

## Amit az ISDN-ről tudni kell...

**1984-ben létrehoztak egy nemzetközi vállalkozást új elveken alapuló távközlési rendszer kidolgozására. Az új rendszer neve ISDN (Integrated Services Digital Network), magyarul: Integrált Szolgáltatású Digitális Hálózat. Segítségével lehetővé válik, hogy az eddiginél drágábban, de még elfogadható áron jó minőségű és gyors hang-, illetve adatátviteli szolgáltatást vehessünk igénybe.**

Az ISDN, az új eljárás megalkotásának legfőbb célja az volt, hogy integrálja a hang és a nem hang jellegű adatátviteli szolgáltatásokat. Az új szabvány messzemenően figyelembe veszi a már meglévő infrastruktúrát. A szolgáltatás a már meglévő „hagyományos” telefonvezetékeken keresztül vehető igénybe, így új vezetékek kiépítésére nincs szükség. A régi vonalakat az ISDN-szolgáltatás bevezetése előtt természetesen mindig ellenőrzik, hogy valóban alkalmasak-e erre a feladatra.

Az elmúlt években az ISDN elterjedt. Számos különböző megvalósítási móddal találkozhatunk, de szabványai és működési módjai földrészenként is eltérőek lehetnek. Ebben a tekintetben három nagy csoportot különböztethetünk meg:

- az USA és Japán,
- Németország,
- Európa (Németország kivételével).

Az eltéréseket már ISDN-eszközeink megvásárlása előtt figyelembe kell venni. Egyébként a kifogástalan minőségű eszköz sem fog működni a hálózatunkon, ha a másik két terület valamelyikéről származik! Ezt a gyártó által adott dokumentáció tartalmazza. Általában az „Ismeret jelzésrendszerek” c. részt kell ehhez elolvasni. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy pl. egy japán felhasználó nem tudja ISDN-en keresztül elérni német kollégáját. Az ilyen konverziós feladatokat a távközlési vállalatok eszközeikkel egymás között megoldják.

Az ISDN-átvitel során az információk úgynevezett csatornákon keresztül áramlanak. Jelenleg hat szabványos csatornatípus van. Ezek közül a legfontosabb a B és a D típus.

- B – 64 kbit/s-os [2] csatorna hang- és adatátvitelre,
- D – 16 vagy 64 kbit/s-os csatorna a jelzések számára.

A viszonylag nagy sávszélesség jórészt annak köszönhető, hogy amíg a hagyományos telefonnál ugyanazt az analóg jelet kellett a beszélgető felek

között számtalan erősítőelemen keresztülvezetni, addig az ISDN esetében ugyanennek a jelnek csak az előfizető és a központ közötti szakaszon kell ilyen körülmények között átjutnia. A központok között pedig már teljes egészében digitális technikával oldják meg a jeltovábbítást.

Tetszőleges számú és típusú csatorna kombinálására van lehetőség, ezek közül két fontosabb változat:

- Alapcsatlakozás: (Basic Rate, BRI) 2B + 1D – az „egyszerű” felhasználó általában ezzel találkozik.
- Primer csatlakozás: (Primary Rate, PRI) 30B + 1D – általában intézményeknek, szolgáltatóknak kedvező.

Ezeket ISDN2-nek, illetve ISDN30-nak is szokás nevezni.

A kommunikáció minden esetben a B csatormákon zajlik. A felhasználó alapsebességű csatlakozás esetén is 2 db B csatornával rendelkezik. Ez azt jelenti, hogy egyidejűleg két aktív kapcsolata lehet. Erre a két csatormára tetszőleges kombinációban köthető telefon, faxkészülék vagy számítógép. Nem szabad elfelejteni, hogy ezek speciális ISDN-készülékek, a hagyományos analóg eszközök csak egy kis házi telefonközpont közbeiktatásával kapcsolhatók rá. Persze az utóbbi esetben gyakorlatilag csak azokat a szolgáltatásokat és minőséget élvezhetik, amelyek két hagyományos analóg telefonvonal segítségével is elérhetők, legfeljebb a hangminőség lesz valamivel jobb. Tehát legjobb az ISDN-t ISDN-ként használni, ez azonban ma még nem a legolcsóbb.

Amikor az ISDN rendszeren hívás történik, a hívott már a híváskor megtudhat néhány információt a hívóról, pl. a hívó telefonszámát (ezt a Matáv csak külön kérésre adja ki), vagy hogy a hívó hang- vagy adatátvitelt kezdeményez-e. Ennek megfelelően kapcsolódhat a vonalra például a hívott faxkészüléke vagy a telefonja. Akik GSM mobiltelefonnal rendelkeznek, már jól ismerhetik

ezeket a szolgáltatásokat. További előny, hogy ha az egyik vonalon valaki például az Internetet bön-gészi, addig a másikon még fogadhat hívásokat, amelyek tetszőlegesen lehetnek hang vagy adat jellegűek.

Jelenleg az alapsebességű ISDN vonal létesítési és fenntartási költsége közelítőleg megegyezik két analóg telefonvonalával. A tarifája beszédhívás esetén az analóggal azonos, adattovábbítás esetén pedig annak 1,4-szerese. Mindkét esetben a kapcsolati idő alapján történik a számlázás, ahogyan azt a telefonnál megszoktuk.

Az átviteli csatorna teljes hosszában garantált a 64 kbit/s-os átviteli sebesség. A mérések azt mutatják, hogy ez az elméleti sávszélesség teljes egészében ki is használható. Ezt egy hagyományos telefonvonallal összehasonlítva tudjuk igazán értékelni. Ott az átvitel a 300–3000 Hz-es hangfrekvenciás tartományra korlátozódik. Itt aszinkron módban az elméleti adatátviteli sebesség valamivel több mint 30 kbit/s, tehát gyakorlatilag az ISDN képességeinek a fele. A szakértő olvasó bizonyára felveti, hogy vannak 56 kbit/s sebességű modemek is. Ez igaz, viszont ezek már hibrid megoldások, amelyek ötvözik a digitális és analóg eljárásokat, és egy köztes állapotot biztosítanak. Optimális analóg átvitel esetén mit is jelent ez?

$$\frac{t_{1,4}}{2t} = 0,7$$

*t*: az átvitelhez szükséges idő.

Azaz a fele időt töltjük el az adatátvitellel; igaz ugyan, hogy kicsit drágább, de végül is az előzőnek csak a 70%-ába kerül. Ez valóságos körülmények között az átviteli költségek 52–55%-ra csökkenését is eredményezheti.

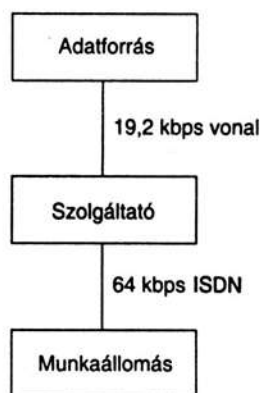
A félreértéseket elkerülendő megjegyzem, hogy az ISDN-től sem várhatunk csodát. Ha az átviteli útban vannak lassabb részek, például az FTP-szerver, ahonnan az információt letöltöm, mindössze egy 19,2 kbit/s-os csatlakozással rendelkezik (1. ábra), akkor az eredő sebesség sem lehet ennél nagyobb. Vagyis ilyenkor sokkal olcsóbb lehet egy hagyományos analóg modem megoldás. Persze ezt is használhatjuk ISDN-en keresztül a korábban említett kiegészítő ISDN/analóg kisközpont segítségével, és ez természetesen hangátvitelnek számít. Így látható, hogy az ISDN-es adatátvitelt leggazdaságosabban ott használhatjuk, ahol az általa biztosított sávszélességet ki tudjuk használni.

Ilyenek:

- pont-pont kapcsolatok,
- munkahelyi LAN-unk elérése otthonról (home working),

- több telephellyel rendelkező intézmények intranetmegoldásai, ha az állandó kapcsolat nem követelmény.

A kihasználtságot úgy is javíthatjuk, hogy egyszerre többen használják ugyanazt a vonalat.



1. ábra Szűk keresztmetszet az átviteli útban

Ha a 64 kbit/s-os sávszélesség kevésnek bizonyulna, lehetőség van arra, hogy a két (primer kapcsolatnál akár mind a 30) csatornát összevonjuk. Méréseink alapján ez PC-k között már nem gazdaságos, azaz a 128 kbit/s-os elméleti határ közelébe sem sikerült kerülni. Az elért sebesség 80–100 kbit/s volt. Ez a lehetőség főleg routerek, access szerverek esetén használható ki jól, amelyek mondjuk a helyi LAN-unkat kötik össze az Internettel. Ezek az eszközök képesek az üzemelő B csatornák számát az igényeknek megfelelően változtatni. Konfigurálásuk olyannyira rugalmas lehet, hogy megadhatjuk, hány százalékos (és milyen hosszan tartó) kihasználtság esetén kapcsolja be az újabb csatornát, és mikor vehet ki egyet. Ez lehetővé teszi azt, hogy ne kelljen folyamatosan egy drága, nagy sebességű összeköttetést használnunk, hanem mindenkor csak annyit, amennyit az adott alkalmazás éppen igényel.

A kezdetek óta többször is megkérdőjelezték az ISDN technológia létjogosultságát. Ugyanakkor el kell ismerni, hogy nincs reális alternatívája, mivel az eredeti célokat, a gyors és jó minőségű hang-, fax- és adatátvitelt nagyszerűen megvalósítja. A hang jobb minőségű lett, egy fax továbbításának ideje két ISDN-eszköz között csaknem a hatodára csökkent, és összehasonlíthatatlanul jobb lett az olvashatóság is. A problémát az adatátvitel okozta. Ez a 64 kbit/s-os átvitel csupán 20%-a annak a sebességnek, mint amikor egy hagyományos hajlékonylemezt olvasunk a PC-nken. Tehát nem igazán felelt meg a multimédiás igényeknek.

Mostanra ezt problémát is sikerült a fejlesztőknek leküzdeniük. A korszerű képtömörítési eljárásokkal ma már valós idejű mozgókép továbbítható, amelyek a minősége is kielégítő. Ezzel új terek

nyílnak az ISDN felhasználása előtt. Alkalmazható videotelefon-szolgáltatásra, távoktatásnál, miközben a felek egy közös táblára (whiteboard) rajzolhatnak, beszélgethetnek, dokumentumokat osztanak meg egymással. Mindezeket kipróbálhatják ISDN nélkül is, ha megfelelő teljesítményű hálózat áll rendelkezésre – ahol van ilyen, ott a helyi Ethernet-hálózat tökéletesen megfelel –, például a FreePhone vagy a Netscape Conference programok valamelyikével. Ahhoz, hogy mindez élvezhető is legyen, legalább valamilyen pentiumos számítógépet használjunk.

Az előzőekben már jó néhány alkalmazási területet megismerhettünk, ezek közül ma talán a legfontosabb az Internet-hozzáférés. A világhálózaton keresztül egyre több, egyre nagyobb méretű és színesebb információhoz férhetünk hozzá, ugyanakkor a hagyományos modemeink által nyújtott sebességet sokszor már lassúnak érezzük. Ez még inkább kitűnik, ha az összeköttetést nem egyedül használjuk, hanem mondjuk a munkahelyünk, egy könyvtár teljes hálózata ezen keresztül kapcsolódik az információs szupersztrádához. Jó alternatívának tekinthetjük ilyen helyeken az ISDN-összeköttetést, mivel nagy sebességű és jó minőségű összeköttetést biztosíthatunk a segítségével.

Ha valamilyen „dial on demand” (tárcsáz, ha szükséges) megoldást alkalmazunk, akkor az előnyök még szembetűnőbbek. Ez lehetőséget teremt arra, hogy hálózati eszközeinket úgy állítsuk be, hogy ha valamilyen külső adatforrást szeretnénk elérni, akkor számítógépünk automatikusan tárcsázza fel Internet-szolgáltatónkat, és kapcsolódjon hozzá a hálózatához. Biztosan mindenki ismeri a hagyományos modemeket, amelyek az összekapcsolódáskor hosszasan fűtyülnek. Ezalatt természetesen még adatforgalom nem lehetséges. Az ISDN esetében ez az összekapcsolódási folyamat legfeljebb 1–5 másodpercet vesz igénybe, függetlenül attól, hogy a két pont között mekkora a földrajzi távolság. Ezzel nagyban javítható a komfortérzet, az ilyen rendszer tulajdonképpen azt a benyomást kelti, mintha állandó (bérelt vonali) összeköttetésünk lenne a szolgáltatóval. Természetesen nem szabad elfelejteni, hogy közben bizony ketyeg az óra, és minden szörföléssel töltött perccel ki kell fizetni, ráadásul 40%-os felárral.

Fontos tudni, hogy az ISDN-felhasználóknak a Matáv nem biztosítja az éjszakai „150 Ft-os” kedvezményt ([http://www.matav.hu/matav.page/r1ang1rid13\\_h.html](http://www.matav.hu/matav.page/r1ang1rid13_h.html)). Egy 00.00–24.00 óráig tartó helyi ISDN adatátvitel (jelenleg, 1998-ban) áfával 11 391 Ft-ba kerül. Ha mindezt csak 09.00–15.00 óráig vizsgáljuk, úgy mindez „megúszható” napi 4534 Ft-ból. Ez mindenképpen tetemes összeg. Ha csak 20 munkanapos hónapokkal számolunk, akkor ez 227 820, illetve 90 680 Ft-ba kerül havonta. Amennyiben arra lehet számítani, hogy az ösz-

szeköttetés ilyen nagy óraszámában lesz kihasználva, mindenképpen érdemesebb valamilyen bérelt vonali megoldást választani, ami fix tarifáért állandó kapcsolatot biztosít, ez településen belül havi 30–40 ezer forintból már megvalósítható.

Ha az ISDN-kapcsolat mellett döntünk, célszerű az elérhető szolgáltatásokat korlátozni. Például csak elektronikus levelezést engedélyezünk a felhasználóknak. Viszonylag egyszerűen hozható létre olyan rendszer, amelyben a leveleket egy állandó Internet-eléréssel rendelkező gép tárolja, és a mi lokális hálózaton lévő saját kiszolgálónk (szerverünk) ehhez kapcsolódik meghatározott időnként, és letölti, illetve elküldi a leveleket. Ilyen módon, kompromisszumok árán hatékonyan redukálhatók a hálózathasználati költségek.

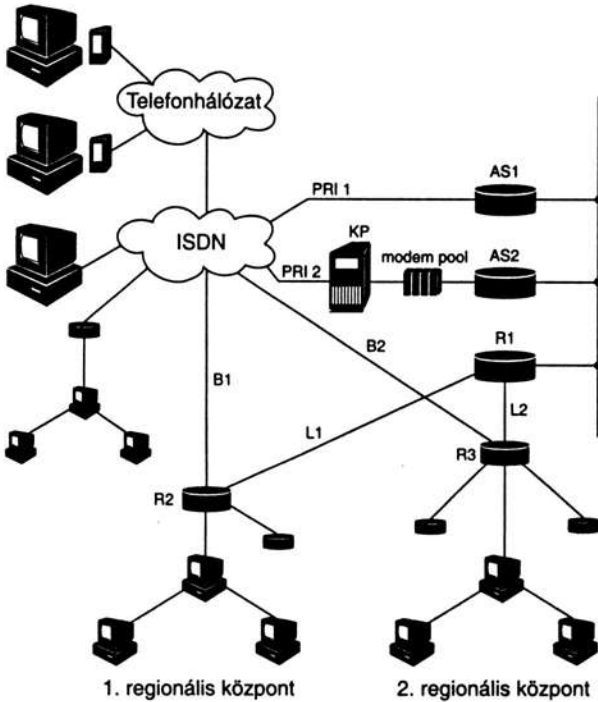
## Az ISDN szerepe az NIIF hálózatában

Jó lehetőséget ad az ISDN az NIIF hálózatán belül a meghibásodott bérelt vonalak backupjának megoldására. Ritkán, de előfordulnak olyan vonali meghibásodások, amelyeket a szolgáltató csak több nap alatt képes kijavítani, esetleg a vonal fontossága miatt nem engedhetünk meg néhány percnél hosszabb kiesést. Ha a hiba éppen egy regionális központot érint, akkor erre az időre nagyon sokan maradnak külső IP kapcsolat nélkül, ez lehet akár 10–18 ezer felhasználó is. Ilyenkor a kisebbik rossz, ha egy kisebb sebességű és költségesebb kapcsolaton keresztül, ha csak részlegesen is (ez jelenthet mondjuk protokollkorlátozást, például csak SMTP + Telnet), de biztosítjuk a szolgáltatást.

Nagyon kedvező az ISDN esetében a kapcsolat felépítéséhez szükséges idő. Az ISDN szintű kapcsolat létrejöttéhez kevesebb mint 1 s szükséges, az IP szintű kapcsolat pedig kevesebb mint 5 s alatt létrejön, ezalatt megtörténik az azonosításhoz szükséges információk kicserélése is. Ez a módszer kicsi, kis forgalmú intézmények esetében önálló megoldásként is alkalmazható. Az említett technológia már a minősített egyéni kutatóknak is a rendelkezésére áll.

Ismert, hogy idáig csak 14,4 kbit/s-os analóg modemes elérésre volt mód. Jelenleg párhuzamosan üzemel egymás mellett a régi analóg terminálszerver és az új ISDN. Az NIIF oldalán egy primer csatlakozás fogadja a bejövő hívásokat. Ez 30 egyidejű kapcsolatot tesz lehetővé. Az alkalmazott készülék képes párhuzamosan terminálszerverként üzemelni, és akár backup szolgáltatást is nyújtani. A korábbi analóg modemes behívási lehetőséget is egy primer ISDN vonal szolgálja ki egy helyi ISDN/analóg központon keresztül, amelyre azután hagyományos analóg aszinkron modemek kapcsolódnak. A primer ISDN vonalat a router és

access szerverek képesek közvetlenül fogadni, és ehhez mindössze egyetlen interfészt kell felhasználnunk. Az eredmény: egyszerű, jól áttekinthető rendszer, amelyben minden beavatkozás gyakorlatilag egy helyen elvégezhető, és ez a tevékenység csaknem kizárólag szoftveres beavatkozásra korlátozódik (2. ábra).



2. ábra Az NIIF ISDN hálózata

Jelenleg az analóg és az ISDN elérési lehetőség más-más telefonszám felhívásával vehető igénybe, mivel fizikailag két különböző eszköz kezeli a hívásokat. Ma már azonban gyártanak olyan készülékeket is, amelyek alkalmasak arra, hogy automatikusan felismerjék, hogy a hívást kezdeményező analóg vagy digitális eszközt használ-e, és ennek függvényében mindkét típusú hívást megfelelően tudják kezelni. (Analóg modemmel nem hívható fel ISDN végberendezés, és ISDN végberendezésről nem hívható analóg modem. Adatkommunikáció csak analóg-analóg vagy ISDN-ISDN eszközök között jöhet létre.)

## Új hozzáférési lehetőség egy nagy könyvtár állományához

Az Eötvös Károly Megyei Könyvtár és az OMIKK megállapodása alapján – ez év januárjától – az olvasók *Veszprémben* is beiratkozhatnak az OMIKK-ba, és kereshetnek katalógusában. Az igényelt dokumentumokat a budapesti könyvtár három napon belül térítésmentesen megküldi az olvasó címére.

## Néhány szó az ISDN-eszközökről és árukról

- Telefonkészülék: 30–70 E Ft.
  - PC ISDN interfész 25–50 E Ft.
- Lehetőség van akár külső, akár belső eszköz beszerzésére. A külső eszköz termináladapter segítségével kapcsolható a párhuzamos (printer) portra. Előnye, hogy könnyen hordozható, nem kell a gépbe nyúlni az üzembe helyezéshez, valamint sok kiegészítő információt kaphatunk az állapotáról a rajta lévő LED-ek segítségével. Csak olyan párhuzamos interfésszel működik, amely alkalmas a kétirányú kommunikációra (az újabbak már mind ilyenek). A belső interfész (ISDN-kártya) olcsóbb, mint „dobozos” testvére, elsősorban olyan helyeken használható jól, ahol nincs szükség arra, hogy másik géphez csatlakoztassák. Teleptésük egyszerűbb, gyakorlatilag plug&play.
- A PC-n a DOS, Linux, OS2 vagy Windows NT 4 operációs rendszerek, illetve a Windows 3.x, Windows 95 grafikus kezelőfelületek valamelyikének kell lennie.
- Az MS-DOS és Windows 3.x termékekhez a Microsoft hivatalos álláspontja szerint nem nyújt ISDN-támogatást. Ennek ellenére sokféle kereskedelmi és shareware termék szerezhető be. A Windows 95-öt és Windows NT-t azonban már ellátták ezzel a kiegészítéssel is. A legolcsóbb módszer még mindig a Linux alkalmazása. Aki megbarátkozott ezzel a UNIX környezettel, az gyakorlatilag minden szükséges szoftvert ingyen szerezhet meg hozzá. Méréseink alapján az ISDN-kliensek között szintén a linuxos rendszerek nyújtották a legjobb teljesítményt.
- Természetesen lehetőség van professzionális célkészülékek beszerzésére is, amelyek általában csak egy funkciót tudnak ellátni. Áruk általában 100–150 E Ft körül kezdődik.

Beérkezett: 1999. I. 28-án.

Remélhetően ez az új lehetőség nagymértékben segíti a műszaki információhoz való gyors és mind teljesebb körű hozzáférést.

Az OMIKK bízik a kísérlet sikerében, s várja más könyvtárak csatlakozását.

M. P.