

## A HBONE 18 hónapja

*Martos Balázs <martos@sztaki.hu>*

*Tétényi István <tetenyi@sztaki.hu>*

*MTA-SZTAKI/ASZI*

A HBONE az NIIF Program által fejlesztett és fenntartott országos gerinchálózat, amelynek hálózati protokollja az **internet protokoll (IP)**. A HBONE hálózat feladata, hogy a HUNGARNET tagintézményeket egy **nagyterületű, országos gerinchálózattal** egymással összekapcsolja, továbbá biztosítsa számukra a nemzetközi kapcsolatot, a teljes Internet hozzáférést. A HBONE gerinchálózat kapcsológépei jellemzően egy-egy befogadó tagintézményben, regionális központban kerülnek elhelyezésre. Valamely régió intézményei, felhasználói ezeken a szolgáltatási pontokon csatlakozhatnak a HBONE-hoz.

A HBONE építése 1993 elején kezdődött. Azóta a műszaki és anyagi lehetőségek függvényében folyamatosan tart a hálózat bővítése, új csomópontok és végfelhasználók bekapcsolása, valamint a bekapcsolt felhasználók forgalmának dinamikus növekedése miatt a meglévő adatátviteli kapacitások növelése hazai és nemzetközi viszonylatokban is. A Networkshop '95 konferenciára készített cikk óta eltelt idő alatt történt fejlesztéseket foglalja össze röviden ez az írás. A legfrissebb helyzetképet a konferencián fogjuk ismertetni.

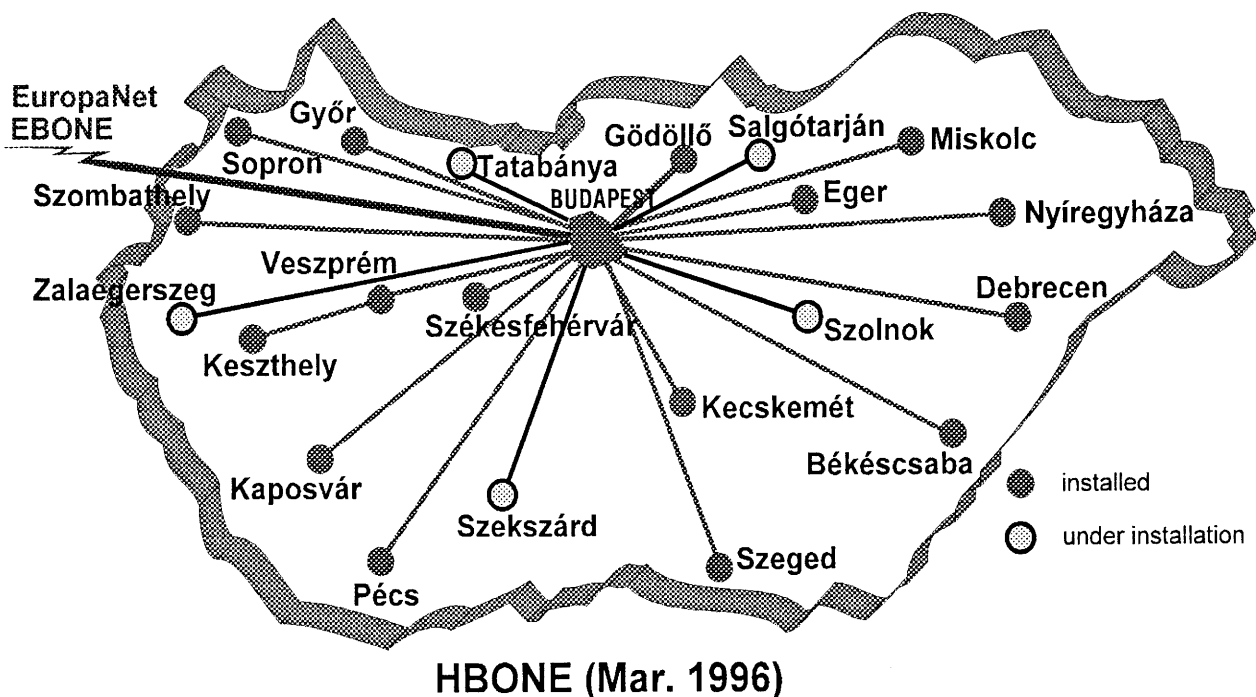
### 1. A HBONE fejlesztése

A HBONE fejlesztése az NIIF Műszaki Tanácsa, illetve a HBONE hálózatot üzemeltető menedzserek által közösen kidolgozott és az NIIF vezető testületei által jóváhagyott terveknek megfelelően folyik.

A HBONE méreteinek növekedése, kapcsolatrendszerének komplexitása szükségessé tette egy nagy megbízhatóságú gerinchálózati mag kialakítását, amit 1995 folyamán valósítottunk meg. A mag egyik fontos része a Széchenyi-hegyen, az NIIF Központban és a BME-n elhelyezett három router, valamint az azokat összekötő 2Mbps sebességű mikrohullámú kapcsolatok. A mag másik fontos részét a MATÁV Városház utcai központjában elhelyezett routerek és kapcsolatrendszerük képezi. Itt csatlakoznak a HBONE nemzetközi vonalai, illetve egy másik újdonság, a budapesti Internet kicserélő (BIX). A mag két fontos részét a terv szerint két nagysebességű kapcsolat köti össze a redundancia érdekében, ezek közül a BME-MATÁV közötti 2 Mbps sebességű viszonylatot e sorok írásának pillanatában a MATÁV még nem adta át.

A BIX-et (Budapest Internet eXchange) azért hoztuk létre tízegynéhány profitorientált magyarországi Internet szolgáltatóval közösen, hogy a hazai felhasználók közötti forgalom az országon belül maradjon, azaz a szolgáltatók között a BIX-en keresztül cserélődjék ki, és ne terhelje egyik szolgáltató nemzetközi vonalait se. A BIX létrehozásához szükséges helyet a MATÁV ajánlotta fel Városház utcai telephelyén. Jelenleg már 6 hazai szolgáltató hálózata (köztük természetesen a HBONE) kapcsolódik ehhez a kicserélő ponthoz.

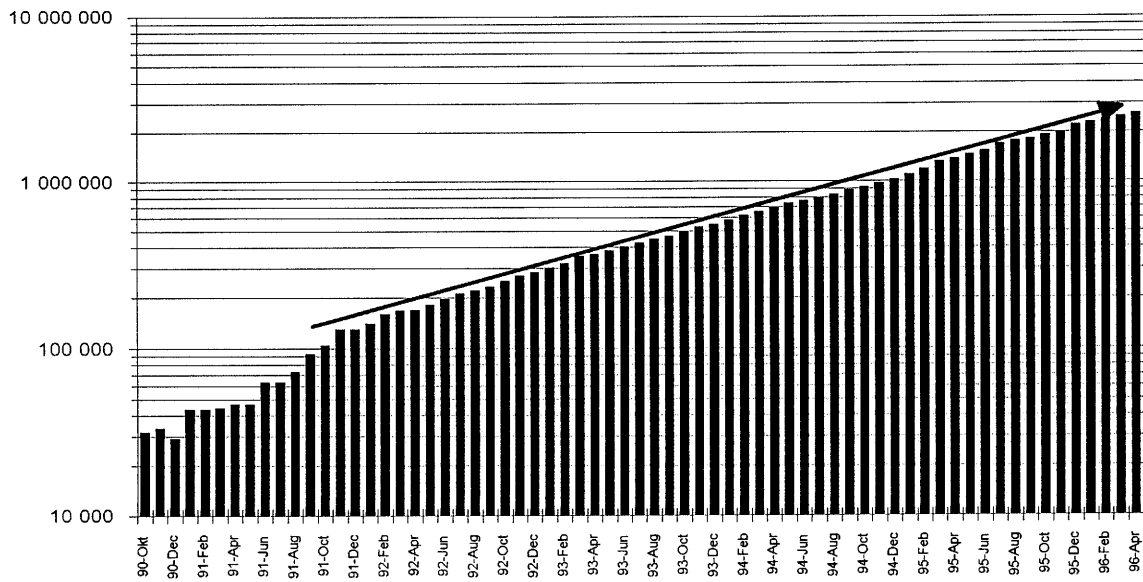
A HBONE további regionális központokkal bővült az 1995-ös konferencia óta eltelt időben. Bekötésre került Kaposvár (Pannon Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Kar), Sopron (MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézet), Győr (Széchenyi István Műszaki Főiskola), Szombathely (Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola), Keszthely (Pannon Agrártudományi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar), Székesfehérvár (Erdészeti és Faipari Egyetem), Békéscsaba (Megyei Könyvtár Békéscsaba), Eger (Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola). A budapesti regionális központokkal együtt országsszerte már 22 HBONE csomópont működik, ahova a felhasználók csatlakozni tudnak.



Jelenleg már csak 5 regionális központ bekapcsolása van hátra ahhoz, hogy a HBONE minden megyeszékhelyen csomóponttal rendelkezzen: Zalaegerszeg (Deák Ferenc Megyei Könyvtár), Szekszárd (Népjóléti Minisztérium GYÓGYINFOK), Szolnok (Kereskedelmi és Gazdasági Főiskola), Salgótarján (Pénzügyi és Számviteli Főiskola) és Tatabánya (Modern Üzleti Tudományok Főiskolája). A szükséges berendezések és pénzeszközök már ezen viszonylatokban

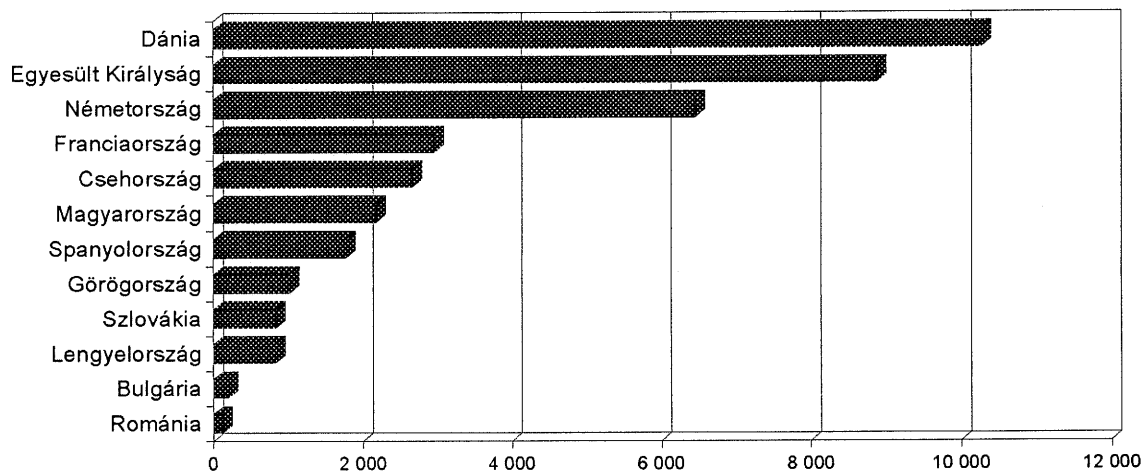
is rendelkezésre állnak, a szolgáltatás megkezdésének időpontja a megrendelt bérelt vonalak átadásától függ.

**Internet hostok száma Európában**

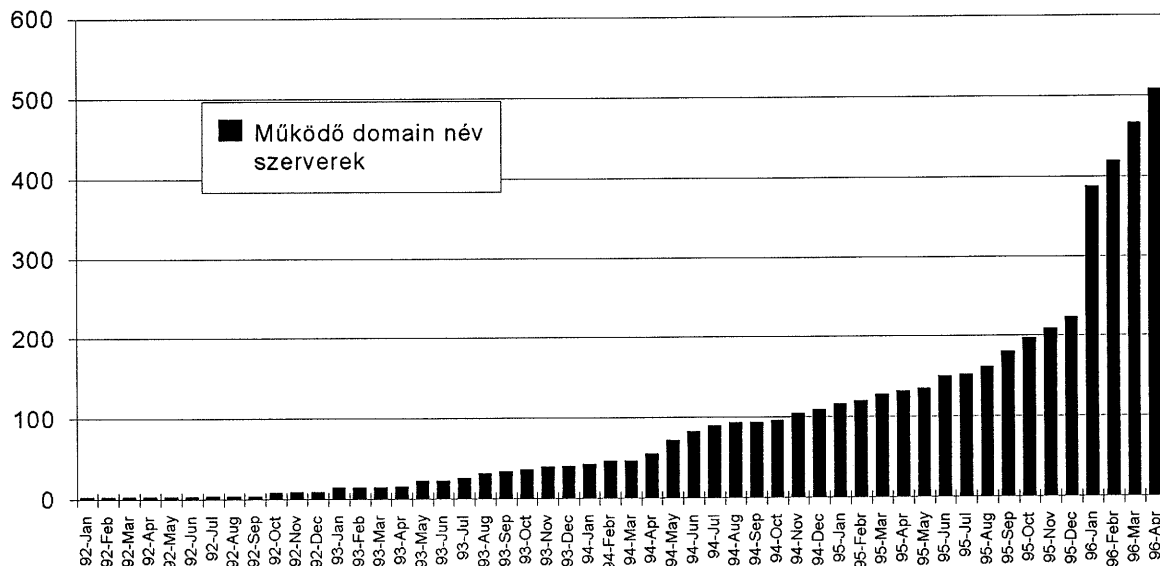


Jelentős sávszélesség növelésre került sor nemzetközi viszonylatban. A sávszélességet az EBONE felé 256 kbps-re, az EuropaNET felé 1 Mbps-re bővítettük, ami összeségében négyszeres növekedést jelent.

**Egy millió lakosra eső, regisztrált Internet hostok száma**

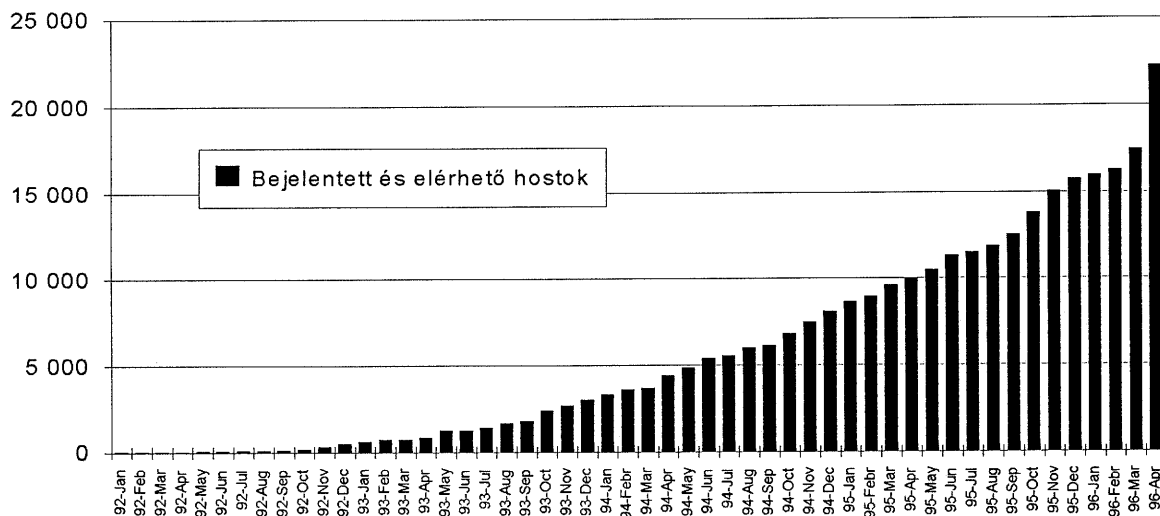


## Internet név szerverek száma Magyarországon

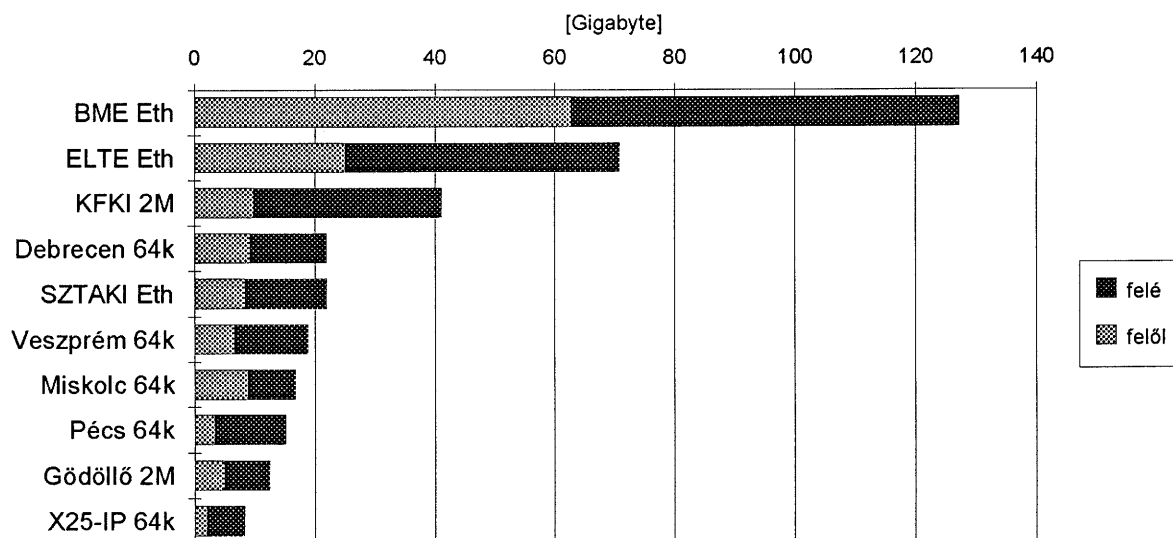


Jelentősen növekedett a HBONE csomópontokhoz csatlakozó felhasználó intézmények száma is. Egyedül az NIIF Központoz mintegy 15 intézmény került közvetlen bérelt vonalon újonnan bekötésre, ezzel a HBONE egészében mintegy 80-ra emelkedett a közvetlen, permanens Internet eléréssel rendelkező intézmények száma. Mintegy 70 további intézmény a nyilvános X.25 hálózat közvetítésével, néhány pedig kapcsolt telefonhálózat közvetítésével jut Internet szolgáltatásokhoz.

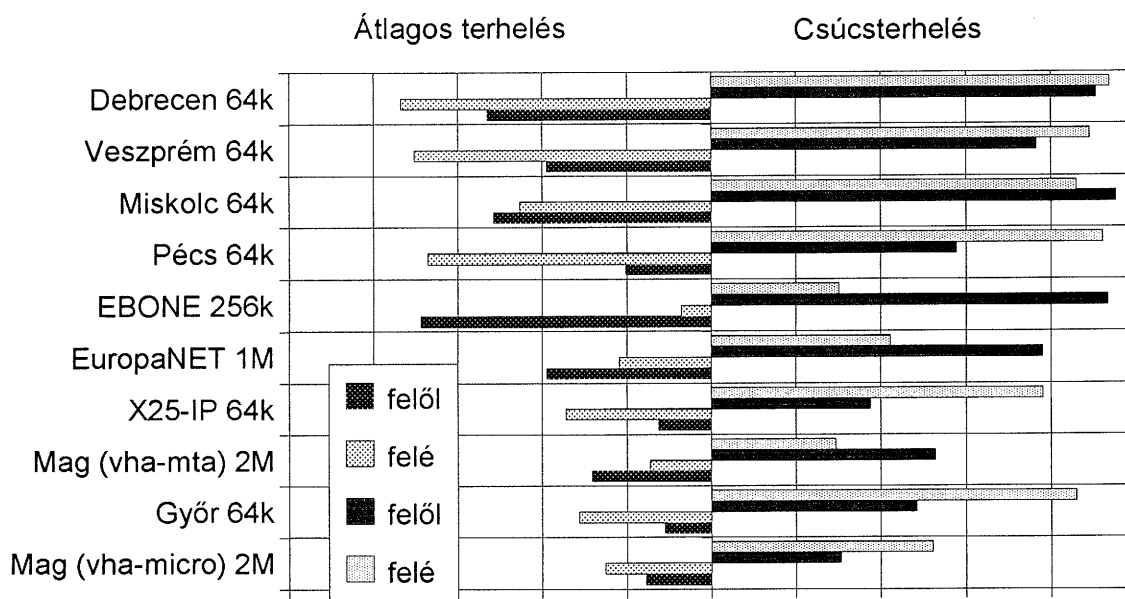
## Internet hostok száma Magyarországon



### A 10 legtöbbet forgalmazó (1996. április)



### A 10 legnagyobb kihasználtságú vonal [%] (1996. április)



Az NIIF egy új projekt keretében terminálszervereket, modemeket vásárolt és helyezett ki a regionális központokba, hogy ezekkel tegye lehetővé a minősített kutatók számára az Internet telefonhálózaton keresztül történő elérését.

A HBONE architektúrális fejlesztése mellett különböző módosításokra, fejlesztésekre volt szükség a routing területén is, hogy alkalmazkodjunk a nemzetközi igényekhez, szokásokhoz. Így a HBONE külső kapcsolatain bevezetésre került az új, BGP4 routing protokoll, továbbá a nemzetközi partnerek által egyre inkább elvárt, lényegében kötelezővé tett cím aggregáció.

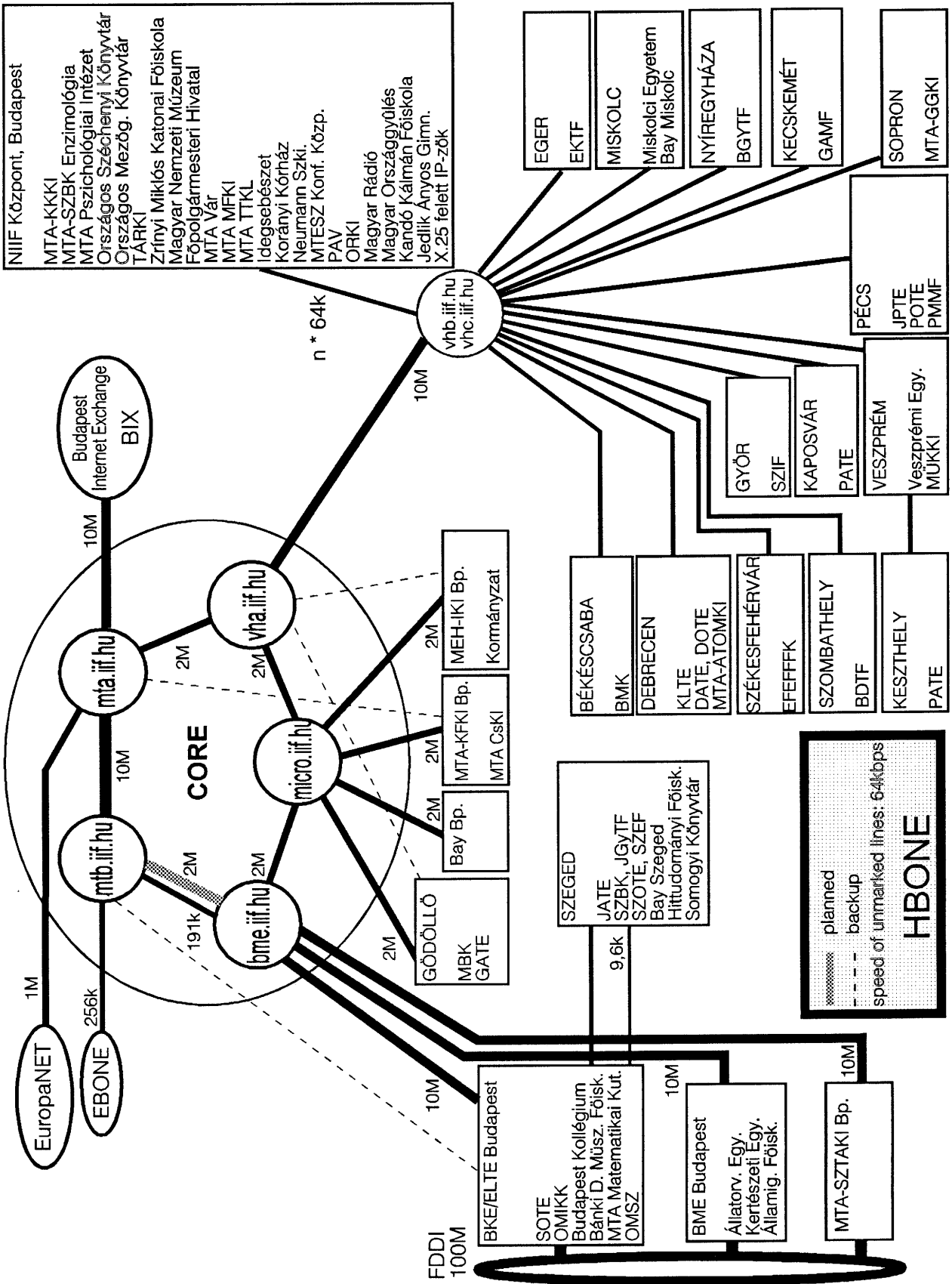
Az NIIF Központból összesen mintegy 70 közvetlen kapcsolat folyamatos felügyeletét végezzük. A regionális központok felügyelik a hozzájuk becsatlakozó intézmények kapcsolatait. A teljes rendszer működtetése ezen a kooperatív módon történik.

## 2. Csatlakozás a HBONE-hoz

A HBONE gerinchálózat az NIIF regionális központokban elhelyezett regionális HBONE routereket köti össze. Ezek a regionális HBONE routerek egyrészt természetesen magának a befogadó intézménynek a bekapcsolását is szolgálják, de ugyanakkor a többi HUNGARNET tagintézmény is ezekhez a routerekhez kapcsolódva válhat a hálózat tagjává. Hogy a bekapcsolódó intézmény milyen módon (milyen eszközzel, milyen fizikai összeköttetéssel) csatlakozik a regionális HBONE routerhez, azt a helyi műszaki lehetőségek figyelembe vételével, az adott regionális központtal konzultálva, valamint saját anyagi lehetőségeinek megfelelően maga választhatja meg. A bérelt, közvetlen kapcsolatot kiépíteni nem tudó, de X.25 előfizetői ponttal rendelkező intézmények számára az NIIF Központ biztosít X.25 feletti IP összeköttetéssel csatlakozási lehetőséget a HBONE-hoz.

A nagyobb intézmények csatlakozását a HBONE-hoz közvetlen kapcsolattal kell megoldani. Ennek formája leggyakrabban a digitális bérelt vonal, jellemzően 64 kbps sebességgel. Városon belül ugyanakkor gondolni lehet más alternatív megoldásra is (saját üvegszál, mikrohullám, rádió stb.). A legelőnyösebb változatot a konkrét körülmények ismeretében lehet csak kiválasztani. A soros vonalakon a HBONE routerek PPP (RFC 1171) vagy HDLC protokollal tudnak az intézményi access routerekkel kommunikálni.

A csatlakozás másik lehetséges módja a mára csaknem minden NIIF intézmény számára elérhető X.25 hálózat, mint közvetítő hálózat felhasználása. Ez a felhasználó szempontjából egy viszonylag lassú bérelt vonalnak tekinthető. Az intézménynek magának olyan routerrel kell rendelkeznie, amely az X.25 hálózatra csatlakozva az RFC877 ajánlásban definiált protokollnak megfelelően működik.



### 3. További tervek

A gerinchálózat fejlesztésének következő fázisában további régiókat tervezünk a HBONE-ba bekapcsolni. A távolabbi cél valamennyi megyeszékhely bekapcsolása. A HBONE csomópontok számának növelésén kívül további intézmények lesznek bérelt vonalon vagy X.25 felett a HBONE csomópontokhoz bekötve. Az új bekötések mellett a forgalom növekedése miatt több helyen szükséges a már meglévő sáv szélességek bővítése is. Az előrelépés természetesen csak a mindenkorai pénzügyi lehetőségek függvényében valósulhat meg.

A HBONE által elérhetővé tett szolgáltatásokat egyre többen és egyre intenzívebben használják. Az új, népszerű alkalmazások egyre nagyobb forgalmat generálnak a hálózatban. Rendszeresen keressük az olyan műszaki megoldásokat, amelyek képesek a hálózat bizonyos mértékű tehermentesítésére (pl. WWW cache). Ugyanakkor a vidéki viszonylatokban általános 64 kbps sebességű gerincvonalak kapacitása egyes régiók irányában egyértelműen szűk. A közeljövőben (talán már a konferencia idejére) megvalósuló fejlesztés, hogy az öt legnagyobb forgalmú regionális központ (Veszprém, Pécs, Szeged, Debrecen, Miskolc) vonalának sebességét a jelenlegi 64 kbps-ről 512 kbps-re növeljük.

Keressük a finanszírozható megoldást arra is, hogy a nemzetközi sáv szélesség még ebben az évben legalább 2 Mbps-re növekedjen. Ugyanakkor azt is látni kell, hogy mindezen fejlesztések előtt ma már lényegében nincsenek érdemi műszaki akadályok, a nehézséget a pénzügyi megoldások megkeresése jelenti.