduló alapot jelentette.

A hazai hálózati forgalom hordozó közegét illetően a legfontosabb előrelépés a HBONE (az önálló bérelt vonalas magyarországi IP gerinchálózat) kiépítésének megkezdése volt 1992–93-ban, amely a tervek szerint az egész országot behálózta, és csatlakozási interfészeket, valamint – elsősorban – Internet-szolgáltatásokat biztosít a kapcsolódó intézményeknek. A HBONE budapesti kapcsológépein keresztül és a nemzetközi gerinchálózatok (EuropaNET, Ebone) interfészein áthalad a hazai felhasználók külföldre irányuló és onnan érkező forgalma. A budapesti és (azok kiépítésével folyamatosan) a vidéki nagyvárosi alhálózatok közvetlenül kapcsolódnak a HBONE

megfelelő csomópontjaihoz. Természetesen valamennyi regionális és diszciplináris központnak van összeköttetése a HBONE-nal.

A HBONE az IIF-hálózat hazai nagy sebességű, nagy megbízhatóságú bérelt vonalas IP gerinchálózatoként a tervek szerint mintegy 30 magyarországi csomópontot fog összekötni, elsősorban azokat a településeket, amelyekre a legnagyobb hálózati forgalom jellemző (egyetemeket, kutatóintézeteket, könyvtárakat stb. magukba fogadó városok). A HBONE budapesti magjának csomópontjait (többek között az IIF Központban elhelyezkedő központi csomópontot) nagy sebességű összeköttetések kapcsolják egymáshoz, minden esetben tartalék utakkal.

A HBONE-hoz kapcsolt IP-hálózatok 1994-ben már mintegy 100 korszerű kiszolgáló gépet, több száz munkaállomást, sok száz korszerű terminált és több ezer PC-t tartalmaztak.

A HBONE kiépítése új helyzetet eredményezett az IIF-hálózat intézményeinek kapcsolatrendszerében. Bár a TCP/IP-nek az X.25 fölötti alkalmazása már korábban is elterjedt, a HBONE segítségével mód nyílt az IIF hálózatában az IP technika és az Internet-szolgáltatások (smtp, ftp, telnet, Gopher, News, WWW stb.) közvetlen hasznosítására, az európai IP gerinchálózat(ok)hoz való közvetlen csatlakozáson keresztül.

A HBONE kiépítésével megvalósult, illetve folyamatosan megvalósul az a koncepció, amely szerint a nagyterületű IIF hálózati szolgáltatások alapját együttesen biztosítja egy bérelt vonalas digitális összeköttetésekre épülő dedikált (IIF célú, IP protokollal használó) gerinchálózat, és a postai nyilvános csomagkapcsolt adathálózat (az X.25 fölötti multiprotokollós szolgáltatással). Ez az együttes rugalmas fejlesztést tesz lehetővé, mind a sáv szélességeket, mind a regionalitást, mind pedig a nemzetközi fejlődésnek megfelelően alakuló műszaki váltásokat tekintve, ugyanakkor lehetőséget ad arra, hogy a gerinchálózathoz közvetlenül csatlakozhassanak a regionális és diszciplináris központok végrendszerei éppúgy, mint az FDDI-alapú MAN-ok, maga az országos gerinchálózat pedig megfelelően tartalékolta kapcsolatokkal rendelkezék a legfontosabb nemzetközi gerinchálózatokhoz (elsősorban az EuropaNET-hez és az Ebone-hoz).

### 3.3 Regionális és diszciplináris központok

A regionális és diszciplináris központok mint szervezeti egységek a hálózati feldolgozás, a hálózati szolgáltatások, az oktatás-képzés-tanácsadás és a számítógép-hálózati szervező tevékenység területi, illetve szakmai alapon szerveződő egységei. Az ily módon elkülönült központokban található számítógép-hálózati rendszerek egy

osztott rendszer elemeiként (alrendszerüként) működnek, teljesítőképességben és szolgáltatási spektrumban egyaránt fokozatosan bővülő adottságokkal (helyi szolgáltatások). A regionális és diszciplináris központok által működtetett „alapkongfigurációk” egy (esetleg két) erőforrásgepből, a kapcsolódó munkaállomásokból, valamint – általában – nagyszámú korszerű terminálból állnak, és multiprotokollós (vegyes hálózati kommunikációs eljárásokat is kezelni képes) kapcsológéppel csatlakoznak a gerinchálózathoz.

A Program keretében az alkalmazói közösségeknél telepített számítógép-konfigurációk közül a legigényesebbek kerültek azokhoz a regionális és diszciplináris központokhoz, amelyek egy régió (általában egy nagyváros környezete), vagy egy jól körülhatárolt alkalmazói kör (általában egy tudományterület) számára nyújtanak az IIF központi szolgáltatások komplexeként kiegészítő szolgáltatásokat (elektronikus levelezés, könyvtári hozzáférés, Internet-szolgáltatások [telnet, ftp], információs rendszerekhez való hozzáférés [Gopher, WWW], „campus” típusú szolgáltatások [SW-licencek, tanácsadás, oktatás] stb.).

A regionális és diszciplináris központok gépei- nek egy része a HBONE csomópontjaiban látja el a multiprotokollós (a nemzetközileg legelterjedtebb hálózati kommunikációs/szolgáltatási rendszerekkel együttműködő, az azok közötti konverziót is biztosító) hálózati csomóponti kapcsológépek szerepét. Az ilyen csomópontok készek csatlakozó intézményeket befogadni, és nem korlátozzák adminisztratív úton a csatlakozó intézmények információforgalmát. Ezeknek az elveknek az alkalmazása egyrészt lehetővé teszi, hogy a teljes hazai IIF-közösség lényegében homogén módon élvezhesse az országos rendszer fejlesztéséből származó előnyöket, másrészt a HBONE nemzetközi kapcsolódási vonalain keresztül minden hazai felhasználó egyaránt hozzájuthat a külföldi kapcsolatot feltételező szolgáltatásokhoz is.

Már 1994 elején 23 regionális és diszciplináris központ működött, és számuk 1994-ben tovább nőtt. A regionális és diszciplináris központok – a céltámogatásokon (pl. pályázatokon elnyert beszerzési kereteken, illetve a központokban telepített konfigurációkon) túl – rendszeres működési támogatást kaptak az IIF Program forrásaiból az általuk nyújtott szolgáltatások költségeinek részleges fedezésére. A támogatás központként eltérő (a kiszolgált kör méretétől és a szolgáltatások jellegétől függ).

A regionális és diszciplináris központok töltik be a kedvezményes licencmegállapodások keretében széleskörűen hozzáférhetővé tett (esetenként 90-95%-os kedvezményei beszerzett) szoftver gazdaszerepét is.

A regionális és diszciplináris központok megjelenésével mind az alapszolgáltatások, mind a magasabb szintű szolgáltatások jelentős része decentralizáltan áll rendelkezésre, természetesen meghagyva a központi funkciók között a nemzetközi forgalomra, illetve a szükség szerinti hazai átjárók biztosítására vonatkozó feladatokat.

### 3.4 Nemzetközi adathálózati összeköttetések

A nemzetközi hálózati kapcsolatokat tekintve 1989-től folyamatosan nyílt meg a lehetőség a hazai (IIF) hálózat nemzetközi kapcsolódásainak bővítésére. Így alakult ki először az EUnet, majd az EARN, HEPnet, IBM Academic Initiative, végül pedig az Internet és az EuropaNET felé a közvetlen kapcsolat.

A hazai felhasználók külföldre irányuló és onnan érkező forgalma a HBONE budapesti kapcsológépein keresztül jut el a nemzetközi gerinchálózatok (EuropaNET, Ebone) interfészeire. A nemzetközi forgalom a 90-es évek elején két 64 Kb/s sebességű vonalon folyt. Az egyik az IIF Központot (Victor Hugo utca), a másik a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemet (az IBM Academic Initiative keretében itt telepített IBM 3090-es gépet) kötötte össze a Bécsi Műszaki Egyetem Ebone csomópontjával (Ebone RBS = Remote Boundary System). E két vonalon keresztül haladt a forgalom az IIF alkalmazói kör és az európai (Ebone), valamint a tengerentúli (USA: NSFnet, a National Science Foundation hálózata) kutatói közösségek között.

Nem sokkal később az Európai Közösség támogatásával telepítették a Matáv Városház utcai központjába azt a budapesti EMPB (European MultiProtocol Backbone) kapcsológépet, amelyen keresztül 64 Kb/s sebességű közvetlen forgalomra volt lehetőség az IIF Központ és az EMPB berni csomópontja, valamint a BME és a berni EMPB csomópont között (eredetileg X.25, majd később IP interfészek), továbbá a Matáv SIEMENS csomagközpontján keresztül (később megszüntetett X.75 interfész).

Az így – történeti okokból – kialakult helyzet azonban nem volt még viszonylag rövid távra sem megnyugtató. Egyrészt a költségek szempontjából a helyzet messze nem volt optimális, másrészt a kialakult struktúrában a hálózattfelügyelet és a forgalomterelés számos problémát vetett fel. Ezért 1994 májusától egy olyan struktúra kialakítása kezdődött, amelyben a HBONE budapesti magja – mint Internet autonóm rendszer – négy telephelyen öt IP csomagkapcsoló gépet fog össze: egyet egyet az IIF Központban, a BME-n, és az Antenna Hungária tv-tornyában, kettőt pedig a Matáv Városház utcai telephelyén. Ezek mindegyike közvet-

len adatvonallal kapcsolódik két-két párjához. A Matáv által üzemeltetett EMPB kapcsológéphez csatlakozik (1994 ősze óta 128 Kb/s sebességű interfészen keresztül) az IIF Központ HBONE kapcsológépe, 64 Kb/s sebességű interfészen keresztül pedig a BME HBONE kapcsológépe, míg a bécsi Ebone kapcsológéphez (1995 tavasza óta) 256 Kb/s sebességű bérelt vonal köti a Matáv HBONE kapcsológépét. Ez a struktúra a jelenlegi körülmények között a lehető leggazdaságosabb és legbiztonságosabb IP csomagforgalmat eredményezi a hazai és a külföldi IP hálózatok között.

Az IIF/HUNGARNET közösség jelenleg az EMPB-kapcsolat sáv szélességének bővítésére (2 Mb/s sáv szélesség elérésére) törekszik, kapcsolódva a DANTE által szervezett, és 1995 októberétől a British Telecom által üzemeltetett 2 Mb/s sebességű európai gerinchálózathoz. Bár a sáv szélesség növelése a költségek tetemes növekedésével jár, az átviteli kapacitás bővítése a rohamosan növekvő igények miatt elengedhetetlen.

### 3.5 Központi szolgáltatások és elektronikus levelezés

Az IIF-szolgáltatások alapjaként kialakult a stabil belföldi hálózat, amelynek architektúráis alapját és alapszolgáltatásait a CCITT X.25, valamint a kapcsolódó (XXX) ajánlásokra, az ISO/OSI X.400 és X.500 szabványokra, valamint az Internet TCP/IP protokollokra épülő hálózati megoldások, illetve alapszolgáltatások biztosítják, lehetővé téve többek között az elektronikus levelezést és üzenetkezelést, az elektronikus név- és címtárszolgáltatásokat, az elektronikus faliújság típusú információszolgáltatásokat, az adatállományok átvitelét, a távoli programfuttatást (számítógépes erőforrások távoli elérését), a távoli interaktív feldolgozást, és az elektronikus távkonferencia lehetőségét.

Az előbbi protokollokra és alapszolgáltatásokra épülve kialakított magasabb szintű szolgáltatások közül kiemelendők az elosztási lista típusú szolgáltatások, az információszolgáltatások különböző típusai, az adatállomány-átvitelhez kapcsolódó magasabb szintű szolgáltatások, valamint az előbbiekre is épülő adatbázis-szolgáltatások és könyvtári információszolgáltatások.

Az elektronikus levelezés, az adatállományok átvitele, és az elektronikus faliújság funkciójára kidolgozott saját fejlesztésű rendszerek (ELLA, PETRA és ELF) – az adatbázis-szolgáltatásokkal együtt – különösen fontosak a magyar nyelvű üzenettovábbítás, információátvitel és -terítés szempontjából. Alkalmazásuk az IIF rendszeren belül opcionális, és természetesen mód van az egyéb levelezési, adatállomány-átviteli eljárások tetszés szerinti alkalmazására is. A levelezés rendszere központi átjáróval (HUGBOX) az IIF-en belül lehe-

tővé teszi számos elterjedt levelező rendszer (levelezési protokollok, illetve levelezési kliens-programok, többek között az ELLA, X.400, SMTP, BSMTMP/NJE, MAIL-11, UUCP stb.) együttes alkalmazását.

Az üzenetkezelés és elektronikus levelezés terén jelentős lépés volt a HBONE csomópontok, illetve a regionális központok kialakulását követő decentralizálás, melynek eredményeként az alkalmazott levelező rendszer biztosítja, hogy a régiókon belüli forgalom nem hagyja el magát a régiót. Az IIF központi szolgáltatása a különböző hazai és nemzetközi rendszerek közötti átjárás.

Az IIF-hálózat központi szolgáltatásai (ELLA, ELF, PETRA) az első időszakban az MTA Számítógépközpont IBM 3031-es, illetve később IBM 4341-es gépen működtek, majd fokozatosan átkerültek az IIF Program első fázisának végén beszerzett, majd később többször bővített IBM 4381-es központi szolgáltató számítógépre úgy, hogy az IBM 4341-es gép ezután HUEARN csomóponti gépként funkcionált. Az IBM 4381-es szolgáltató gép lecserélése egy új, RISC6000 alapú nagy teljesítményű szolgáltató rendszerre 1994-ben vált aktuálissá. 1994 októberétől egy SUN SPARCcenter 2000 modell (Unix-alapú, 10 processzoros, 1,5 GB operatív memóriájú, 150 GB háttértárú, hibatűrő, teljes duális redundanciájú, automatikus önátkonfigurálásra képes) nagy teljesítményű, nagy megbízhatóságú és tovább bővíthető rendszer – a SUN Microsystems 1994-es kínálatának legnagyobb teljesítőképességű rendszere – biztosítja az IIF rendszerben a központi szolgáltató gép funkciót.

Ugyancsak a központi szolgáltatásba került – egy DEC WANrouteren keresztül kapcsolódva – fokozatosan több további (elsősorban CISCO, DEC és SUN) gép. Ezek közé tartozik egyebek mellett az IIF központ HBONE routere, a HUGBOX levelezési átjáró, az X.25, DECnet és TCP/IP hálózatok számára Gopher és News szolgáltatást nyújtó MARS szerver, valamint az Internet elsődleges domain névszerver, amely az EUnet csomóponti funkciót is ellátja.

### 3.6 Adatbázis-szolgáltatások

Az IIF Program keretében, annak támogatásával 1989 és 1994 között mintegy 150 adatbázis kidolgozására, szolgáltatásba vitelére és folyamatos továbbfejlesztésére került sor – természetesen egymástól nagymértékben eltérő minőséggel, terjedelemmel és szolgáltatási-karbantartási jellemzőkkel. Az IIF központi számítógépéről nyújtott adatbázis-szolgáltatások 1993 elején több mint 60 különböző adatbázisra terjedtek ki (a többi adatbázis-szolgáltatást más gépek nyújtották, részben a regionális és diszciplináris központokban, rész-



ben pedig a hálózatra kapcsolódó további intézményekben).

Az adatbázis-pályázatok minden olyan kezdeményezést igyekeztek támogatni, amelyek használható (legalább az IIF/HUNGARNET intézményi kör egy része számára hasznos) információkat rendeztek adatbázisba, és tettek közzé a hálózaton keresztül.

Bár arra nem volt mód, hogy egységes hardver- és szoftverbázison, egységes keretrendszerben, azonos elérési módon és azonos hálózati háttérrel alakítsák ki valamennyi adatbázist, ajánlati szinten sikerült mind a hálózati elérhetőségben (X.25, Internet, EARN), mind az adatbázis-kezelő rendszert (induláskor alapvetően ISIS, később pedig BRS/SEARCH), mind a lekérdezés formai előírásait (javasolt bejelentkező panel, help rendszer, kötelező megjelenítési formátumok, ékezetes magyar szöveg) tekintve egy többé-kevésbé konform adatbáziscsokor létrehozása. Igen lényeges, hogy valamennyi adatbázisról részletes (rendszerszintű és felhasználói) dokumentáció készült.

Az adatbázisok – amelyek között egyaránt találhatóak szöveges, relációs és vegyes (elsősorban könyvtári) rendszerek – tartalmuk szerint széles spektrumot fednek le. Csupán érzékeltetendő ezt a sokféleséget, álljon itt egy kivonatos lista az adatbázis-tartalmakról:

- kutatási-fejlesztési alapinformációk adatbázisai (szabadalmak, szabványok, védjegyek, ipari minták, különböző kutatási projektek, kutatási értekezések, hivatkozási indexek, műszaki-tudományos-közgazdasági bibliográfiák stb.);
- természettudományi adatbázisok (biológiai, botanikai, zoológiai, földrajzi, geológiai, etnográfiai, meteorológiai, geodinamikai, tellurikai, anyagtudományi, vegyészeti, matematikai stb.);
- társadalomtudományi adatbázisok (nyelvtudományi, szótörténeti, régészeti, történelmi, néprajzi, szociológiai, közvélemény-kutatási stb.);
- ágazati információs bázisok (ipari, vegyipari, gépipari, metallurgiai, gyógyszerészeti, építészeti, energetikai, mezőgazdasági, agroökológiai, talajvédelmi, közgazdasági, kereskedelmi, egészségügyi, orvosi, kulturális, művészeti, sport stb. információk adatbázisai).

Az adatbázisok átlagos tételszáma 5000–20 000, de van olyan adatbázis is, amelynek a mérete megközelíti az egymillió tételt.

Az IIF-közösség kutatói és oktatói a hálózaton keresztül természetesen hozzáférhetnek a világ bármely részén közzétett szabad elérésű adatbázisokhoz, beleértve a nagy könyvtári rendszereket is.

### 3.7 A felhasználói közösségről és a hálózati forgalomról

Az „IIF-intézmények” száma már 1994 elején több mint 450, a kutatás, felsőoktatás, könyvtárak és közgyűjtemények kollektívait tömörítő HUNGARNET egyesület tagintézményeinek száma pedig több mint 300 volt. 1995 elejére az IIF-intézmények száma 512-re, a HUNGARNET-intézmények száma 326-ra nőtt. Mintegy 30-40 ezerre tehető azoknak a hazai alkalmazóknak (kutatóknak, egyetemi oktatóknak stb.) a száma, akik rendszeres elektronikus kapcsolatban állnak egymással és sokmilliónyi külföldi társukkal, illetve sok ezer olyan intézménnyel (egyebek mellett könyvtárakkal) a világ minden táján, akikkel gyorsan és folyamatosan információt cserélhetnek, illetve amelyektől igen rövid idő (percek, esetleg másodpercek) alatt juthatnak hozzá akár hatalmas mennyiségű információhoz.

1992 vége és 1994 eleje között csupán a HUNGARNET-intézmények havi csomagkapcsolt adatforgalma háromszorosára (4 GB-ra) nőtt. A beérkező és a kimenő információmennyiség szinte konstans módon 2:1 arányban viszonyult egymáshoz. A teljes nemzetközi forgalmat tekintve 1994 tavaszára csupán az IIF Központon áthaladó információ havonta mintegy 16 GB nagyságot ért el (ugyancsak kb. kétszer akkora bejövő forgalommal, mint amekkora a kimenő forgalom volt).

A kutatók számára legfontosabb és legkézzelfoghatóbb eredményként – a Programban való részvételnek köszönhetően – a teljes IIF alkalmazói közösségben már 1994 tavaszára több mint 10 000 „elektronikus postafiók” (azaz a hazai és nemzetközi elektronikus levelezésben üzenetek és információk küldésére és fogadására képes kutatói, illetve kutatóközösségi végpontcím) működött.

Az Internetbe történt 1992. év eleji bekapcsolódásunkat követően folyamatosan nőtt a hazai Internet-végpontok mennyisége, 1994 közepére elérve a mintegy 5000-es számot, 1995 márciusában pedig túllépve a 10 000-es mennyiséget. Ezzel együtt nőtt a napi forgalom is, amely már 1994 elejére átlagosan 500 MB fölül emelkedett. 1995 elején a forgalom már ennek is több mint háromszorosát tette ki: havonta több mint 40 GB volt az országba beérkező információmennyiség, és ennek mintegy fele az országon belüli és a kifelé haladó forgalom.

A regisztrált adatbázis-felhasználók száma már 1993 végére meghaladta a 300-at. Ezek évente összesen mintegy 10 000 alkalommal veszik igénybe a központi gépen működő mintegy 60 adatbázis szolgáltatásait. Rendszeressé vált a külföldi adatbázis-szolgáltatások igénybevétele is: az említett havi nemzetközi adatforgalom jelentős

része a külföldi adatbázisok lekérdezéséből adódik.

1992 nyarán alakult meg az előbbieken már többször említett HUNGARNET Egyesület, a hazai kutató, fejlesztő, felsőoktatási és közgyűjteményi alkalmazói kör számítógép-hálózati egyesületeként. Az egyesület célja az, hogy az IIF Program alkalmazói körébe tartozó felsőoktatási intézmények, akadémiai kutatóintézetek, közgyűjtemények (könyvtárak, levéltárak, múzeumok), és egyéb kutatóhelyek társadalmi szervezeteként elősegítse a hazai, és főleg nemzetközi hálózati szervezetekben történő részvételüket, szervezze tagjai tevékenységét, és képviselje közös érdekeiket e szervezetekben, kijelölje az előbbi szervezetekben tisztséget betöltő képviselőit, közvetítse tagjainak az említett szervezetek által nyújtott előnyöket, támogatásokat, lehetőségeket, továbbá közvetítse az IIF Program támogatását a hazai felsőoktatási, közgyűjteményi és kutatói közösségek számára, ha ez összefogottan látszik célszerűnek. (A HUNGARNET Egyesület tagjait az IIF Program egyebek mellett az információs szolgáltatásokhoz tartozó adatátviteli költségek kedvezményes postai tarifájának átvállalásával segíti.)

A HUNGARNET-tagságon belül közel 50% a felsőoktatási, több mint 35% pedig a kutatói (MTA stb.) alkalmazói körhöz tartozik; a fennmaradó mintegy 15% a könyvtári, közgyűjteményi és egyéb, a kutatáshoz-fejlesztéshez-felsőoktatáshoz kapcsolódó intézményeket képviseli.

### 3.8 A közérdekű tudnivalók és hírek terítése az alkalmazói közösségben

A hálózati szolgáltatásokra vonatkozó információk széles körű terítése, valamint a fejlesztésekkel kapcsolatos elgondolások, és a működtetéssel összefüggő tapasztalatok megvitatása terén minden év talán legfontosabb hazai eseménye a magyarországi Networkshop-konferencia, amely igen kedvező fogadtatásra talál évről évre a teljes IIF-közösség képviselői körében. 1995-ben már negyedszer rendezték meg. Az immár hagyományos összejövétel az érintett kutatók, fejlesztők és oktatók közvetlen, személyes véleménycseréjének, az infrastruktúrával kapcsolatos legfrissebb tudnivalók közreadásának kiemelkedő fontosságú fóruma.

A rendezvény iránti érdeklődés, a résztvevők száma évről évre nő, a konferencia programja egyre gazdagabb, egyre színesebb. Míg 1992-ben 40 előadást hallgathatott meg a konferencia mintegy 400 résztvevője, 1993-ban már 50 előadás hangzott el 500 résztvevő előtt, a fejlesztési és alkalmazási ismertetőknél túl egyre több alkalmazói tapasztalat ismertetését is tartalmazva, 1994-ben és 1995-ben pedig már 13-13 témakörben több mint 60, illetve 80 előadás szerepelt a program-

ban. Ezek között mind a műszaki részletek, mind az átfogó ismertetőik iránt érdeklődők megtalálhatják a számukra izgalmas előadásokat, a fejlesztési beszámolóktól a tervek ismertetéséig, a különböző szolgáltatások bemutatásától a felhasználói gyakorlatról szóló beszámolóig.

Elsősorban az IIF-szolgáltatások alkalmazói körének, az IIF-intézmények kollektíváinak igyekszik rendszeres tájékoztatást nyújtani az *Információs Füzetek* kiadványsorozata, mely a korábbi *IIF Hírek* hagyományát folytatja, és amely természetesen minden más érdeklődő – esetleges jövőbeli újabb tagintézmény – számára is rendelkezésre bocsátja az információs infrastruktúra fejlesztésével, szolgáltatásaival, nemzetközi beágyazásával kapcsolatos legfontosabb információkat.

Az IIF Hírek kiadványsorozatának egyes számaihoz rendelt mellékletekként, illetve az IIF Hírek különszámaiként számos további dokumentum jelent meg az elmúlt években, az adatbázisok részletes ismertetésétől az egyes IIF-szolgáltatások hozzáférhetőségéhez szükséges felhasználói dokumentációkig.

Egyre nagyobb a jelentősége az információk elektronikus úton történő terítésének (elektronikus faliújságok, levelezési listák, Gopher és WWW szerverek stb.).

A hálózat fejlődésével, a hálózati szolgáltatások bővülésével és az alkalmazók számának folyamatos növekedésével már a 80-as évek végén egyre nőtt az igény a szervezett és intézményesített professzionális oktatás és képzés iránt a hálózati (elsősorban üzemeltetési és alkalmazási) ismeretek terén.

Az IIF Koordinációs Iroda által a Számalk Infonet Kft., majd a ZMKA közreműködésével szervezett oktatási program 1992 óta sikeresen működik. Az alkalmazók részvételét pályázati alapon az IIF Program közvetlenül is támogatja, a sikeres pályázók részvételi költségének felét átvállalva.

Az IIF Program intézményesített képzésén kívül számos tanfolyamot tart rendszeresen többek között a BME, a BME-MTI, a JATE, a KFKI és a SZTAKI is.

### 3.9 Nemzetközi kapcsolatok és együttműködési fórumok

A HUNGARNET Egyesületet mint a hazai kutatói-felsőoktatási közösség nemzetközileg is jegyzett szervezetét nem sokkal 1992-es megalakulása után a RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne = Európai Kutatói Hálózati Egyesület) felvette teljes jogú tagjai sorába, ami lehetőséget teremtett arra, hogy a magyar felsőoktatási intézmények és kutatóhelyek egyenjogú partnerekként részesülhessenek mindazokból az



előnyökből, amelyek a nyugat-európai országok hasonló intézményei számára rendelkezésre állnak.

Az EARN (European Academic and Research Networking Association) szervezetének Magyarország 1990 végén lett a tagja.

1994 októberében a RARE és az EARN egyesülésével létrejött TERENA (Trans-European Research and Education Networking Association) vette át a legfontosabb európai hálózati szervezet szerepét, ugyancsak a HUNGARNET Egyesület részvételével.

A magyar hálózati közösség 1991-ben kapcsolódott az Internethez, és már azt megelőzően tagja volt az EUnet-nek (European UNIX Users Network).

1994 elejétől a HUNGARNET alapító tagja a DANTE (Delivery of Advanced Networking Technology to Europe) nevű összeurópai szolgáltatóközpontnak.

Ugyancsak 1994 elején alakult meg a CEENet (Central and Eastern European Networking Association), amelynek a HUNGARNET szintén tagja.

Az állandó kapcsolatokon kívül számos ad hoc kapcsolat szerepelt, illetve szerepel az IIF Program, illetve az IIF-közösség és a HUNGARNET Egyesület nemzetközi kapcsolatrendszerében. Ezek közül érdemes megemlíteni a közép- és kelet-európai régió egyes országainak támogatására már korábban beindított PHARE projektet, a NATO szponzorálásával folyó Workshop sorozatot, az EK felhívására, legutóbb pedig az EU COPERNICUS programja keretében benyújtott nemzetközi pályázatokat, a RARE (TERENA) és a DANTE fejlesztési projektjeit stb.

A két nagy európai gerinchálózaton, az EuropaNET-en és az Ebone-on keresztül már eddig is jelentős forgalmat bonyolítottak le a hazai kutató-fejlesztő-felsőoktatási közösség tagjai a kontinensünkön és a tengerentúlon dolgozó kollégáikkal. Nemzetközi kapcsolataink bővülése a garanciája az Európa és a világ kommunikációs-információs szolgáltatásaihoz való hozzáférési lehetőségeinknek.

A nemzetközi kapcsolatok kialakult kedvező helyzete tükrözi az IIF-közösség és a HUNGARNET Egyesület törekvéseinek azt a szellemét, amely a nemzetközi kapcsolatok terén az új szerveződésekbe történő bekapcsolódásra, és ezzel a magyar felsőoktatási, kutatói és közgyűjtésményi közösség nemzetközi hálózati kapcsolatainak bővítésére irányul. A HUNGARNET tagsága a nagy nemzetközi szervezetekben, valamint sokirányú egyéb nemzetközi kapcsolatai teljes mértékben ugyanolyan nemzetközi feltételeket biztosítanak a magyar kutatóhelyeknek, egyetemeknek, múzeumoknak és könyvtáraknak, mint amilyeneket

nyugat-európai partnereik (és egyben versenytársaik) élveznek.

#### 4. Hogyan tovább?

A fejlesztési munkák során számos műszaki, pénzügyi, beszerzési és szervezési nehézséggel kellett megbirkózni. Az IIF hálózati fejlesztésekben és a szolgáltatások kialakításában és fogadásában érintett sok száz kutató és fejlesztő lelkes munkája következtében azonban a nehézségek ellenére kialakultak a nemzetközi szintű szolgáltatások feltételei. A fejlesztések eredményeként olyan – a környező országokét általában jóval meghaladó színvonalú, és a nyugat-európai adottságokat megközelítő – információs infrastruktúra alakult ki a hazai kutatói, felsőoktatási és közgyűjtésményi közösségeknél és azok szolgáltatóira, amely biztosítja egyebek mellett a kutatók-oktatók korszerű nemzetközi kapcsolattartását, együttműködését, a külföldi adatbázisokhoz és könyvtárakhoz való hozzáférést, a nemzetközi teamekben való közvetlen részvételt stb., és amely ma már nélkülözhetetlen módon járul hozzá a magyar kutatói és oktatói társadalom egyenrangú félként való részvételéhez Európa és a világ tudományos vérkeringésében, ezáltal hazánknak a nyugat-európai közösségbe való integrálódása szempontjából is felbecsülhetetlen értéket képvisel.

A mára kialakult infrastruktúra fenntartásához, a szolgáltatások biztosításához, az infrastruktúra szinttartó fejlesztéséhez, és a világban rohamosan terjedő új szolgáltatások folyamatos bevezetéséhez természetesen az elkövetkezőkben is az eddigiekhez hasonló nagyságrendű (sőt, az alkalmazók számának és a forgalom volumenének gyors felfutása miatt növekvő) forrásokra van szükség, amelyek főként közvetve ugyan, de az ország tudományos-szellemi potenciálján, innovációs képességén, nemzetközi megítélésén és egész nemzetközi (nem csupán kutatói és felsőoktatási) kapcsolatrendszerén keresztül busásan megterülnek. A szükséges források megteremtése tehát alapvető országos érdek.

Az IIF Program eredeti (és folyamatosan aktualizált) koncepciója, a Program valamennyi fóruma által évről évre megvitatott és jóváhagyott szakmai és pénzügyi tervei, valamint e tervek következetes végrehajtása megfelelő garanciát jelentenek a jövőre nézve is – és egy kibővített, az alkalmazói kör gyors és jelentős kiterjesztését célul kitűző, a kapukat szélesre táró, valóban nemzeti jellegű Programot tekintve is – a korszerű infrastruktúra-fejlesztési elvek és a felhasználói érdekek maradéktalan, illetve részrehajlás nélküli érvényre jutását illetően.

Az infrastruktúra jövőbeli fejlesztési munkái és alkalmazásai építhetnek az elmúlt nyolc év úttörő munkájának eredményeire, azokat folytathatják, és folytatniuk is kell. Az alapelvek – mind a múltbeli eredmények megőrzése, mind pedig a jövőbeli harmonikus fejlődés, és az újra és újra szükségessé váló információtechnikai és információsközpontú kultúrabeli generációváltások sikeres megvalósítása, mindezzel a fejlett világ kutatói-felsőoktatási közösségeinek infrastruktúrájával összemérhető színvonalú hazai hálózati és szolgáltatási háttér folyamatos biztosítása – továbbra is változatlanok. Egyedüli változásként azt kell az elkövetkezőkben figyelembe venni, hogy az elért eredmények, és az egyre szélesebb körben jelentkező igények talaján megérett a helyzet az alkalmazási területek és alkalmazói kör folyamatos és gyors bővítésére, a szolgáltatások széles körű terítésére.

## 5. A Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési (NIIF) Program körvonalai

### 5.1 Célok

Az 1986–94 közötti IIF Program eredményeinek megőrzését, és az infrastruktúra, illetve a szolgáltatások továbbfejlesztését és bővítését illetően az elkövetkező években is alapvető cél, hogy az információs infrastruktúra az eddigiekhez hasonlóan szolgálja a teljes kutató-fejlesztő-oktató-közgyűteményi közösséget. Ám az elért eredmények birtokában, az IIF-misszió természetesen folytatásaként mód van az alkalmazások és az alkalmazói kör folyamatos kiszélesítésére is: a korábbi IIF-közösség az elkövetkező évek fejlesztési és alkalmazási programját az eddigi célok megtartásával, de szélesebb alkalmazói kör és bővülő alkalmazási spektrum lefedésével egy *Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési (NIIF) Program* keretében folytatja, remélve, hogy ehhez széles támogatói kört sikerül mozgósítania.

Egy ilyen kibővített program valóban nemzeti szinten tudja vállalni egyrészt egy olyan általános keretrendszer feltételeinek megteremtését, amely „átjárót” képez a hálózati szolgáltatásokhoz való széles körű hozzáférés számára, másrészt olyan specifikus felhasználói körök lefedését, amelyek alkalmazói szempontból közel állnak az eddigi IIF-közösséghez, harmadrészt olyan specifikus regionális területek hálózati és szolgáltatási infrastruktúrájának kiépítését, amelyek később követhető példaként szolgálhatnak más hasonló régiók számára, végül pedig olyan alkalmazási, illetve műszaki mintarendszerek kialakítását, amelyek sokszorozhatók, és fokozatosan, egyre szélesebb körben terjeszthetők.

### 5.2 A NIIF Program terve

A NIIF Program tervében öt nagy feladatcsoport szerepel, feladatcsoportonként 2-4 feladatkörrel. A feladatcsoportok, illetve feladatkörök tömören az alábbiak (részletes kibontásukat a NIIF Program [IIF Koordinációs Iroda, Budapest, 1994] tartalmazza):

**A) Az IIF infrastruktúra és szolgáltatások működtetése és továbbfejlesztése, a felhasználói kör bővítése:**

- az IIF-szolgáltatások fenntartása;
- az IIF-hálózat fejlesztése, a szolgáltatások és az alkalmazói kör bővítése.

**B) Az IIF Program hálózati kapcsolatainak és szolgáltatásainak kiterjesztése diszciplinárisan és regionálisan „szomszédos” közösségekre:**

- az IIF-szolgáltatások alkalmazói közösségének bővítése;
- könyvtári információs rendszerek hozzáférhetőségének biztosítása.

**C) Az infrastrukturális háttér alapszolgáltatásként történő biztosítása a teljes hazai közösség számára:**

- az Internethez való széles körű hozzáférés biztosítása;
- az információs szolgáltatások széles hozzáférhetőségének biztosítása;
- széles alkalmazói kör oktatása és képzése, az alkalmazói kultúra terítése.

**D) Országosan szétszórta széles alkalmazói kör fejlesztéseinek támogatása (információtechnika és szolgáltatásfejlesztés):**

- új hálózati technikák bevezetése;
- új szolgáltatástípusok bevezetése;
- teleworking – távoli (csoportos) munkavégzés – mintaalkalmazások;
- multimédia-alkalmazások hazai bevezetése és elterjesztése.

**E) Mintarendszerek kialakítása (perspektív infrastrukturális fejlesztések megalapozása):**

- prototípusrendszerek és szolgáltatások megvalósítása és közkinccsá tétele;
- kísérleti információs mintavárosok (Intelligens Városok) kialakítása.

### 5.3 A ráfordítások és a megtérülés

A NIIF Program forrásigényének vázlatos bemutatása előtt essék szó a ráfordítások megtérülésének tapasztalat szerinti mutatóiról.

Az IIF Program által kitűzött feladatok megvalósításának pénzügyi fedezetét a Program indítástól kezdve folyamatosan MTA-, OMFB-, OTKA-

és világbanki (1991-től ezek mellett MKM- és PHARE-) források, valamint az alkalmazó intézmények saját forrásai biztosították/biztosítják.

A négy hazai finanszírozó által az elmúlt közel tíz év alatt összesen rendelkezésre bocsátott forrás a mai felhasználók becsült számára vetítve alkalmazónként mintegy 50 ezer Ft (beleértve az összes hardver- és szoftvereszköz beszerzését, a fejlesztési munkák költségét, a hazai és nemzetközi fenntartási, működtetési és kapcsolattartási költségeket, az 1987–94 közötti összes forgalom költségét stb.). Ennek az összegnek megközelítőleg a felét teszi ki az összes felhasznált járulékos külföldi forrás.

Az 1995-re kialakult helyzetben (nagyszámú felhasználó, felhasználónként magas – havonta MB méretű – átlagos forgalom) az egy alkalmazóra jutó éves működtetési és főként (nemzetközi és hazai) forgalmi költség már közel 10 ezer Ft-ot tesz ki (anélkül, hogy ebben akár szinttartó fejlesztés költsége szerepelne). Ez a felhasználónkénti költség egyszerre meglepően alacsony, és gondot okozóan magas.

Meglepően alacsony, mert bár a megtérülés túlnyomórészt közvetett (nem is mérhető, hiszen a kutatás, fejlesztés és felsőoktatás hatékonyságában, valamint nemzetközi versenyképességében és kooperációképességében jelentkezik), a ráfordítások „közvetlen megtérülését” illetően is meghökkenítő, ugyanakkor meggyőző tények mutathatók ki:

- Az 1995 elejére kialakult – és továbbra is folyamatosan növekvő – adatforgalomból becsülhetően az év során beérkező információmennyiség havi átlaga több mint 10 millió nyomtatott oldalnak felel meg, ami 1995-ben 1 millió (!) könyvnyi bejövő információforgalmat jelent az IIFP keretében kiépített hálózaton keresztül (könyvenként 200 oldalt, oldalanként 5000 karaktert számolva). Ez a nemzetközi könyvpiac mai árával számolva több tízmillió dollárnyi kiadás „elkerülését” jelenti.
- A hálózat több tízezer alkalmazóját és alkalmazónként évente csak egyetlen (!) szakkönyv árának megfelelő költséget – könyvenként kb. 100 USD-t – figyelembe véve, e néhány száz tízezer könyv összköltsége az érintett közösség egészében több millió dolláros összegre rúg, ami éppen az infrastruktúra fejlesztéséhez, fenntartásához és működtetéséhez szükséges éves összköltség nagyságrendjébe esik. Márpedig – és ezt valamennyi érintett felhasználó gondolkodás nélkül megerősíti – az infrastruktúra által a felhasználók íróasztalán (számítógépén) biztosított szolgáltatások összehasonlíthatatlanul többet nyújtanak, mint akár egy halom könyv és folyóirat ugyanazon az íróasztalon.

- Egy további összevetés talán még szembeütően mutatja, hogy az infrastruktúra hálózatán keresztüli kapcsolattartás (elektronikus nemzetközi levelezés, dokumentumok elektronikus úton történő cseréje stb.) nem csupán „olcsó”, hanem jelentős megtakarításokat is eredményez: elég csupán azt figyelembe venni, hogy az alkalmazónkénti kevesebb mint 10 000 Ft nem több, mint heti 2 légi postai küldemény költsége, vagy heti 2-3 percnyi nemzetközi telefonbeszélgetés, vagy heti 2-3 oldalnyi telefax elküldése egy külföldi partnernek – márpedig a tudományos tevékenység elengedhetetlen velejárója a nemzetközi kapcsolattartás: alig van kutató vagy egyetemi oktató, aki az elektronikus kommunikáció hiányában ne bonyolítana nagyobb postai, telefon- és faxforgalmat a példabeli mennyiségeknél.

Ugyanakkor a – pusztán az infrastruktúra fenntartásához és a forgalom költségének térítéséhez szükséges – forrásigény gondot okozóan magas is, hiszen mára már összemérhetővé vált az egyébként is (nominálértékben) lényegében stagnáló központi támogatással (a fejlesztésekre hovatovább nem jut forrás), miközben a finanszírozók egy része a kedvezőtlen költségvetési helyzet következtében még a korábbi szintű támogatást sem tudja vállalni, és vállalt hozzájárulásának rendelkezésre bocsátása sem zökkenőmentes.

A NIIF-közösség bízik benne, hogy az infrastruktúra fontosságát, a hálózati forgalom fenntarthatóságának jelentőségét, a világgal lépést tartó fejlesztés elengedhetetlenségét az eddigi és a potenciális finanszírozók éppúgy felismerik, mint a ráfordítások gyors és busás megtérülésének valóban meggyőző voltát, így rövid idő alatt stabilizálódhat a NIIF Program pénzügyi helyzete.

#### 5.4 A NIIF Program forrásigénye

A tervezett ráfordítások három fő csoportba sorolhatók.

Az első csoportba az infrastruktúra és a szolgáltatások fenntartásához rendelhető költségek tartoznak. A tervek szerint az eddigi IIF-szolgáltatások fenntartása az elkövetkező három évben évente közel 300 M Ft-ot igényel. Erre az összegre elengedhetetlenül szükség van az 1994-ben elért állapot fenntartása, az infrastruktúra működtetése, a szolgáltatások biztosítása, a hazai és nemzetközi forgalom költségei (távközlési szolgáltatások díja) és az elkerülhetetlen járulékos költségek (nemzetközi szervezetek tagsági díjai stb.) céljából. E fedezet hiánya mindenképpen az eddig elért helyzet degradációjához, egy rohamosan romló infrastrukturális feltételrendszerhez vezetne.

A szolgáltatások fenntartásához szükséges összeggel legalábbis azonos összeg rendelkezés-



re állása fedezi (pl. fele-fele arányban) a második és harmadik feladatcsoporthoz tartozó célok szerény szintű, de már számottevő hatású elérésének pénzügyi feltételét.

A második csoportban a kommunikációs és információs szolgáltatási háttér szinttartó fejlesztésének költségei jelennek meg. Ahhoz, hogy – megmaradva az eddigi IIF alkalmazói körnél, és nem lépve tovább új típusú alkalmazások bevezetésére terén sem – legalább azt a fejlődési ütemet biztosítani lehessen, amely az elmúlt évekre jellemző volt (és amely lényegében egy szerény, de a nemzetközi fejlődéssel lépést tartó hazai fejlesztést eredményezett), évente változó (előreláthatólag csökkenő) fedezet szükséges. A fő költség-helyek: az IIF-hálózat fejlesztése, a szolgáltatások bővítése, az IIF alkalmazói kör bővítése, új szolgáltatástípusok bevezetése és széles körű terítése. Ugyanezen feladatok – feltételezve, hogy a harmadik fő feladatcsoportban is van előrelépés, és így járulékos bevételek keletkeznek az IIF-körön kívüli alkalmazásokból – 1996 és 1997 során a tervben megfogalmazódó remények szerint ennél jóval kisebb központi forrásigényt támasztanak majd.

A harmadik csoportban szereplő költségek az alkalmazói kör és az alkalmazások spektrumának bővítése kapcsán lépnek fel.

A harmadik feladatcsoportba (és ráfordításcsoportba) tartoznak azok a tervezett fejlesztések, amelyek a NIIFP tényleges új elemeit jelentik: az alkalmazói kör és az alkalmazások terén tervezett jelentős mértékű nyitást. Ami az alkalmazói kört illeti, itt jelentkezik az eddig támogatásban nem részesült kisebb felsőoktatási, kutatási és közgyűjteményi közösségek bevonása az alkalmazói körbe, itt jelenik meg a középiskolák bekapcsolása a hálózatba, és az összes erre igényt tartó minősített kutató otthoni munkavégzésének az infrastrukturális szolgáltatások rendelkezésre bocsátásával történő támogatása (hálózatba kapcsolás). Itt jelenik meg az Internet világhálózathoz való hozzáférés országos szintű (nem csak IIF-körön belüli) biztosítása, az új hálózati technikák bevezetése stb., és itt jelennek meg olyan új fejlesztési és alkalmazási irányok is, mint a teleworking (távoli munkavégzés a hálózati szolgáltatások segítségével), a multimedia-alkalmazások széles köre, új típusú prototípus-szolgáltatások és rendszerek bevezetése, „elektronikus mintaváros” kiépítésének megindítása egyes kiválasztott településeken stb. E fejlesztések és alkalmazások fokozatosan csökkenő központi forrásfedezettel számolnak, hasonlóan az előbbi feladat- és ráfordításcsoporthoz.

Természetesen a terv rugalmasságot és adaptivitást is lehetővé tesz. A második és a harmadik feladatcsoport fejlesztési és alkalmazási feladatainak megvalósítása részlegesen is lehet (bár egy-egy

fejlesztési cél teljesíthetőségének elmaradása a terv más részeinek módosítását is szükségessé teheti). A NIIFP azonban a maga tejjességében lesz (lenne) valóban átütő erejű.

## 6. Befejezés

A kutatás, fejlesztés, felsőoktatás, könyvtárak és közgyűjtemények információs infrastruktúrája három szempontból is alapvető fontosságú az ország egésze számára:

- nemzetközi kooperáció- és versenyképességet, a legfejlettebb országokéval összemérhető színvonalú háttérfeltételeket jelent a jövőt megalapozó tudományos munka és az új alkotó generációk igényes képzése számára;
- a fejlett országokhoz hasonlóan kultúrát teremt és követhető példát, műszaki megoldásokat és alkalmazási tapasztalatokat nyújt az informatika széles körű, gyors országos térhódítása számára;
- elengedhetetlenül fontos az európai integrációs törekvések sikere szempontjából.

Az elért eredmények, a mai helyzet és a NIIF Program terve mindhárom szempontból megfelelnek a követelményeknek.

A nemzetközi fejlődés ütemétől való végzetes lemaradás azonban csak az eddigiekhez hasonló infrastruktúra-fejlesztéssel, és az alkalmazói kör, valamint az alkalmazások gyors bővülésével kerülhető el. Mint ma még szinte valamennyi fejlett országban, ez a hazai misszió csak fokozatosan bővülő központi (költségvetési) támogatás esetén folytatható az eddigiekhez hasonló sikerességgel.

A NIIF Program megvalósítása ezért valóban nemzeti ügynek tekinthető és tekintendő (erre utal a nevében a „Nemzeti” jelző, anélkül, hogy maga a Program a nemzeti információs infrastruktúra egészének lefedésével akárcsak megpróbálkozna, vagy a fejlesztésben bármiféle kizárólagosságra kívánna törekedni).

A Program a legkedvezőbb ráfordítás/eredmény mutató mellett, a nemzetközi kapcsolatok szempontjából maximális legitimitással, a hazai alkalmazások és alkalmazók széles körét támogatva igyekszik segíteni a jövő kibontakozó információs társadalma által igényelt technikák, alkalmazások és kultúra hazai elterjesztését, a nemzetközi trendek által megkívánt és a világszerte tapasztalható új kihívásoknak megfelelő helytállásunk infrastrukturális hátterének kialakítását.

Az információs infrastruktúra fejlesztő, szolgáltató és alkalmazó közössége, a NIIF Program valamennyi résztvevője bízik benne, hogy a folyamatos előrelépés feltételei meglesznek az elkövetkezőkben is.

Beérkezett: 1995. VII. 20-án.