**** ELLA nyomtatás 92/03/24 08:38 ****
**** Boriték (C:\MT\TI0324.BOR)
feladó: 50 (Tétényi István)
Tárgy: Levelezési koncepció
forma: normál
tipus: levél
cimzett: 515 (Tóth Beatrix)
cimzett: uucp>horvath
..... 114 (Horváth Nándor)
cimzett: kendevax>pasztor
..... 389 (Pásztor Miklós)
cimzett: 160 (Martos Balázs)
méret: 3902
időpont: 92/03/24 08:17
**** Levél (C:\MT\TI0324.LEV)
Kedeves Bea,

Ime a levelezési koncepció márciusi 17 pontja.

Szia:
Pista

Elektronikus levelezési koncepció

Az alábbiakban tételesen összefoglalom az IIF elektronikus levelezési alapelveit.

1. A levelezés
   Az IIF elektronikus levelezése multi-protokoll alapú, többszörös átjárhatóságú, elosztott alkalmazás.

2. A levelezők
   Az IIF közösség minden tagja küldhet és fogadhat hazai és nemzetközi leveleket.

3. A protokollok
   A rendszer az alábbi levelezési protokollok közötti teljes átjárást biztositja: ELLA,~~NJE~~,SMTP,MAIL-11,UUCP,X400.
   3SMTP/NJE

4. A levelek
   A levelek boritékja az RFC-822 szabvány szerinti.
   A levelek tartalma a hét-bites ASCII a magyar karakter készlettel kiegészitve, vagy szabványosan escape karakterekkel kódolva.
   Az LATIN2/EBCDIC kódkészlet használata megengedett - EARN.
   Minden levél tartalmazza a cimzett, feladó és válasz mezőket.

5. A cimek
   A levelek cime Internet tipusú domain cimzés.
   Pl. madar@feszek.fa.erdo.hu
   A DECNET és BITNET cimek user@host tipusúak.
   Bitnet esetén a cim formája: user@host.bitnet
   Az erdő esetünkben: uni,ac,com stb értékű.

   Az eddigi címek meg maradnak.

6. A levelek továbbitása
   A leveleket store and forward módszerrel továbbitjuk.

7. A routing
   A levelek útvonal választását az alábbi elvek szerint alakitjuk:
   - legmegbizhatóbb útvonal
   - legrövidebb idő
   - minimális költség
   - minimális erőforrás igény

8. A levelezési gateway-k helye

A közösség a hálózati rendszerek metszéspontjaiban általános levelezési konvertereket üzemeltet a biztonság és a terhelés megosztás érdekében. AZ IIF intézmények maguk is üzemeltethetnek helyi gateway-eket.

9. Az általános átjárók

A multiprotokolláris átjárókat VAX/VMS és UNIX alapon működő számitógépek biztositják. Az alkalmazott gateway programok - DEC Message Router, PMDF, MX ill. a Sendmail. A közösség érdekelt az átjárók szabványositásában és az elért eredmények nyilttá tételében.

10. Az egyszerű átjárók

Az egyszerű átjárók csak két levelezési protokoll között konvertálnak. Ezeket az általános átjárók egyszerű eseteként valósitjuk meg. Telepitésükre igény szerint kerül sor.

11. A levelezésre épülő egyéb alkalmazások

A levelezéshez szorosan kapcsolódó magasabb szintű szolgáltatásokat LISTSERV,NEWS, archiv és program szervereket a teljes közösség számára biztositani kell.

12. A belső levelezési rendszerek

A tagintézmények belső levelezési rendszerüket az IIF levelezéstől függetlenül alakitják ki. Ezek létesitéséhez a közösségtől szakmai segitséget kaphatnak.

13. Az X.400 integráció

A közösség az X.400 levelezési világgal három fázisban integrálódik:

- a hazai X.400 WEP és a Cosine WEP integráció
- a WEP és az alkalmas hazai általános átjárók
- a regionális központok X.400 rendszerei és a WEP

Az X.400 integrációhoz szükséges szoftver a DEC MR,GIVEME/VAX-VMS ill. Unix esetben a PP/ISODE csomagok.

14. A Novell rendszerek integrációja

A Novell lokális hálózatok valamely levelezési gatewayhez kapcsolódhatnak. A közösség néhány elterjedt Novell átjárót üzemeltet. Pl. CCMail,Novell/UUCP, stb.

15. Üzemeltetés

A nagyobb levelezési átjárók üzemeltetői közösen felelősek a levelezés folyamatos lebonyolitásáért. Ennek szervezeti formáját is meg kell találni. (Pl. Postmaster klub.)

16. A regisztráció

A név és egyéb regisztrációkat az adott hálózatok szabályai szerint kell végezni. Az új "neveknek" a rendszerben néhány napon belül el kell terjedniük. Az erre alkalmas csatornákat ki kell alakitani. (Pl. Listserv.)

17. A rendszer stabilitása

Az IIF levelezési rendszert használók köre 10 ezres nagyságrendű. Igy a rendszer rendelkezésre állása, folyamatos üzeme alapvető fontosságú. Módositásokat csak előre megtervezve és a partnerekkel egyeztetve lehet végezni.

A Műszaki Tanácsra beérkezett anyagok:

1. Telbisz Ferenc: Javaslat
2. Martos Balázs: HBONE 1. változat
3. Martos Balázs: Beérkezett_megjegyzések_HBONE_1._változathoz
4. Martos Balázs: HBONE_1._verzió_hozzászólásokra_válasz
5. Martos Balázs: HBONE_2._verzió_(hozzászólások_alapján)

Budapest, 1992. március 19.

Javaslat
az IIFP Műszaki Tanácsának

A Középeurópai (volt Pentagonále, majd később Hexagonále) Együttműködés keretében kiépitendő központok (Center of Excellence) egyike a Triest mellet épülő gyorsitó, a másik a KFKI Kutató Reaktora köré települne, amelyeket jóval később (1998-2000) körül követne az u.n Austron gyorsitó. Az együttműködés keretében intenziv adatátviteli kapcsolatok kellenek mind a központok, mind pedig az együttműködő intézetek között.

Sajnálatos módon a KFKI Kutató Reaktora körül az elemi adatátviteli infrastruktúra is hiányzik. Ennek az az oka, hogy mikor a KFKI-ban az 1988-1990 években főleg MTA (AKA) támogatással kiépült az Ethernet infrastruktúra, a Kisérleti Atomreaktor épületében az Ethernet hálózatot nem lehetett kiépiteni a reaktor akkor folyó felújitása miatt. Most ezt hamarosan meg kell tenni, tekintettel a fent mondottakra. Ezért a KFKI azzal a javaslattal fordul az IIF programhoz, hogy az támogassa az Ethernet infrastruktúra ilyen kibővitését, tekintettel arra, hogy a bővités nemzetközi együttműködés szempontjából is igen fontos. A bővités teljes költsége mintegy 2 MFt.

Telbisz Ferenc

==========

Az alábbiakban foglaltam össze a tervezett HBONE pilot projekt fő vonalait. Kérem, hogy hozzászólásaitokat (elsősorban e-mail formájában) március 11-ig küldjétek meg. Ezeket, valamint a tervezet közben bővült, módosult változatát március 13-ig mindenkinek elküldöm. A március 16-20-i héten összejövetelen egyeztethetjük a tisztázatlan kérdéseket.

Segitségeteket előre is köszönve: Martos Balázs (ELLA: 160)

==========

HBONE

(Tervezet, 1. verzió)

1. Bevezetés

Az elmúlt években az európai kutatói hálózatokban kétirányú fejlődést figyelhettünk meg. Az egyik az Európai Közösség és a RARE által is intenziven támogatott OSI irány és az ahhoz kapcsolódó nemzetközi X.25 gerinchálózat, az IXI. Ugyanakkor a számos alkalmazással és hatalmas információmennyiséggel rendelkező amerikai Internet hálózat elérésének igénye az internet technológia gyors spontán terjedését eredményezte Európában. Míg azonban az amerikai Internet (NSFNET) egy jól menedzselt hálózat, az európai spontán fejlődés napjainkban érte el azt a szintet, hogy a résztvevők felismerjék egy európai koordináció szükségességét. A szervezeti koordináció a RARE/RIPE keretei között körvonalazódik.

Napjaink másik fontos fejlődési folyamata, hogy az európai kutatói közösségek felismerték, teljes értékű szolgáltatást csak a két technológia integrálásával kaphatnak. A hálózati szakemberek ezt az igényt követve különböző fejlesztéseken dolgoznak. Az új 2 Mbps sebességű X.25 alapú IXI hálózaton IP szolgáltatást is nyújtanának. Az IP alapú Ebone 92 hálózatban pedig az ISO CLNS szolgáltatás van tervbe véve. Tervek vannak egy Operational Unit által nyújtott integrált szolgáltatási interfész létrehozására is.

Az IIF program jelenlegi szakaszában Magyarország számára megnyílik az IP technológiával elérhető szolgáltatástömeg. Ezen szolgáltatásoknak a felhasználókhoz való kiközvetítése, "terítése" a jelen legfontosabb hálózati feladata. Magyarországon az IIF közösség jelenlegi hálózati infrastruktúráját egy kiterjedt nyilvános X.25 hálózat és néhány lokális IP hálózati sziget jellemzi. Az Európa más országaira jellemző bérelt vonalas magán gerinchálózat nálunk nem jött létre. Több száz végpontos, megbizható bérelt vonalas hálózatot a közeljövőben reménytelen létrehozni. A nagyforgalmú hálózati központok (regionális központok) ugyanakkor kinőtték vagy hamarosan kinövik a nyilvános hálózat korlátait.

Ma még nem világos, hogy Európa miként fogja megoldani az OSI és az Internet szolgáltatások integrált elérését. Nem várhatunk azonban tovább az Internet szolgáltatások magyarországi megnyitásával. Azonnali lépésként egy pilot backbone hálózat kiépítését javasoljuk, amely a később megvalósítható teljes országos hálózat létrehozásához egyben a szükséges kísérleti, tapasztalati hátteret is nyújtja. A magyarországi kísérleti backbone (HBONE) csatlakozik az európai Ebone gerinchálózathoz. A távolabbi cél a majdan kiépülő egységes európai multiprotokoll gerinchálózathoz történő csatlakozás és annak magyarországi továbbvitele.

2. A HBONE gerinchálózat

A lehető legegyszerűbben és leggyorsabban egy bérelt vonalakra épülő, néhány csomópontot tartalmazó kísérleti (pilot) IP gerinchálózat hozható létre. A csak nyilvános X.25 végponttal rendelkezők számára lehetővé tesszük, hogy a gerinchálózati átjárókhoz PAD felett vagy RFC877 szerint csatlakozzanak.

2.1 A gerinchálózati átjárók

Minden gerinchálózati átjáró (BG-backbone gateway) legalább két 64 kbps bérelt vonalas linkkel vagy Ethernet linkkel rendelkezik szomszéd átjárók felé. A nyilvános X.25 hálózat felé 64 kbps soros interfésszel csatlakozik.

Egy-egy BG kialakitása az alábbi:

```
                 Ethernet
               ==================================> RR (Regionális
                  ||                  ||                rendszer)
               |--------|          |-------------|
               |   PC   |          |   CISCO     |
               | router |          |   router    |
               |--------|          |-------------|
                  |     RFC 877     |  |  |  |
            SLIP  | /---------------/  |  |  |     PPP
                  | |                  |  |  \-----------------> RR
                  | |                  |  |
               |--------|             |  |
               |  X.25  |             |  |
               | kapcs. |             |  |
               |--------|             |  | cisco
                  |                   |  |
                  |   64kbps soros    |  |
                  |      vonalak      |  |
                  ^                   ^  ^
            nyilv. csomag            bérelt (backbone)
              Dial-up                   HBONE
```

A gerinchálózati protokoll egyelőre gyári (cisco) protokoll, később Frame-relay vagy ATM is szóba jöhet.

Gerinchálózati átjárókként legalább egy 64 kbps X.25 interfésszel, további négy 64 kbps soros bérelt vonali és két Ethernet interfésszel is rendelkező router szükséges. Javasolt választás a cisco AGS+ router, amelyet 2 Ethernet, 6 soros interfésszel lehetne kezdetben üzembeállitani, de később további Ethernet sőt FDDI interfésszel is bővithető.

A nyilvános X.25 hálózaton át csatlakozó egyszerű végpontok (pl. PC-k) számára egy PC alapú router ad PAD felett elérhető SLIP szolgáltatást.

Az útvonalválasztás egyelőre statikus. A jövőben elképzelhető egy dinamikus routing algoritmus bevezetése, ezzel azonban célszerű megvárni az Ebone létesitése kapcsán a megfelelő routing algoritmus kiválasztásáról szóló vitákat (IGP, IGRP, BGP) és a gyakorlati tapasztalatokat. Az elérhetőségi információk terjedésének körét az üzemeltetési tapasztalatok alapján kell meghatározni, kezdetben ezt minél szűkebbre kell húzni.

A gerinchálózati átjárókat a HBONE menedzsment SNMP-vel folyamatosan felügyeli. Eszközként a cisco NetCentral Station jöhet szóba.

A HBONE gerinchálózat maga egy B osztályú, subnet csoportokra osztott hálózat.

2.2 A HBONE gerinchálózati interfész és szolgáltatások

A HBONE gerinchálózathoz csatlakozás felületei:

1-2. szinten:
A HBONE gateway-k számára
- AUI (Ethernet) vagy
- 64 kbps X.21 (cisco protokoll).
A Regionális Rendszerek számára
- AUI (Ethernet) vagy
- 64 kbps X.21 (PPP-RFC1171) vagy
- 64 kbps X.21 nyilvános csomaghálózat (X.25-RFC877)
A Dial-up Rendszerek számára a nyilvános X.25 hálózaton át
- 9.6-64 kbps (X.25-SLIP).
Javasolt: Van Jacobson header compression használata.

A jövőre nézve FDDI, Frame-relay, ATM megfontolandó.

3. szinten:
- Internet/IP (RFC 791).
A jövőben ISO CLNS megfontolandó.

A támogatott magasabb szintű szolgáltatások: TELNET, FTP, SMTP, SNMP, NJE, X.25, X.400, X.500. Nem támogatott az NFS, X-Windows, a TCP/IP felett átvitt egyéb (pl. ~~DECnet, SNA)~~ protokollok.

3. A HBONE gerinchálózathoz csatlakozó rendszerek

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

A csatlákozás alapvetően két módon történhet. A Regionális Rendszerek legalább 64kbps sebességű soros bérelt vonalon, permanens virtuális áramkörű X.25 vonalon vonalon vagy Etherneten csatlakozhatnak. Legalább egy (SNMP-vel rendelkező) IP routert kell biztositaniuk a BG-hez való csatlakozáshoz (javasolt pl. a cisco IGS vagy CGS router), legalább egy saját név szervert kell üzemeltetniük, felelősséget kell vállalniuk a hozzájuk csatlakozó hálózatok legalitásáért.

A Dial-up Rendszerek a nyilvános csomaghálózaton csatlakozhatnak. Számukra a routing, név szerver és adminisztrativ szolgáltatásokat közvetlenül a HBONE felügyelet biztositja.

4. A backbone topológiája az első fázisban

```
                    Ethernet
  ==================================
  ||                ||                ||
 BME               KFKI             SZTAKI
  |                                   |
  | 64k                          64k |
  |                                   |
  |                                   |
  |                                   |
  |      64k                 64k      |
 JATE ------------ JPTE ------------- KLTE
 Szeged            Pécs               Debrecen
```

Ha a pénzügyi feltételek megengedik, akkor elsősorban Miskolc, Veszprém és Győr bekapcsolását kellene még minél hamarabb megoldani.

5. Név szerverek

Az internet szolgáltatások hatékony használatához elengedhetetlenek a név szerverek. A név szervert minél közelebb kell elhelyezni ahhoz a domainhez, amely számára a transzlációkat 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 adminisztrativ felelősei is a náluk regisztrált hálózatoknak, neveknek és cím információknak.

A HBONE-hoz közvetlenül csatlakozó Regionális Rendszerekben legalább egy név szervert kell üzemeltetni. A tartalék név szerver funkcióját vagy egy másik regionális szervernek vagy a HBONE név szerverének kell ellátnia.

A HBONE-hoz nyilvános csomaghálózaton csatlakozó Dial-up Rendszerekben is hangsúlyosan ajánlott (bár nem kötelező) saját név szerverek (elsődleges és tartalék) üzemeltetése. Ha a név szerver szolgáltatás helyben nem oldható meg, akkor ezt a HBONE név szerverének kell ellátnia.

6. Adminisztrativ szabályok

A HBONE kizárólag az IIF által támogatott kör számára szállit adatokat.

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

Az adminisztrativ szabályok betartása a HBONE felügyelet, illetve saját hatáskörükben a Regionális Rendszerek felügyelőinek felelőssége.

A HBONE 1. verzióhoz érkezett hozzászólások az első megbeszélést követően:

==========

Észrevételek a HBONE javaslathoz
Turchányi Géza, MTA KFKI

Martos Balázs javaslata nagyon sok jó részletet tartalmaz, de azt kell mondanom, hogy én egy másképp strukturált és más keretekben előkészitett anyagban gondolkozom. Mindehhez több idő kéne.

1. Bevezetés:

Miért kell IP?
Ha a világhoz akarunk csatlakozni, ha azt akarjuk, hogy haza lehessen jönni kutatni külföldről, akkor azt kell használni, ami a legelterjedtebb. Az Internethez 1992 elején több mint 700 000 (hétszázezer) számitógép csatlakozott, ennek húsz százaléka Európában van. 1986-ban még csak ötezer csatlakozó gép volt. A fejlődés exponenciális, évente megduplázódnak a számok.
E rohamos fejlődés annak köszönhető, hogy az IP egyszerűbb s igy olcsóbb más technológiánál. Evvel nem akarom azt mondani, hogy másra nem is lesz szükség, de a domináns az IP.

A javaslatot a hálózaton keresztül meg kéne szellőztetni. Igy reális képet kaphatnánk arról, hogy kik érdekeltek egy magyar háttér hálózatban, s hasznos tanácsokat is kaphatunk.

2. Az érdekelt intézmények hálózatának rövid leirása

3. Technikai feltételek (MATÁV, routers:CISCO, 3COM)

4. Személyi feltételek

5. Csatlakozási feltételek, bővithetőség

6. Költségek, költségviselők

Esetek, mikor X25 felett IP-ézni költségnövelő a húsz százalékos overhead miatt.
Esetek, mikor X25 felett IP-ézni költségcsökkentő. (?, ha nincs más)

7. Adminisztrativ szabályok (Minél kevesebb, annál jobb)

Megkötések a forgalom kézbentarthatósága miatt. (pl. X-window korlátok)

Nemzetközi együttműködésből származó korlátozások KIFELE.

Más megkötés NEM KELL.

8. Nemzetközi együttmüködés (EBONE92, RIPE, NSFnet, HEPnet, Középeurópa ...)

Támogatás pénzben, felkészitésben.

9. Kezdeti topológia

Kedves kollégák!

Mellékelten küldöm a hozzászólást a HBONE 1. Változathoz. Ezen kivül küldöm a hozzászólásban hivatkozott, Daruházi László és köztem lezajlott beszélgetés emlékeztetőjét is.

Üdvözlettel

Telbisz Ferenc

Budapest, 1992. március 10.

Megjegyzések
a HBONE tervezet első változatához

Az alábbiakban a megjegyzéseket a tervezet pontjai szerint irom le.

1. Bevezetés

A Bevezetésben három dolog keveredik, és ezt a hármat jó lenne külön választani. Ez a három a következő:

- Egy történeti áttekintés, ill. a jelen magyarországi helyzet vázolása.
- Annak a jelzése, hogy mit akar Európa (kicsit summásan fogalmazva).
- A mi célkitűzésünk (Mit akarunk mi elérni?)

A szöveg tagolásában is jó lenne ezt érvényre juttatni!

Az alábbiakban ezekhez teszek még néhány megjegyzést:

A jelenlegi helyzethez

Az IIF közösség jelenlegi hálózati infrastruktúrája a következő:

- Egy kiterjedt nyilvános X.25 hálózat.
- Számos, nagyméretű Ethernet alapú helyi hálózat, amelyeken elsősorban TCP/IP és 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-kevésbbé szervesen csatlakoznak a nyilvános X.25 hálózathoz. (Nyilvávalóan vannak azonban teljesen szigetként működők is.)

A fejlett technológiájú országokra jellemző bérelt vonalas magán gerinchálózat nem jött létre. Ha ezeken kivül más lényeges elemei is vannak, akkor azt még le kell irni, de nekem ezekről már nincs tudomásom.

A célkitűzésről:

A közvetlen cél a meglevő helyi 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 multiprotokollos gerinchálózathoz. A campus rendszereknek az internet (TCP/IP) részét köti össze a back-bone, és az esetleges más belső hálózatokból az átjárást a helyi hálózatban kell megoldani! Mindeközben meg kell oldani az elszórt felhasználók ráhordását a HBONE hálózatra, és/vagy az ezekhez kapcsolódó campus hálózatokra.

2. A HBONE gerinchálózat

A készitendő HBONE hálózatot semmiképpen ne nevezzük kisérleti rendszernek. Nem kisérlet, tanulmány a cél, hanem az, hogy a most meglevő, valós igényeket kielégitsük, ezeknek éles szolgáltatást adjunk. Hogy eközben tanulunk is, az egy más kérdés. És az pedig egy örvendetes lehetőség, hogy egyenlőre egy kisebb méretű hálózat kiépitésével tudunk lépni, és nem egyszerre kell egy nagyot lépnünk.

2.1 A gerinchálózati átjáró

A gerinthálózati átjárót én nem igy nevezném, hanem gerinchálózati router-nek nevezném, tekintettel arra, hogy ez IP gerinc, és IP routing-ot kell végeznie.

A router interface-einek a számát még alaposabban meg kellene gondolni. Az, hogy hány Ethernet "láb" kell neki, ez nagyon függ attól, hogy az adott helyen mekkora és milyen struktúrájú a helyi hálózat (Ethernet). Valószinűleg nem adható egyforma konfiguráció Ethernet vonatkozásban.

Hasonló igaz a soros vonalakra is, ahol szerintem 4 soros vonal a minimum. Ebből 2 a back-bone kapcsolatokra kell (CISCO protokol), a harmadik X.25 protokollos (a negyedik pedig azért van, mert ezek csak párosan kaphatók). Az X.25 fölötti SLIP protokollos PC router tulajdonképpen a helyi rendszer "magánügye", ezzel logikailag nem bonyolitanám a gerincet, hiszen a helyi rendszerbe viszi be az IP-t. Az pedig egy technikai részlet, hogy a CISCO X.25 "lába" és a PC-router SLIP-es kimenete is egy WAN-Boxban, vagy más PAD prottal is rendelkező dobozban végződik. Ennek tulajdonképpen semmi köze a gerinchez, és enélkül logikailag tisztább a dolog.

A backbone seemiképpen nem lehet B osztályú hálózat, mivel semmi értelme nincs a különálló autonóm rendszereket alhálózatként kezelni. Erre, már csak a mérete miatt is egy C osztályú cím az alkalmas. (Hacsak nincsenek olyan routerek elhelyezve, mint amelyek az ELTE - KFKI - SzTAKI szórt spektrumú Ethernet összeköttetés alternativájáról készült emlékeztetőben van elhelyezve.

3. A HBONE gerinchálózathoz csatlakozó rendszerek

Itt kell (lehet beszélni a CISCO konfigurációról.

A Regionális Rendszer kifejezést nem használnám, mert asszociációkat ébreszt amleyek nem föltétlenül helytállók. T.i. nagyobb területekre, vagy összetetteb rendszerekre gondolhat az ember, mint amelyek valóban vannak. Ilyen vonatkozásban mindig helyi hálózatokat mondanék (amiből persze lehet több is, amelyek akár egymáshoz is kapcsolódhatnak, de ez nem a lényeghez tartozik.

4. A HBONE topológiája az első fázisban

A HBONE egymással összekötött internet router-ekből áll. A routerek közötti összeköttetés lehet 64 Kbps soros vonal, Ethernet, szórt spektrumú Ethernet (ARLAN), vagy FDDI. atopológiát az tartalmazó "dobozok" internet routereket (CISCO) jelentenek.

```
                 Bécs                                          Linz
                                                                 ¦
                  ¦                        +------+              ¦
                  ¦                        ¦KFKI ¦              ¦
      FDDI        ¦                        +------+              ¦
 ================ ¦          ----------------------------------- ¦
 +----+       +-------+      +------+  Ethernet (Arlan)  +--------------+
 ¦BME¦        ¦ BKE ¦       ¦ELTE¦                      ¦SzTAKI(V.H.¦
 +----+       +-------+      +------+                    +--------------+
   ¦           ¦ -----------------                            ¦
   ¦           ¦     Ethernet                                ¦
   ¦           ¦                                             ¦
   ¦           ¦                                             ¦
 +-----+     +-----+                                      +-------+
 ¦JPTE¦-----¦JATE¦-----------------------------------------¦KLTE ¦
 +-----+     +-----+                                      +-------+
```

Jelmagyarázat:

```
      -----     64 Kbps digitális kapcsolat
      ------    Ethernet vagy szórt spektrumú Ethernet (ARLAN)
      ======    FDDI kapcsolat
```

Megjegyzések

1. A KFKI számára két kapcsolódás a lényeges. Az egyik az ELTE, mert az ELTE és a KFKI között várható nagy adatforgalom. A másik kapcsolat a SzTAKI (V.H.), mert előreláthatólag onnan lesz 64 Kbps sebességű kapcsolat Ausztria felé.

2. A KFKI és az Ujpesti telefonközpont között rövöd időn belül (néhány hét) digitális, mikrohullámú PCM kapcsolat kiépíthető. Ezért az ARLAN helyett alternativaként ez is szóba jöhet.

3. A KFKI - BME mikrohullámú kapcsolatot egyenlőre forgalmi okok nem indokolják. A BME - backbone kapcsolatot felesleges szórt spektrumú Ethernetre terelni, mert az FDDI ennél nagyobb teljesitményt ad.

4. A vidéki összeköttetések végpontjait végig kell gondolni, ez csak egy javaslat. (Az 1. változatban az bizonyosan sajtóhiba, hogy Szeged és Debrecen Pécsen keresztül van összekötve.)

5. A tényleges topológiát nem lehet a nemzetközi kapcsolódások nélkül megtervezni.

Kedves Piroska!

Az alábbi javaslatot készitettük. Tájékoztatásul, hozzászólás és tovább terjesztés céljából küldöm.

Üdvözlettel

Feri

Budapest, 1992. február 27.

Emlékeztető

A magyar IP back-bone kialakítása kapcsán megvizsgáltuk az ELTE, KFKI és az IIF központ (Victor Hugo utca) összekapcsolásának lehetőségét.

Az összekapcsolást célszerűnek látszik az ARLAN szórt spektrumú Ethernet bridge-ek használatával kialakítani. Az összeköttetést az alábbi pontok között kell kialakítani:

- Victor Hugo utcai telephely, ill. ahol a 64 Kbps sebességű Linz-be menő vonal végpontja van,

- KFKI (Konkoly Thege út),

- Az egyetemeket összekötő, leendő FDDI gyűrű egy pontja, amely lehet
  * BKE Kinizsi utcai Számítóközpont,
  * ELTE Múzeum körút, D. épület.

  A két lehetséges pont közötti választást a telepítő cégre (COMTEC Kft) bízzuk, tekintettel arra, hogy mindkét helyen rendelkezésre fog állni egy-egy CISCO router-nek egy szabad Ethernet lába. (A választást a láthatósági szempontok döntik el.)

- Tekintettel arra, hogy a három pont között közvetlen látóvonal nincs, az összeköttetést egy közbenső átjátszóval kell kialakítani. Ennek kiválasztását szintén a telepítő vállalat végezze el. Célszerűen ez a Szabadság hegyi TV torony lehetne.

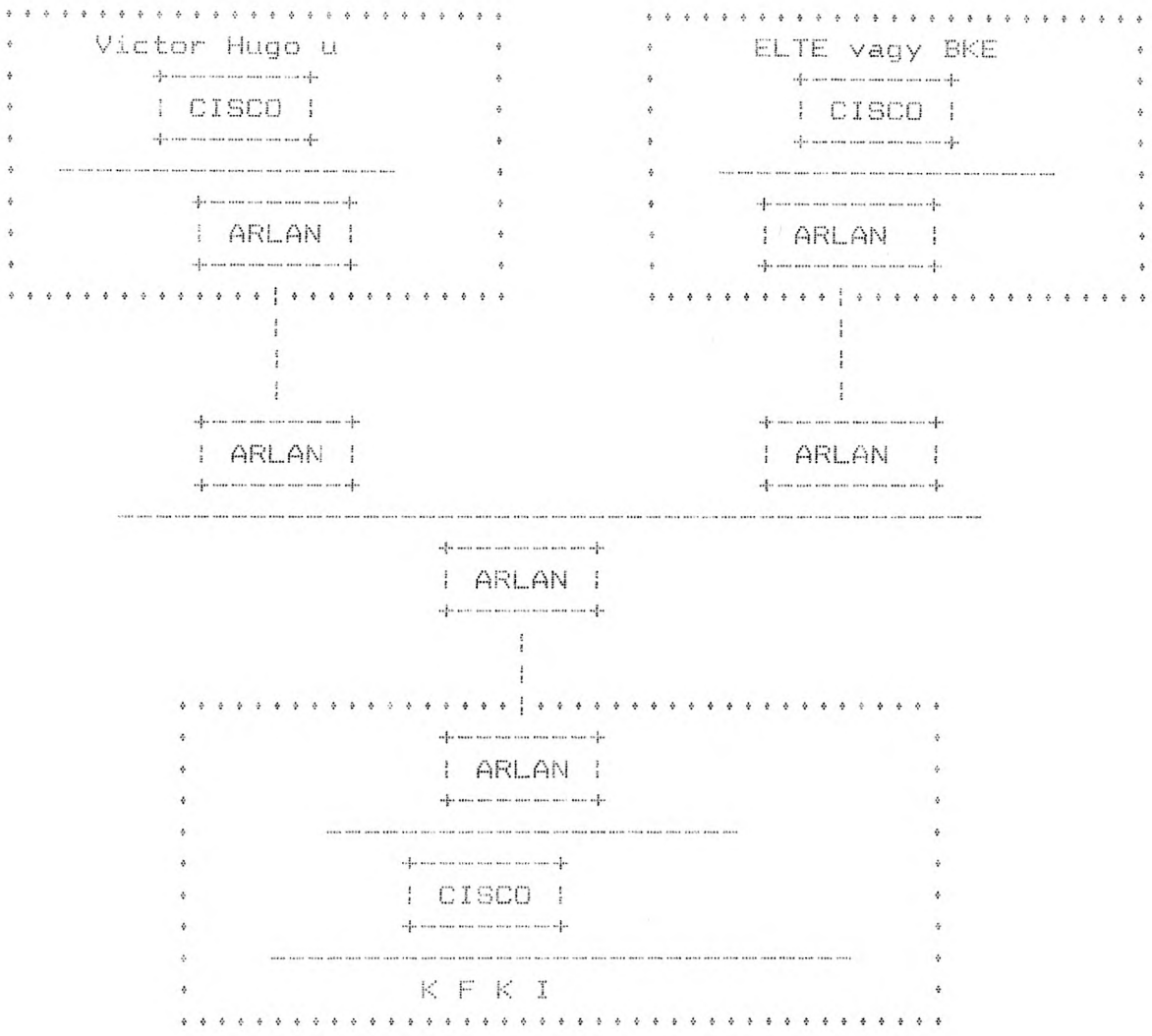
A kialakítandó kapcsolat vázlatosan az 1. ábrán látható. Mindhárom helyen az ARLAN Ethernet bridge-ek egy CISCO routeren keresztül kapcsolódnak a helyi Ethernet hálózathoz.

Megvizsgáltuk továbbá a fenti helyeken levő Internet hálózatok közötti routing kérdését is. A végleges kialakítást csak a tényleges fizikai kapcsolatok kiépülése után érdemes megtenni, de célszerű lenne az átjátszó helyén a hálózatok közé egy CISCO router-t elhelyezni, így ez a rendszer a kialakítandó magyar IP back-bone alapja lehetne. Az ilyen módon előálló hálózat a 2. ábrán látható.

A KFKI megteszi a lépéseket a COMTEC Kft-vel való szerződés megkötésére. A telepítést az IIFP program finanszírozza.

Daruházy László
ELTE

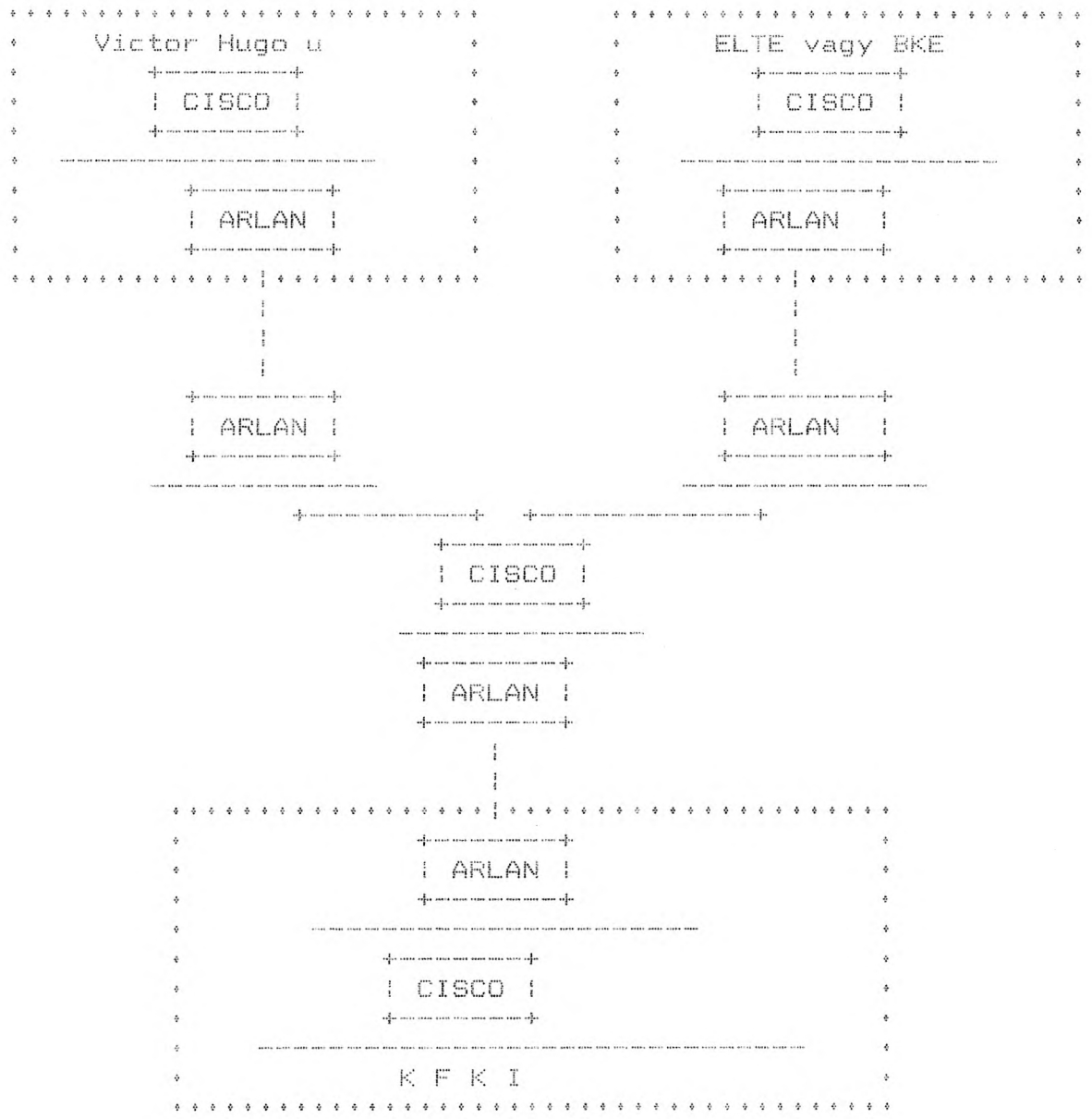
Telbisz Ferenc
KFKI



Jelmagyarázat:

--------	Ethernet
*******	Szórt spektrumú mikrohullámú kapcsolat
CISCO	CISCO router
ARLAN	ARLAN 620 Wireless Ethernet Bridge

1. Ábra.



Jelmagyarázat:

--------	Ethernet
*******	Szórt spektrumú mikrohullámú kapcsolat
CISCO	CISCO router
ARLAN	ARLAN 620 Wireless Ethernet Bridge

2. Ábra.

==========

Forwarded message:
Date: Mon, 16 Mar 1992 11:52:39 gmt+1
From: "ella!eltemuz>mogyi"@VELLA.SZTAKI.HU
To: tetenyi@VELLA.SZTAKI.HU
Subject: IPBONE FROM DARUHAZI

Received via VELLA (1.1) from: eltemuz>MOGYI at 92-03-16 11:52:28

Subject: ipbone from Daruhazi

From: MOGYI
To: VELLA!50
Subj: ipbone from Daruhazi

Javaslat

Daruházi László
ELTENET
Hálózatfelügyelet
Tel.:118-5149
Fax.:118-8576
Email.:KSZK001@HUECO.
UNI-WIEN.AC.AT

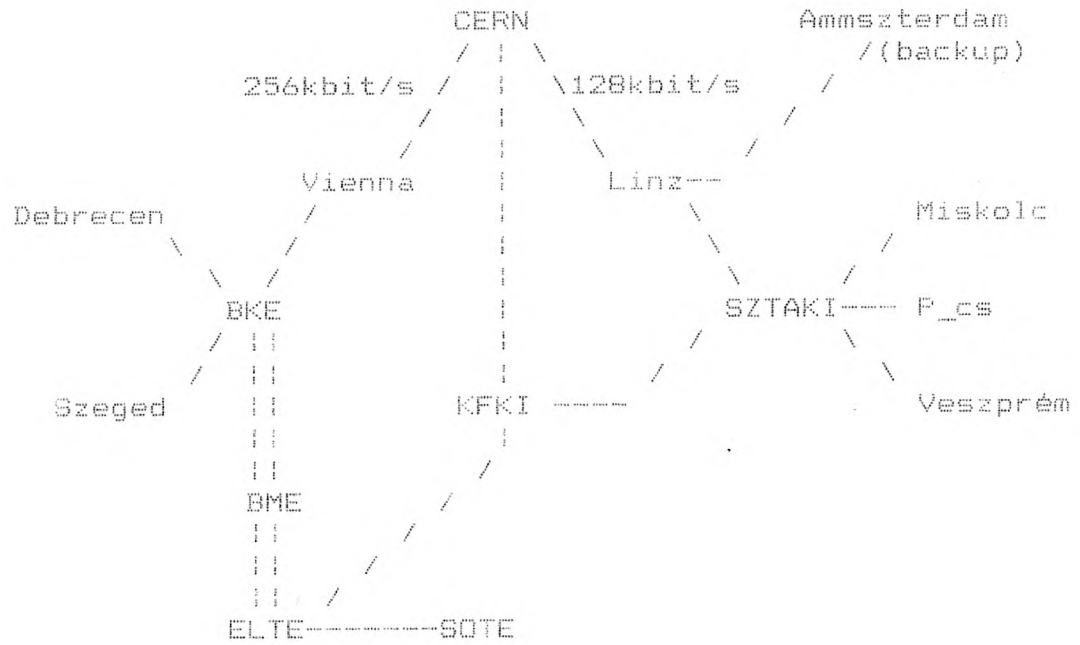
1. Cél: Egy országos multiprotokol backbone létrehozása

2. Eszközök: Bérelt vonalas PPP összeköttetés 64kbit/s sebességgel, CISCO routerek felhasználásával.

3. Topológia: A topológia kialakításánál figyelembe kell venni a várható forgalom irányát. Ez pillanatnyilag egyrészt EARN, másrészt rlogin és ftp internet, valamint kisebb részben országon belüli SDLC forgalmat jelent (SDLC tunneling, tehát ez IP forgalomként jelentkezik).

Ez semmiképpen nem indokolja a gyűrű topológiát. (Ausztriában éppen most állnak át az X25 gyűrűről háromszög-csillag bérelt vonalas IP backbone-ra. Ebből érdemes tanulni.)

A topológiát egyrészt a két kimeneti pontot (SZTAKI,BKE), valamint az ott elhelyezett erőforrásokat (IIF központi gép, EARN, ill. 3090) célszerű kialakitani. Ezek figyelmbe vételével a következő topológia lenne célszerű:



Router konfiguráció

Ethernet interfész

A routereknek legalább két Ethernet interfésszel kell rendelkezniük. Egyik az intézményi hálózatot csatolja, a másikra lehet a kisebb intézmények PC routereit felfűzni. Természetesen, ha egy intézmény CISCO-val csatlakozik, akkor ennek megfelelően egy soros interfészt kell allokálni erre.

Soros interfész

Egy soros kell routerenként az X25 csatlakozáshoz. Ezen kívül annyi soros interfész, ahány másik routerhez csatlakozik az adott CISCO.

Cím

A backbone-nak célszerűen egy C osztályú cím elég. Az egyes, nem regionális node-on keresztül (tehát közvetlenül a backbone-ra) csatlakozó routerek száma az elkövetkezendő 5 évben várhatóan nem haladja meg a 255-t.

A regionális node-okon át csatlakozó end node-ok nem közvetlenül a backbone-ra csatlakoznak, hanem a regionális node-ra, tehát azokat onnan menedzselik.

Nem lehet egy nagyszámú node-ból (>15) álló backbone-t eredményesen menedzselni. Ezt mutatja az ausztriai példa is. Másrészről nem fogadható el semmilyen, az ésszerűség határait meghaladó öncélú központosítás, mely a régi struktúrákat idéző diktátumokra és állandó vitákra vezetne.

Name service

A magyarországi primary top level domain name server a SZTAKI-ban kerülne elhelyezésre, a secondary pedig a BKE-re. Ezen kívül egy caching.secondaryt kell a BME-re tenni. Az UNI.HU domain name servert a BKE-re, a secondary name servereket pedig az ELTE-re és a BME-re. Caching uni nameservereket kell még térképen feltüntetett regionális node egyetemekre.

Kedves Kollégák!

Köszönöm a hozzászólásokat. Küldöm azt az anyagot is, amit a hozzászólások figyelembe vételével állítottam össze (2. verzió). Bizonyos pontokon a nézetkülönbségek jelentősebbek, ezekről a kérdésekről még vitatkoznunk kell. Az én eredeti elképzelésem szerint ez még ezen a héten lett volna, de közben - Csaba Lacival beszélve - kiderült, hogy a 25-i Műszaki Tanács ülésnek úgyis az alaphálózati ügy lesz a súlypontja, tehát a terv összehangolásáról akkor célszerű beszélni.

Megjegyzések a beérkezett hozzászólásokhoz:

1. Turchányi Géza javaslatából a bevezetéshez javasolt kiegészítés lényegét átveszem. Az IP backbone ötletet "megszellőztetem" az IIF koordinátorok körében, a válaszokra persze kicsit várni kell. Az érdekelt intézmények hálózatának vizsgálata azt hiszem túlmutat a jelenlegi bizottsági munkán, de ha kész, el tudom képzelni mellékletként. A technikai feltételek felvetése jogos, a postai vonalhelyzetet, ARLAN-t stb. tárgyalni fogom. A személyi feltételek alatt nem tudom mit kell érteni, kár hogy nincs kifejtve. Csatlakozási feltételekről, bővíthetőségről lesz szó. A költségviselő(ke)t valóban kellene tisztázni, ez talán éppen a Műszaki Tanácsra tartozó vonzat. A költségek becslését beveszem az anyagba. Adminisztrativ kérdésekről volt szó. Nemzetközi kapcsolatokkal az anyagot bővítem, a kezdeti topológia módosult formában szerepel.

2. Telbisz Feri megjegyzéseiből a bevezetéshez javasolt részekkel az anyagot kiegészitem. A HBONE-t nem fogom kisérleti rendszernek nevezni. Az átjárót a jövőben routernek fogom nevezni (bár a funkciót az internetben is gateway-ként definiálták, a router inkább maga a készülék).

A router Ethernet interfészéről azt tudjuk, hogy legalább egy kell, de az árak, a kártyahely kihasználás miatt célszerű legalább egy olyan kártyát tenni az alpkonfigurációba, amelyik 2 Ethernetet és 2 soros vonalat tud kezelni, továbbá egy másikat 4 soros vonallal. Ennél több Ethernetre valószinűleg általában nem lesz szükség, ha mégis akkor lehet bővíteni. Az eredeti javaslat szerinti 2 Ethernet 6 soros vonal alapkonfigurációt továbbra is helyesnek tartom. Az AGS router további 20 soros vagy 10 soros és 10 Ethernet vagy FDDI stb. bővitésekkel egészithető ki. A bővithetőséget illetően nincsenek aggályaim.

Az X.25 feletti IP, és annak szolgáltatásszerű bevezetésének terve a backbone routerekbe, általános visszatetszést keltett. Az első megbeszélésen is, T.F. anyagában, T.G. anyagában is felmerült ennek megkérdőjelezése. Részben olyan formában, hogy ez a módszer rossz és költséges, részben hogy ez ne legyen a backbone routerek integráns része, hanem a helyi rendszer magánügye. Mivel meggyőződésem, hogy a jelenleg és még sokáig csak nyilvános X.25 csatlakozással rendelkező felhasználók számára is nyújtani kell valamit az IP szolgáltatásaiból (és ez nem lehet csak néhány kiváltságos intézmény exkluziv játéka) ezért a tervet módositottam. A gerinc routereknek nem lesz része az X.25 szoftver (ez amúgy is elég költséges lett volna minden routerbe). A helyi rendszer maga döntheti el, hogy saját routerében megoldja-e ezt a kérdést és beenged-e más intézményeket magán keresztül a hálózatba. Azonban a gerinc valamely pontján (célszerűen a hálózatmenedzselést végző ponton) a "kicsik" számára az X.25 feletti IP-vel közvetlenül a gerinc elérésének lehetőségét nem lehet kihagyni.

A backbone cim osztályához több megjegyzés érkezett. A hozzászólók a C osztály mellett vannak, ezért röviden vázolom, hogy miért nem tartottam ezt elégségesnek (ennek egyébként semmi köze centralizáláshoz és diktátumhoz, mint azt D.L. hozzászólása sejteti). Az én elképzelésem szerint egy backbone routerhez több helyi hálózat is csatlakozhat közvetlenül. Az egy routerhez tartozó helyi hálózatok csatlakozó pontjainak összessége egy-egy subnetet alkotna a gerinchálózat szempontjából. Ekkor egy C osztályú cimmel 15 gerinchálózati router (ami valószinűleg elég) mindegyikéhez 15-15 helyi hálózat csatlakozhatna (ami valószinűleg nem elég, különösen az X.25-ön csatlakozó "logikai" interfészeket is figyelembe véve). Ettől még azok a helyi hálózatok, amelyek akarnak, rendelkezhetnének saját hálózatcimmel (cimekkel), DNS-sel stb. A megoldás elsősorban a "kicsiket" támogatná. Természetesen az egész subnet koncepciót el lehet vetni, ez többek számára a részvételt nehezitené, de az Internetnek megmaradna egy B osztályú cime. A közmegegyezés érdekében a C osztályú változatot épitem be a koncepcióba.

A regionális rendszer helyett máris a helyi hálózat kifejezést használom. Remélem, hogy ezt nem úgy értjük, hogy csak a gerinc routert fizikailag befogadó HELYI intézmény hálózata csatlakozhat a gerinchez, a többi, "távoli" hálózat pedig nem.

A topológiára vonatkozóan az eredeti javaslatomat módositva D.L. megközelitését épitem be a következő anyagba. Ez a KFKI preferenciáival és kritériumaival is összhangban van (az egyeztetésnek megfelelően).

3. Daruházi Laci megjegyzéseihez. A backbone-on (ha cisco routereket használunk) a PPP-t nem javaslom, hanem továbbra is a hatékonyabb gyári protokoll mellett tartanék ki. Ha a cisco routereket elvetjük (mert pl. drágák), és más (pl. DEC) routerekből épitkezünk, akkor a PPP indokolt lenne. A topológiára vonatkozóan a fejlettebb országok tapasztalatait valóban érdemes figyelembe venni, igy (elfogadva a háromszög-csillag elrendezés ésszerűségét) módositom a koncepciót. Ez azzal az előnnyel jár, hogy a vidéki városokba egyelőre nem kell HBONE routert tenni, mivel nincs mit routolniuk a HBONE számára. Ethernet és soros interfészekkel egyetértek. Cimzést még meg kell beszélnünk (véleményemet ld. feljebb). A DNS javaslat bekerül a koncepcióba.

A többit szóban.

Üdvözlettel, Martos Balázs

HBONE
(Tervezet, 2. verzió)

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 hálózat elérésének igénye az internet technológia gyors spontán terjedését eredményezte Európában. Míg azonban az amerikai Internet (NSFNET) egy jól menedzselt hálózat, az európai spontán fejlődés napjainkban érte el azt a szintet, hogy a résztvevők felismerjék egy európai koordináció szükségességét. A szervezeti koordináció a RARE/RIPE keretei között 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. Az új 2 Mbps sebességű X.25 alapú IXI hálózaton IP szolgáltatást is nyújtanának. Az IP alapú Ebone 92 hálózatban pedig az ISO CLNS szolgáltatás van tervbe véve. Tervek vannak egy Operational Unit által nyújtott integrált szolgáltatási interfész létrehozására is.

Miért kell IP? Ha a világhoz akarunk csatlakozni, ha azt akarjuk, hogy haza lehessen jönni kutatni külföldről, akkor azt kell használni, ami a legelterjedtebb. Az IP a domináns technológia. Az Internethez 1992 elején több mint 700 000 (hétszázezer) számítógép csatlakozott, ennek húsz százaléka Európában van. 1986-ban még csak ötezer csatlakozó gép volt. A fejlődés exponenciális, évente megduplázódnak a számok. E rohamos fejlődés annak köszönhető, hogy az IP egyszerűbb s így olcsóbb más technológiánál.

2. A jelenlegi magyarországi helyzet

Az IIF program jelenlegi szakaszában Magyarország számára megnyílik az IP technológiával elérhető szolgáltatástömeg. Ezen szolgáltatásoknak a felhasználókhoz 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 és 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, megbizható 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 meglevő 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 alaptechnológiájú gerinchálózattal (HBONE) kell összekötni. Biztositani kell a magyar backbone csatlakozását az európai Ebone gerinchálózathoz. Meg kell oldani a gerinchálózatra 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. Minden backbone router (BR) legalább két 64 kbps bérelt vonalas linkkel vagy Ethernet linkkel rendelkezik szomszéd backbone routerek felé. A gerinchálózathoz csatlakozó helyi rendszerek helyi routerei (HR) 64 kbps soros vonalakon vagy Etherneten érik el a backbone-t.

Gerinchálózati routerként 2 Ethernet és 6 nagysebességű soros interfésszel rendelkező alapkonfigurációt kell kezdetben üzembeállitani, amely később további soros, Ethernet sőt FDDI interfésszel is bővithető. A célnak kiválóan megfelel a cisco AGS router.

A gerinchálózati protokoll egyelőre gyári (cisco) protokoll legyen, később Frame-relay vagy ATM is szóba jöhet.

A belső útvonalválasztás egyelőre statikus. A jövőben elképzelhető egy dinamikus routing algoritmus bevezetése, ezzel azonban célszerű megvárni az Ebone létesitése kapcsán a megfelelő routing algoritmus kiválasztásáról szóló vitákat és gyakorlati tapasztalatokat (jelenleg az IGRP, hosszabb távon az OSPF az esélyes jelölt). Az elérhetőségi információk terjedésének körét az üzemeltetési tapasztalatok alapján kell meghatározni, kezdetben ezt minél szűkebbre kell húzni.

A HBONE-hoz csatlakozó magyarországi hálózatok Internet értelemben egyetlen autonóm rendszert alkotnak. Külföld felé az EGP routing protokoll használata javasolt. A HBONE gerinchálózat maga egy C osztályú hálózat.

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) legalább 64kbps sebességű soros bérelt vonalon, permanens virtuális áramkörű X.25 vonalon vonalon vagy Etherneten csatlakozhatnak. Legalább egy (SNMP-vel rendelkező) IP routert kell biztositaniuk a BR-hez való csatlakozáshoz (javasolt pl. a cisco IGS vagy CGS router), legalább egy saját név szervert kell üzemeltetniük.

A dial-up rendszerek (DR) a nyilvános csomaghálózaton csatlakozhatnak. Számukra a routing, név szerver és adminisztrativ szolgáltatásokat közvetlenül a HBONE felügyelet biztositja.

A HBONE gerinchálózathoz csatlakozás szabványos felületei:

1-2. szinten:
A BR-ek számára
- AUI (Ethernet) vagy
- 64 kbps X.21 (cisco protokoll).
A HR-ek számára
- AUI (Ethernet) vagy
- 64 kbps X.21 (PPP-RFC1171) vagy
- 64 kbps X.21 nyilvános csomaghálózat (X.25-RFC877)
A DR-ek számára
- 9.6-64 kbps (X.25-SLIP).

Javasolt: Van Jacobson header compression használata.
A jövőre nézve FDDI, Frame-relay, ATM megfontolandó.

3. szinten:
- Internet/IP (RFC 791).
A jövőben ISO CLNS megfontolandó.

A támogatott magasabb szintű szolgáltatások: TELNET, FTP, SMTP, SNMP, NJE, X.25, X.400, X.500. Nem támogatott az NFS, X-Windows, a TCP/IP felett átvitt egyéb (pl. DECnet, SNA) protokollok.

5. A backbone topológiája az első fázisban

A backbone kezdeti topológiájának kialakitásakor 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 összekötése már megoldott illetve a közeli hónapokra várható, amivel egy budapesti egyetemi Campus rendszer jön létre. A felsőoktatási IIF program keretében Debrecenben, Szegeden és Pécsett épül ki több intézményt összekötő városi gerincvezetékkel Campus rendszer, amelyben a nagysebességű IP kapcsolat megvalósul. Ezek a pontok egyben IIF regionális központok is, amelyek IP csatlakozásához a közösség DEC500 routerekről már gondoskodott. A HBONE szempontjából egy-egy ilyen Ethernet vagy FDDI típusú, nagysebességű (10-100 Mbps) gerincvezetékkel összekapcsolt Campus rendszernek több ponton történő HBONE csatlakoztatása mindaddig luxus, amig sokaknak még a 0,064 Mbps sebességű backbone csatlakozás sem finanszirozható. Másrészt éppen ezekben a Campus rendszerekben számithatunk jelentős igényre az IP szolgáltatások iránt, tehát a HBONE csatlakozásukat már az első fázisban szükséges megoldani. Budapesten két további intézmény van, amely hálózati forgalom és szolgáltatások szempontjából meghatározó, a KFKI (fizikusok) és az IIF szolgáltató központ (IIF számitóközpont, akadémiai számitóközpont, SZTAKI, EARN nemzeti node, EUnet nemzeti node, Internet DNS).

Az IIF közösséget külfölddel összekötő nemzetközi bérelt vonal a SZTAKI-ból megy Linzbe. A KFKI-ból megy egy bérelt vonal CERN-be, amelyet jelenleg csak a fizikusok használhatnak (HEPnet). Ennek a vonalnak az IIF közösség számára történő valamilyen hasznosulása (pl. legalább backup-ként) kívánatos lenne. A BKE és a BME is jelezte, hogy számukra várhatóan finanszírozni fognak bérelt vonalat Bécsbe. Kérdés, hogy ezeken a vonalakon szabad lesz-e az IIF közösség forgalmát átvinni. Ha igen, úgy ezeket alternatív, illetve terhelésmegosztó útvonalként rendszerbe lehetne állítani.

Műszakilag lehetséges, anyagilag kedvező áron elérhető a budapesti egyetemek Campus rendszere, a KFKI és az IIF szolgáltató központ összekötése a soros vonali lehetőségeknél nagyobb sebességgel, ARLAN technológiával. Ez az 1 Mbps sebességű Ethernet jellegű összekapcsolás ezen intézmények számára több éves távlatban megoldaná az IP szolgáltatások élvezhető elérését.

A vidéki városok rendszerbe kapcsolása a postai nagysebességű vonalak kiépítésének gyorsaságától és nyomvonalától is függ. A postai hálózat Budapest, illetve Szolnok centrikus, azaz két vidéki város általában közvetlenül nem, csak ezen gócpontok beiktatásával köthető egymással össze. A MATÁV nem biztat egy országosan általánosan elérhető 64 kbps sebességű digitális adatátviteli szolgáltatás 1992-es megvalósulásával.

A gyűrű vagy sugaras topológia vizsgálatakor megállapíthatjuk, hogy a túl nagy gyűrű a sok kapcsológép miatt nagy késleltetéseket hoz a rendszerbe, tehát egyrészt csak a tényleges terhelésnél nagyságrenddel nagyobb terhelhetőséggel bíró kapcsológépek és vonalak esetén élvezhető, továbbá előbb-utóbb keresztkötések válhatnak szükségessé, ami költségnövelő. A gyűrű ugyanakkor nagyobb megbízhatóságot jelent, egy-egy vonal kiesésekor a konnektivitás megmarad. A kompromisszum a gyűrű (háromszög) és a sugaras topológia együttes alkalmazása. A sugaras megoldásban a végpontokra nem szükséges backbone routert telepíteni (helyi routerként szolgálhat a DEC500), így a költségek jelentősen csökkenthetők.

A budapesti egyetemi Campus rendszer esetében a HBONE router helyének kiválasztásakor figyelembe kell venni, hogy a BKE-n van egy nagyszámítógép, valamint hogy a BKE és a BME számít nemzetközi vonalra. A kiválasztásban döntő lehet, hogy melyik nemzetközi vonal állítható üzembe az IIF felhasználók számára. Az FDDI mindenesetre elég gyors ahhoz, hogy a helyszíneket forgalmi szempontból nagyjából egyenértékűnek tekinthessük.

A körülményeket értékelve a javasolt kezdeti topológia az alábbi:

```
            ============== KFKI ===============
            ||                                ||
            ||        ARLAN (1 Mbps)          ||
      budapesti                               ||        64k
  FDDI egyetemi                               IIF   (multiprot.)
  gyűrű  Campus ============================ központ ------------- Linz
            |  \                              |  \
            |    \                            |    \ 64k (X.25)
       64k  |      \  64k                 64k |      \
            |        \                        |       Dial-up
            |          \                      |       felhasználók
         (JATE)        (KLTE)              (JPTE)
          Szeged        Debrecen            Pécs
          FDDI gyűrű    FDDI gyűrű          FDDI gyűrű
```

6. Név szerverek

Az internet szolgáltatások hatékony használatához elengedhetetlenek a név szerverek. A név szervert minél közelebb kell elhelyezni ahhoz a domainhez, amely számára a transzlációkat 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 adminisztrativ felelősei is a náluk regisztrált hálózatoknak, neveknek és cím információknak.

A HBONE-hoz közvetlenül csatlakozó helyi rendszerekben legalább egy név szervert kell üzemeltetni. A tartalék név szerver funkcióját vagy egy másik helyi szervernek vagy a HBONE név szerverének kell ellátnia. A dial-up rendszerekben is ajánlott saját név szerver üzemeltetése.

A magyarországi primary top level domain name server az HBONE hálózatfelügyettel azonos helyen, az IIF szolgáltató központban kerülne elhelyezésre, a secondary pedig a budapesti egyetemi Campus hálózatban. További szerverek elhelyezéséről, típusáról a helyi hálózatadminisztrációk dönthetnek.

7. HBONE hálózatfelügyelet

A gerinchálózati átjárókat a HBONE menedzsment SNMP-vel folyamatosan felügyeli. Eszközként a cisco NetCentral Station jöhet szóba.

A HBONE felügyeletnek vállalnia kell minden olyan dial-up rendszer számára a routing, név szerver és adminisztrativ szolgáltatásokat, amely más helyi hálózattól ilyen szolgáltatást nem kap.

A HBONE felügyeletnél elhelyezett rendszerben a csak nyilvános X.25 végponttal rendelkezők számára lehetővé kell tenni, hogy a gerinchálózathoz vagy PAD felett (SLIP) vagy RFC877 szerint csatlakozhassanak. Ezen a ponton egy PC alapú router adhat PAD felett elérhető SLIP szolgáltatást, míg a backbone router adja az RFC877 interfészt. A nyilvános X.25 hálózat felé csomagkapcsológéppel (64 kbps soros interfésszel) történik a csatlakozás. A felügyeletnek mindezen hálózati elemre ki kell terjednie.

A HBONE hálózatfelügyelő központot az IIF szolgáltató központban (az IIF nemzetközi vonalának végződésénél, az X.25 hálózati nagysebességű csatlakozásnál) kell telepíteni, egy tartalék hálózatfelügyelő rendszert pedig a budapesti egyetemi Campus hálózat backbone routerénél kell elhelyezni.

8. Költségbecslés, finanszírozás

A költségek a hálózati eszközök beruházási költségeiből, a kommunikációs egyszeri és rendszeres költségekből, az üzemeltetés költségeiből tevődnek össze.

A hálózati eszközök beruházási költségeinek becslésekor a cisco árakat vettük figyelembe. A javasolt alapkonfigurációjú (2 Ethernet, 6 soros) AGS router kb. 3 mFt. Ebből 3 darabra lesz az első fázisban szükség. A router X.25 kiegészítő szoftvere kb. 0.5 mFt, az X.25 kapcsoló és SLIP interfészek kialakítása kb. 0,5 mFt. A hálózatfelügyeleti sw. kb. 1,6 mFt. Mindösszesen kb. 12 mFt.

A kommunikációs költségek közül az ARLAN beruházási költsége kb. 4 mFt, ezután évi bérleti díjat már nem kell fizetni. A vidéki 64kbps vonalak bérlete darabonként évi mintegy 2 mFt (ez a három vonalra évi 6 mFt-ot jelent).

Az üzemeltetési költségek a kezdeti kiépitettség, méretek mellett 1-2 emberévre és kb. 0,3 mFt közvetlen (pl. szerviz) költségre becsülhetők.

Egyszeri költségként tehát mintegy 16 mFt-tal, évi rendszeres kiadásként mintegy 8 mFt-tal kell számolni.

A beruházási költségeket az IIF költségvetéséből kell finanszírozni azzal a megkötéssel, hogy a vásárolt eszközök nem annak a tulajdonát képezik, ahova telepitik őket, hanem a közösség tulajdonában maradnak. Ez később szükség szerinti átcsoportositásokra ad lehetőséget. A vidéki vonalbérletek finanszírozására a felsőoktatási IIFA keretből lehetne forrást találni.

9. Adminisztrativ szabályok

A HBONE kizárólag az IIF által támogatott kör számára szállit adatokat.

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

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