

Összefoglaló az IIF OB tagjainak a HBONE projekt helyzetéről, az aktuális döntési kérdésekről

Készítette: Martos Balázs, a HBONE projekt vezetője
(1992. november 20-i helyzet)

Miután az IIF bizottságai megtárgyalták és elfogadták egy hazai IP gerinchálózat (HBONE) kiépítésének szükségességét és alapelveit, megkezdődött a terv gyakorlati megvalósításának szervezése. Az egyeztetések nyomán kialakult helyzetet az alábbiakban foglalom össze.

A HBONE gerinchálózat kapcsológépei (routerek) egy-egy befogadó intézményben kerülnek elhelyezésre. Az intézmények az alapelvekben (1. melléklet) megfogalmazott szolgáltatási kötelezettségeket vállalják a szintén az alapelvekben rögzített előnyökért cserébe. Az intézmények egyik csoportja IIF támogatást kap router vásárlására, másik csoportjánál az IIF által vásárolt router lesz elhelyezve. Az intézmények ugyancsak támogatást élveznek az összeköttetések (bérelt vonalak) megvalósítására. Az az IIFPKI az 2. melléklet szerinti elvek alapján szerződést köt az egyes intézményekkel a jogok és kötelezettségek egyértelműsége érdekében.

A HBONE indulása 1993. január-február táján várható (a routerek elhúzódo beszerzése miatt csúszik az eredetileg kitűzött határidő). Az alapelvben lefektetett induló topológia szerint Budapesten három intézmény képezi a hálózat magját: BKE (az egyetemi hálózat csatlakozó pontja, az ELTE, BME, SOTE forgalmának közvetítője), MTA-KFKI (a HEPnet közösség képviselője), MTA-SZTAKI (az IIF központ üzemeltetője). Az első fázisban három vidéki csomópont kezd üzemelni: JATE (Szeged), KLTE (Debrecen), MBK (Gödöllő). Még 1993-ban szeretnénk legalább további 3 vidéki, regionálisan is meghatározó csomóponttal bővíteni a hálózatot, ezek: ME (Miskolc), JPTE (Pécs) és VE (Veszprém).

A csomópontokhoz a közeljövőben várhatóan átlag 5-8 "végfelhasználó" intézmény fog közvetlen összeköttetéssel csatlakozni, a többiek nyilvános csomagkapcsolt hálózaton érik el a szolgáltatásokat. A csomópontokhoz kapcsolódó intézmények kedvezménye, hogy a routereken ingyenes csatlakozási helyet kaphatnak, de az összeköttetés finanszírozását maguknak kell megoldani. Szükségesnek látszik, hogy az IIFPKI ezen nem csomóponti, hanem végfelhasználói intézmények jogait, kötelezettségeit valamilyen formában intézményesen (pl. szerződéssel, megállapodással) rendezze.

Az érdeklődésekből kitűnik, hogy sok nem IIF tag intézmény is szívesen igénybe venné majd a gerinchálózat szolgáltatásait. Ennek feltételrendszerét is

központilag kellene meghatározni, mielőtt elterjedne az a gyakorlat, hogy egyes intézmények maguk árulják tovább a kommunikációs lehetőséget. A külsőknek nyújtott szolgáltatásokat összhangban kellene tartani a vonali sávszélességek meghatározta lehetőségekkel (külsőknek nyújtott szolgáltatással nem szabad a belsőknek nyújtott szolgáltatás minőségét érezhetően rontani), ugyanakkor az ebből származó bevétel (a befogadó intézmény és az IIFP közötti valamilyen megosztásban) szolgálhatja a hálózat bővítésének (pl. nagyobb sávszélességű bérelt vonalak) finanszírozását.

Routerek

A gerinchálózat kapcsológépei az ún. routerek. A budapesti csomópont üzemeltető intézmények (BKE, KFKI, SZTAKI) már rendelkeznek ilyen eszközökkel, ezekhez az IIF anyagi hozzájárulást ad. A vidéki csomópontokban (Szeged-JATE, Debrecen-KLTE, Gödöllő-MBK, Miskolc-ME, Pécs-JPTE és Veszprém-VE) jelenleg nincs gerinchálózati router, ezeket az IIF vásárolná meg és adná át üzemeltetésre. A routerek konfigurációját, műszaki specifikációját a szegedi, debreceni, gödöllői szakértőkkel is egyeztetve meghatároztuk, és szállításukra árajánlatot kértünk különböző szállítóktól. A 6 router szállítására 5 hazai forgalmazótól kértünk ajánlatot. Az ajánlatokat (a DEC nem válaszolt, a többi ajánlat az IIFPKI-nál megtekinthető) az 1 soros portra jutó költség szerint rangsorolva (értékelés a 5. sz. mellékleten) az Optotrans ajánlata a legkedvezőbb, aki cisco MGS routert ajánl. Ez a router műszakilag is kifogástalan, a tervezett feladatra nemzetközileg is a legelterjedtebb és legtöbb (10) soros porttal rendelkezik. A két cisco ajánlat közül a távoli programletöltési lehetőséggel is rendelkező MGS/4 típusra vonatkozót javaslom elfogadni.

Összeköttetések

A budapesti HBONE intézmények közötti összeköttetések helyzete a következő. A BKE az ELTE-vel és a BME-vel nagysebességű, üvegszálas kapcsolattal van összekötve az egyetemközi hálózaton keresztül. Az MTA-SZTAKI, illetve az IIF központ és a BKE-n lévő HBONE csomópont között rádiós (ARLAN) kapcsolat épül. Az MTA-KFKI-ból több érpáras, nagysebességű összeköttetésre is alkalmas kábelfektetés folyik az újpesti központba, továbbá egy mikrohullámú összeköttetés kialakítása is folyamatban van. Ezek az összeköttetések valamennyi budapesti érdekelt intézmény nagysebességű összekapcsolását megoldják.

Vidéki viszonylatban a helyzet sajnos már korántsem ilyen kedvező. 1993-ban a szegedi és miskolci kapcsolatban várható (kb. a második negyedévben) 64 Kbps sebességű digitális vonal. Általában csak 9600 bps vonalakra számíthatunk. Az áteresztőképesség javítása érdekében célszerűnek látszik

adatkompresszor berendezések használata ezeken a vonalakon, amelyekkel 2-4-szeres virtuális sebességnövekedés érhető el. Az első fázisban, a debreceni és gödöllői viszonylatban ez két pár (összesen négy) berendezést jelentene. Javaslom, hogy az IIF vásároljon 4 ilyen berendezést és helyezze ki üzemeltetésre az érintett intézményekhez.

Szeged jelenleg is bérelt vonalon kapcsolódik a BKE-re, amelyen SNA hálózati forgalom van. Nem lenne szerencsés, ha ez az SNA forgalom elvonná a sávzélességet az IP felhasználók elől. Az itt érintett szakemberek javaslata, hogy az IIF ne egy új vonal bérlését támogassa, hanem egy adatkompresszoros multiplexer berendezés vásárlásával és kihelyezésével valósítsa meg a HBONE kapcsolatot, miközben a vonalbérlet költségeit továbbra is a JATE vállalja. Javaslom, hogy az IIF vásároljon 2 ilyen berendezést és helyezze ki üzemeltetésre az érintett intézményekhez.

A HBONE nemzetközi összekapcsolásának megvalósítására 64 kbps digitális összeköttetés látszik egyelőre reális alternatívának (bár valószínű, hogy rövid időn belül ennél nagyobb sebességre lesz igény). Az MTA-SZTAKI jelenleg külföldi alapítványi támogatásból fizeti az IIF forgalmát vivő 9600 bps ausztriai vonal költségeit.

Javasolt intézkedések

Az IIF OB a munka folytathatósága érdekében adjon felhatalmazást az IIFPKI-nak az alábbiakra vonatkozóan:

1. A HBONE csomópontokat befogadó intézményekkel a routerek üzemeltetésére vonatkozó szerződések és a vonalbérletekre vonatkozó szerződések megkötése
2. A HBONE végfelhasználói intézményekkel a HBONE használatára vonatkozó megállapodások kidolgozása és megkötése
3. A router pályázat eredményeként az Optotrans ajánlata szerinti 6 db. cisco MGS/4 router megrendelése (az Optotrans árajánlata szerint: 15771299.- Ft)
4. Az adatkompresszor berendezések megrendelése (a LANeX árajánlata szerint: 1909260.- Ft)
5. Tarifarendszer kidolgozása a HBONE-hoz csatlakozni kívánó nem IIF intézmények számára.

HBONE alapelvek.

A HBONE (Hungarian IP Backbone) létesítésének és működtetésének alapelvei a következők:

A HBONE az IIF intézményeket szolgálja ki, nem IIF tagok csatlakozása kétoldalú megegyezésen alapulhat.

A HBONE multiprotokoll csomóponti kapcsológépek rendszere, IP és OSI CLNS csomagok kapcsolását (routing) végzi, interfészein IP és OSI CLNS csomagátviteli szolgáltatást nyújt, de nem engedi meg a bridge-ing funkció használatát.

A backbone csomópontjai között közvetlen összeköttetések vannak. Ezek száma a forgalom és költség függvénye. A tartalék utakat nyilvános X.25 hálózat is képezheti.

A backbone csomópontjai között lehetőség szerint legalább 64 kbps átviteli sebességet kell alkalmazni, de mind a bérelt vonalagnál, mind az X.25 vonalagnál csak akkor és ott térünk át 64 kbps sebességre, amikor és ahol az igazolt forgalom ezt indokoltá teszi.

A csomóponti kapcsológépek típusát és konfigurációját az IIF Műszaki Tanácsa határozza meg. A backbone csomópontot működtető intézmény a routert saját hálózatának a particionálására a Műszaki Tanáccsal egyeztetett módon használhatja, az ebből adódó többletköltséget maga viseli.

A HBONE-nak induláskor nem lesz központi managementje, hanem kooperatív managementtel működik mindaddig, amíg a backbone routerek száma nem éri el a 15-öt.

- HBONE csomópont azoknál az intézményeknél lehet,
- amelyek vállalják azt, hogy más csatlakozó intézményeket befogadnak, mindaddig, amíg ez műszakilag lehetséges (pl. a router bővíthetősége),
 - együttműködnek a kooperatív managementtel, betartják annak szabályait,
 - a csatlakozó intézmények forgalmára adminisztratív korlátozást nem tehetnek.

- A HBONE-t két vonal kapcsolja a nemzetközi IP hálózathoz:
- SzTAKI - Linz,
 - BKE - Bécs

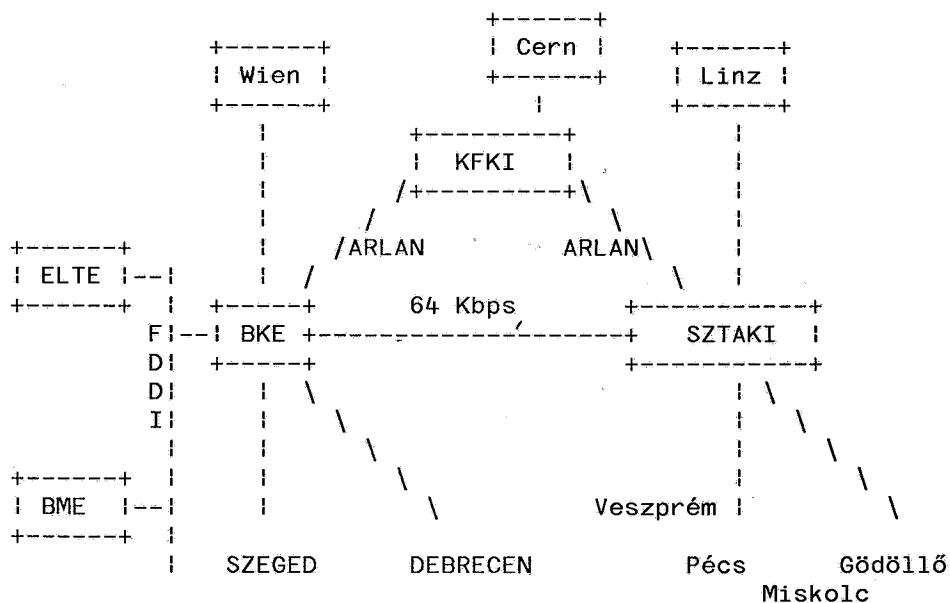
A részletes tervezés alapjául szolgáló backbone topológiát és néhány csatlakozó végpontot a mellékelt ábra mutatja.

A nagysebességű regionális hálózatok (MAN, campus stb.) egy ponton csatlakozhatnak a HBONE-hoz.

A HBONE-hoz minden intézmény közvetlenül vagy nyilvános X.25-ön keresztül csatlakozhat.

A gerinchálózat közvetlen összeköttetéseként díját az IIF program fedezi, ehhez a csomópontot üzemeltető intézmény egy 9600 bps sebességű nyilvános csomagkapcsolt adatállomás bérleti díjával köteles hozzájárulni.

A backbone-ra rácsatlakozó intézmények a helyi hálózati eszközök és adatátvitel költségeit saját maguk finanszírozzák.



A HBONE kezdeti terve

Szemponatok az IIFPKI és a HBONE csomóponi intézmények közötti szerződések megkötéséhez

1.) A HBONE csomóponi routerekkel kapcsolatos szerződéshez:

A kedvezményezett intézmény

- elfogadja és betartja az IIF bizottságai által jóváhagyott "Alapelvek"-et és üzemeltetési szabályokat (hálózat és név adminisztrációk, routing konvenciók, statisztika gyűjtés stb.) a HBONE-ra vonatkozóan
- vállalja a router elhelyezését, 24 órás üzemeltetését (helyiség, táp stb.) és üzemeltetését (megfelelő szakértő személyzet),
- kijelöl egy node menedzsert, aki az intézmény részéről a hálózatfelügyelettel kapcsolatos munkákban kooperatívan részt vesz,
- a tőle elvárhatóan legjobban igyekszik a többi kapcsolódó intézmény számára is színvonalas szolgáltatást nyújtani,

- a nem IIF tulajdonú, de IIF finanszírozású routereken az IIF kérésére legalább 1 Ethernet továbbá 6 soros vonali interfészt biztosít (más csomópontok és az IIF által kijelölt más intézmények pl. így csatlakozhatnak a csomópontokhoz), vállalja a router esetleges javítási költségeit,

VAGY

- az IIF tulajdonú routereken saját belső intézményi célra 1 Ethernet és 1 soros vonalat használhat (ettől eltérni csak az IIF-fel kötött külön megállapodás esetén lehet), vállalja a router nem rendeltetésszerű használatából következő javítási költségeit

*

A nem IIF tulajdonú helyekkel (MTA-KFKI, BKE, MTA-SZTAKI) 5 évre, a többiekkel (JATE, KLTE, MBK, ME, JPTE, VE) évente lehetne szerződni.

2.) A HBONE vonalbérletek finanszírozásáról szóló szerződéshez:

Pl.: Az IIF finanszírozza az intézmény és Budapest (BKE vagy MTA-SZTAKI) közötti bérelt

9600 bps analóg (megrendelhető a MATÁV-nál) (modemeket az intézménynek kell biztosítania), VAGY

9600 bps digitális (megrendelhető a PLEASE Kft-nél), VAGY

64000 bps digitális (ahol a PLEASE Kft. szolgáltatni tudja)

összeköttetést, azzal a feltétellel, hogy az intézmény

a) a HBONE csomópont üzemeltetésére vonatkozó érvényes szerződéssel rendelkezik,

b) a bérelt vonal finanszírozásához havonta egy nyilvános 9600 bps sebességű X.25 állomás havi bérleti díjával (jelenleg 9500 Ft) hozzájárul.

A szerződést 1993. január 1-től lehetne a debreceni (KLTE) és gödöllői (MBK) vonalra megkötni (a szegedi kapcsolat speciális, itt a TRIMLINK-400 használatáért cserébe a vonalat a JATE fizetné). Miskolc, Pécs, Veszprém kezdetben X.25 felett kapcsolódhatna, az év második felétől várható a forgalom olyan növekedése, amely már bérelt vonalat indokolhat. A szerződéskötés ez utóbbiakkal csak akkor lesz esedékes.

HBONE költségvetés 1993-ra:

Eszközök:

- 6 db. router (Szeged, Gödöllő, Debrecen, Pécs, Veszprém, valamint Miskolc). Az Optorans ajánlata szerint (VÁM és ÁFA mentetesség esetével számolva): 15,8mFt.
- 9.6-os vonalakra 4 adatkompresszálor, illetve 2 adatkompresszálor multiplexer (VÁM és ÁFA mentetesség esetével számolva): 1,9mFt.

Vonalbérletek:

- 64kbps nemzetközi digitális: install 100eFt + bérlet $12 \cdot 650 \text{eFt} = 7,9 \text{mFt}$
- 2 viszonylatban belföldi 64kbps digitális (félévtől):
 $2 \cdot 100 \text{eFt} + 2 \cdot 6 \cdot 100 \text{eFt} = 1,4 \text{mFt}$
- 4 viszonylatban belföldi 9.6kbps analóg, (ebből 2 egész évben, 2 félévtől) modem bérlettel: $4 \cdot 60 \text{eFt} + 3 \cdot 12 \cdot 70 \text{eFt} = 2,8 \text{mFt}$
- Az intézmények hozzájárulása ehhez: $4 \cdot 12 \cdot 9500 \text{Ft} = 456 \text{eFt}$
- MTA-SZTAKI hozzájárulás: 2,4mFt

Működtetési költségek: 1 mFt

Tehát mindösszesen, kerekítve: 28mFt. Ha az eszközöket a világbanki forrás terhére írjuk, akkor: 10mFt

HBONE: a magyarországi IP gerinchálózat

1. A jelenlegi európai IP hálózati helyzetkép

Az elmúlt években az európai kutatói hálózatokban kétirányú fejlődést figyelhettünk meg. Az egyik az Európai Közösség és a RARE által is intenzíven támogatott OSI irány és az ahhoz kapcsolódó nemzetközi X.25 gerinchálózat, az IXI. Ugyanakkor a számos alkalmazással és hatalmas információmennyiséggel rendelkező amerikai Internet (NSFNET) hálózat elérésének igénye az internet technológia gyors spontán terjedését eredményezte Európában. A szervezeti koordináció a RARE/RIPE keretei között, a nemzetközi IP gerinchálózat, az Ebone létrejöttével körvonalazódik.

Napjaink másik fontos fejlődési folyamata, hogy az európai kutatói közösségek felismerték, teljes értékű szolgáltatást csak a két technológia integrálásával kaphatnak. Ma még nem világos, hogy Európa miként fogja megoldani az OSI és az Internet szolgáltatások integrált elérését. A hálózati szakemberek azonban az igényt követve különböző fejlesztéseken dolgoznak.

2. A jelenlegi magyarországi helyzet

Az IIF program jelenlegi szakaszában Magyarország számára megnyílik az IP technológiával elérhető szolgáltatástömeg. Ezen szolgáltatásoknak a felhasználókhöz való kiközvetítése, "terítése" a jelen legfontosabb hálózati feladata.

Magyarországon az IIF közösség jelenlegi hálózati infrastruktúráját a következők jellemzik:

- Egy kiterjedt nyilvános X.25 hálózat.
- Számos, nagyméretű Ethernet alapú helyi hálózat, amelyeken elsősorban TCP/IP, DECnet protokollal működő alhálózatok vannak, ezek között részben megoldott átjárásokkal. Ezekben gyakorlatilag létre jött az, amit Campus Hálózatoknak lehet nevezni.
- Ugyanezen helyi hálózatokon, de ezektől függetlenül is számos Novell/NETWARE hálózati sziget is működik.
- A helyi hálózatok esetenként többé-kevésbé szervesen csatlakoznak a nyilvános X.25 hálózathoz. (Nyilvánvalóan vannak azonban teljesen szigetként működők is.)

A fejlett technológiájú országokra jellemző bérelt vonalas magán gerinchálózat nálunk nem jött létre. Több száz végpontos, megbízható bérelt vonalas hálózatot a közeljövőben reménytelen létrehozni. A jelentősebb helyi hálózatok forgalma, az IP szolgáltatások sebességigénye ugyanakkor már sok helyen szétfeszíti a nyilvános hálózat korlátait.

3. Célkitűzés

Nem várhatunk tovább az Internet szolgáltatások magyarországi megnyitásával. A közvetlen cél a meglévő helyi IP hálózatok (Campus rendszerek) összekötése egy magyarországi backbone (HBONE) hálózattal és ennek összekötése rövid távon belül az európai internet hálózattal, távolabbi célként a majdani egységes európai multiprotokoll gerinchálózattal.

Azonnali lépésként egy korlátozott méretű backbone hálózat kiépítését javasoljuk, amely a később megvalósítható teljes országos hálózat alapja lenne. A legnagyobb magyarországi helyi rendszereket egy bérelt vonalas IP alapttechnológiájú gerinchálózattal kell összekötni. Biztosítani kell a magyar IP backbone csatlakozását az európai Ebone gerinchálózathoz. Meg kell oldani a gerinchálózatra bérelt vonalon közvetlenül fel nem fűzhető helyi rendszerek, elszórt felhasználók számára is az IP szolgáltatások, a nemzetközi IP hálózat elérhetőségét.

4. A HBONE gerinchálózat

A lehető legegyszerűbben és leggyorsabban egy bérelt vonalakra épülő, néhány csomópontot tartalmazó IP gerinchálózat hozható létre. A HBONE csomópontjaiban egy-egy IP backbone routert (BR) kell elhelyezni, amely részben más gerinchálózati router(ek)hez, részben helyi rendszerekhez csatlakozik. A HBONE gerinc részének a BR-eket, az azokat összekötő linkeket, valamint a nemzetközi csatlakozást tekintjük.

A gerinchálózati routerek számára ajánlott, hogy legalább két másik BR-hez csatlakozzanak. Ennek hiányában alternatív utat a nyilvános X.25 hálózaton át kell biztosítani.

A nagysebességű LAN vagy MAN típusú kapcsolattal rendelkező rendszereket egyetlen helyi rendszerként kell kezelni, amelyen az IP átvitele a helyi szabványhoz (pl. Ethernet, FDDI) alkalmazkodik, a HBONE ezekhez a rendszerekhez általában csak egy ponton csatlakozik.

4.1 A HBONE gerinchálózati csatlakozás, szolgáltatások

A HBONE gerinchálózathoz a BR pontokon lehet csatlakozni az interfész követelményeknek megfelelően.

A csatlakozás alapvetően két módon történhet. A helyi rendszerek (HR) bérelt soros vonalon, nyilvános csomaghálózaton vagy nagysebességű (Ethernet, FDDI stb.) összeköttetéssel csatlakozhatnak. Legalább egy IP routert kell biztosítaniuk a BR-hez való csatlakozáshoz, legalább egy saját név szervert kell üzemeltetniük.

A HBONE gerinchálózathoz csatlakozás szabványos felületei:

1-2. szinten:

A BR-ek számára

- AUI (Ethernet) vagy
- 9.6 - 64 kbps soros (V.24 ill. X.21)

A HR-ek számára

- AUI (Ethernet) vagy
- 9.6 - 64 kbps (PPP-RFC1171) vagy
- 9.6 - 64 kbps nyilvános csomaghálózat (X.25-RFC877 vagy X.25-SLIP)

3. szinten:

- Internet/IP (RFC 791)

tervezett: OSI CLNS

A támogatott magasabb szintű szolgáltatások: TELNET, FTP, SMTP, SNMP, NJE, X.25, X.400, X.500.

Sávszélességi okokból egyelőre nem támogatott az NFS, X-Windows, a TCP/IP felett átvitt egyéb (pl. DECnet, SNA) protokollok.

4.2 A backbone topológiája az első fázisban

A backbone kezdeti topológiájának kialakításakor az anyagi lehetőségeket, a jelenlegi műszaki adottságokat és a távlati terveket kell figyelembe venni.

Négy (BKE, BME, ELTE és SOTE) budapesti egyetem nagysebességű IP hálózati összekötését az egyetemközi FDDI hálózat biztosítja. Budapesten két további intézmény van, amely hálózati forgalom és szolgáltatások szempontjából meghatározó, a KFKI (HEPnet felhasználói kör) és az IIF szolgáltató központ (IIF számítóközpont, SZTAKI akadémiai számítóközpont, EARN nemzeti node, EUnet nemzeti node, Internet név szerver). A KFKI és az IIF központ és az egyetemi FDDI összekapcsolása rádiós technológiával viszonylag kedvező áron megoldható lenne.

A HBONE két nemzetközi összeköttetéséből az egyik a budapesti Campusból megy Bécsbe, a másik az IIF központból Linzbe. Ezen két vonal egymás teljes értékű backupjaként működne.

A vidéki városok rendszerbe kapcsolása a postai nagysebességű vonalak kiépítésének gyorsaságától és nyomvonalától is függ. A postai hálózat Budapest centrikus, a vidéki forgalom általában Budapest, illetve nemzetközi irányú. A MATÁV nem bíztat egy országosan általánosan elérhető 64 kbps sebességű digitális adatátviteli szolgáltatás 1992-es megvalósulásával. Ezeket a tényeket figyelembe véve a vidéki campusok bekötését egy sugaras bérelt vonalas hálózattal lehet célszerűen megoldani, mely lehetőleg 64 kbps, de ideiglenesen akár 9,6 kbps sebességű vonalakkal állna. A backupra a nyilvános csomaghálózat adna módot.

4.3 Név szerverek

Az internet szolgáltatások hatékony használatához elengedhetetlenek a név szerverek. A név szervert minél közelebb kell elhelyezni ahhoz a domainhez, amely számára a translációkat végzi. A HBONE elsősorban a legfelső szint (domain) név szerverét üzemelteti, de vállalnia kell más domainek számára is az elsődleges vagy tartalék név szerver funkciókat. A név szerverek üzemeltetői egyben az Internet (NSFNET) szabályok szerinti adminisztratív felelősei is a náluk regisztrált hálózatoknak, neveknek és cím információknak.

4.4 Hálózatfelügyelet

A hálózatfelügyelet kooperatív módon működik, központi management nincs.

5. Adminisztratív szabályok

A HBONE-on csak az Internet (NSFNET) szabályai szerint hivatalosan regisztrált felhasználók forgalmazhatnak.

Az adminisztratív szabályok betartása a HBONE felügyelet, illetve saját hatáskörükben a helyi rendszerek felügyelőinek felelőssége. A helyi rendszereknek felelősséget kell vállalniuk a hozzájuk csatlakozó hálózatokért.