

## AZ ADATÁTVITEL LEHETŐSÉGEI ÉS KORLÁTAI MAGYARORSZÁGON

MAZGON SÁNDOR

### Bevezetés

Az adatátvitel hazánkban már több mint húsz éves. Ez vonatkozik a felhasználásra és a postai szolgáltatásra egyaránt. Kezdetben természetesen igen egyszerű adatátvitelt valósítottak meg, telefonon közvetítették szóban magát az adatot, vagy csupán azt a tényt, hogy az adatot a küldőnc viszi és elindult vele. Maga az adat nem volt sem pontos, sem sürgős, a feldolgozás is többnyire manuális volt vagy mechanikus lyukkártyás rendszerű, és a felhasználó is tudott várni, amíg a feldolgozott adatot ismét csak nagy késéssel megkapta.

Ettől az egyszerű képtől ma már szerencsére messze vagyunk. Sajnos azonban az igények lényegesen gyorsabban fejlődtek, mint a kielégítés módja és lehetőségei. Így még ma is előfordul, hogy adathordozót fizikai úton szállítanak, mert nincs megfelelő távközlési eszköz az adatok gyors és megbízható villamos szállítására. A következőkben röviden összefoglaljuk a ma lehetőségeit és azután felvetjük a jövő terveit. A terveket azonban manapság egyre kevésbé lehet komolyan venni, mert a külső körülmények a sokévi előrelátást teljesen átformált környezetté varázsolják. Ezért jobb előre figyelmeztetni az olvasót a jóslatok buktatóira, mintsem felette rózsaszínűre festeni az eget.

E sorok írója előre is elnézést kér az olvasóktól, ha a folyóiratban megszokott terminológiától eltérőt alkalmaz. Húsz évet töltött a távközlésben és annak sajátos nyelvi közegében élve nyilván észre sem veszi, ha ugyanazt esetleg másként mondja, nem szándékos, ha ezzel netán az olvasó nyelvérzékét sérti. Itt van elsőként talán a *jel* szavunk értelme. Villamosmérnökök első értelmezése a jel kifejezésre nyilván a „villamos jel”, pedig tudati dolgokról beszélve, ők is jelrendszeri elemekre gondolnak. De az *adatátvitel* maga is többértelmű. Ha eltekintünk az adatok fizikai szállításától, akkor adatátvitel alatt általában villamos adatjeltovábbítást értünk, azaz villamos jelekkel továbbított adatokat. Így a villamos jel csak hordozó szerepet tölt be és a jel által kifejezett értelemnek éppen ezért más nevet kell adni. Ha nem információnak vagy adatnak nevezzük, mert ez a megnevezési mód túl általános és nem kötődik megjelenési formához, akkor karakterről beszélünk. A karakter azonban már összetett forma. Az információ elemi egysége a bit (bináris egység), amit a bináris jel hordoz, fejez ki. A jel eleme a jelelem, amely maga elemi jeleket képez és ez fejezhet ki akár bináris, akár többértékű információt. A karakter jel ezzel szemben egy karaktert fejez ki, ahol a karakter mindig szabványos kódábécé-tartozó karakterkészlet eleme, tehát meghatározott kör számára, meghatározott módon értelmes információ. A legismertebb kódábécék karakterkészletei betűkből, számokból,

írásjelekből, ékezetekből, valamint különleges kiegészítő és vezérlő karakterekből állnak. A későbbiekben szó lesz a távközlésben használatos és most kialakuló ábécékről, ezért is vettük példaként elő ezeket. Példánk lezárásaként még annyit kívánok elmondani, a szabványos karakterkészletet éppen azzal szokás meghatározni, hogy szabványos kódtáblázatba foglalják. Ezek a táblázatok összerendelik a karakterek értelmezését (értelmét), azok szimbolikus megjelenítésével (írásalakjával vagy másképpen mondva grafikájával) és az adott kódban (többnyire bináris alapon) alkalmazott bitkombinációval. A bitkombinációt 0 és 1 (logikai értéként kezelt) elemek többnyire adott hosszúságú sorozata jelenti. Ehhez szokás magadni a lyukszalagon való megjelenítés módját, ahol a lyukasztásnak a logikai 1, a lyukasztás hiányának a logikai 0 kell megfeleljen. A bitkombináció alkalmazott hossza a kód egyik fő jellemzője, így beszélünk 5-bites, 7-bites és 8-bites környezetéről, kódról. Az adatátvitelben való összerendelést logikai értékek és megjelenítési formák között a *Függelék* tartalmazza.

## 1. Adatátvitel használható hálózatok

Az emberben vagy műszaki rendszerekben végbemenő folyamatokat, ha azok híreket közölnek, tárolnak, továbbítanak vagy vesznek, általában *hírközlésnek*, vagy divatosan kommunikációnak nevezzük. A hírközlés tárgya lehet beszéd, szöveg, kép vagy adat, mely utóbbin gépek által feldolgozott vagy gyűjtött, esetleg a feldolgozás eredményeként gépek által előállított információt értjük. A közvetlen érintkezésem túlmenő, a látó- és hallótávolságon túli hírközlést *távközlésnek* nevezzük, és ehhez minden esetben távközlő eszközöket veszünk igénybe: átviteli és kapcsoló, valamint végberendezéseket. Az adatátvitel esetében adatvégberendezésekről beszélünk, amelyek akár számítógépek is lehetnek. A távközlésnek egyirányú, információterjesztést szolgáló része a műsorszórás (rádió, tévé), más része az egyéni, többnyire kétirányú, párbeszédessé jellegetű információcserét jelentő olyan távközlés, amely általában igényli a kétoldali partnerkapcsolatot. A távközlési igényeket egyrészt tehát az átvienti információ, másrészt az ilyen átvitelt kiszolgáló távközlő szolgálatok szerint lehet osztályozni. Erre mutat egy példát az *1. táblázat*.

Az említett új szolgálatokat még egyenként is megvizsgáljuk a későbbiekben. Itt és most szolgálat alatt a távközlésben valamely szolgáltató által nyújtott távközlő szolgáltatások egy adott célra összerendelt, összetartozó együttesét értjük. Mindazt, amit az angol nyelven a *service* szó, a németben a *Dienst* fejez ki. Aki telefonál, az mindenképpen a telefonszolgálatot veszi igénybe. Azon belül sokféle *szolgáltatást* (facility, Dienstleistung) lehet kérni, a köznyelvben azonban ritkán teszünk ilyen megkülönböztetést a szolgálat és szolgáltatás között.

A távközlő eszközöknek azt az együttesét, amelyen a távközlési szolgáltatásokat nyújtják, *hálózatnak* nevezzük. Hálózat és szolgálat régen összetartozó és ezért felcserélhető fogalmak voltak. Ma már pontosabb megkülönböztetést kell tennünk, mint látni fogjuk éppen az adatátvitel fellépése által kiváltott okból. Korábban ugyanis minden szolgálat számára külön-külön hálózat létesült, ezzel szemben ma nemcsak, hogy a hálózatok integrálódásának vagyunk szemtanúi, hanem megjelennek olyan szolgálatok is (fakszimile,

1. táblázat

Az információközlés tárgya: Távközlő szolgálat:	Beszéd	Szöveg	Adat	Állókép	Mozgókép
Egyirányú szolgálatok: Rádió	+				
Vezetékes rádió	+				
Televízió					+
Teletext = Képűjság		+		+	
Vezetékes kábeltvé (CATV)	+	+	+	+	+
Távérés, távellenőrzés			+		
Adatbegyűjtés			+		
Kétirányú szolgálatok: Távbeszélő	+		m		
Rádiótelefon	+		m		
Képtelefon	+			+	+
CB-rádió	+				
Videotex = Teledata		+	+		
Telex = előfizetői távgépíró		+	+		
Teletex = irodátávgépíró		+	+		
Faksimile távmásoló		+	+	+	
Vezetékes kétirányú kábeltvé	+	+	+	+	+
Táv-adatfeldolgozás			+		
Távirányítás, távszabályozás (kétirányú telemechanika)			+		

(Az egyes új típusú szolgálatok meghatározását lásd a későbbi fejezetekben.)

+ az adott szolgálat keretében megvalósuló információközlési forma

m az adott szolgálat keretében, másodlagos kihasználásként megvalósuló forma; itt az adatátvitel a telefon szolgálat másodlagos kihasználása megfelelő modem bekapcsolásával (lásd az 1. ábrát)

teletex), amelyek számára nem épül külön hálózat, hanem a szolgáltató egyszerűen meglévő hálózatai többletkihasználásával vezeti be ezeket.

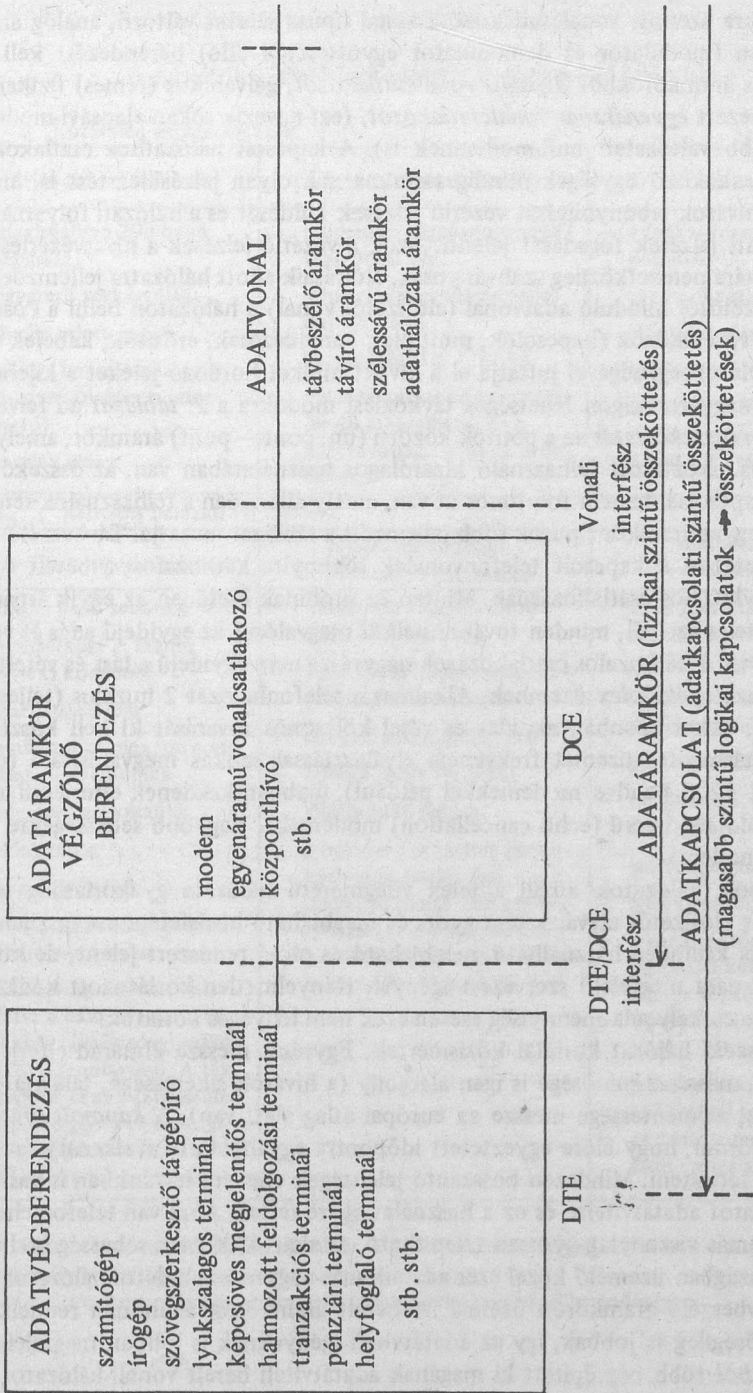
A hálózatokat a felhasználó az *adatállomásokon* elhelyezett berendezések felhasználásával éri el, mégpedig az adott hálózaton elérhető szolgáltatások igénybevételével. A hálózat, ha távközlési hálózat, hazánkban a Magyar Posta fennhatósága alá tartozik (a postatörvény értelmében a Posta joga és kötelessége hírek kapcsolása, továbbítása és kezelése). A Posta felelőssége kiterjed valamennyi távközlési tevékenységre, gyakorlatilag azonban csak a telephelyen túra terjedő, vagy azzal kapcsolódó összeköttetésekkel foglalkozik (távhalózat, helyi hálózat, alközponti hálózat), elsősorban azért, hogy a nemzetközi normáknak megfelelő minőséget biztosítsa mind a nemzetközi összeköttetések magyar szakaszán, mind a hazai összeköttetéseken, mind a hálózathoz való csatlakozásban. A hálózathoz csatlakozó berendezések nem zavarhatják egymás üzemét, a hálózat belső működését biztosító hálózati berendezéseket, és nem veszélyeztethetik a felhasználó testi épségét sem. Ezért kell a Postának bevizsgálnia és engedélyeznie valamennyi, a hálózathoz csatlakozó berendezést. Az ellenőrzés alapja a vonatkozó nemzetközi előírásokon túlmenően a hazai biztonsági követelmények és ezek mellett az irodagépekre vonatkozó általános elvárások betartása is.

Az 1. ábra az adatátvitel felépítését mutatja, ahogyan azt a felhasználó érzékeli. Számára az előfizetői állomásberendezések általában a saját telephelyén üzemelnek, jogilag azonban két meghatározott egységet kell itt megkülönböztetni, az adatvégberendezést és az adatáramkör végződő berendezést vagy röviden vonalcsatlakozót. A legtöbb Postaigazgatóság rendelkezése szerint a postai felelősség határa e két egység közötti *DTE/DCE interfész*, így a vonalcsatlakozó egység fenntartását is többnyire a Posták végzik. Az utóbbi időben kezdenek elterjedni a terminálokba beépített modemek, így ez az egységes szemlélet is revízió alá került. Egyes Postaigazgatóságok a szigorú megkötések feloldásával elengedik a *DTE/DCE interfész* fizikai kiépítését, viszont a vonalcsatlakozót integráltan tartalmazó teljes egységet kénytelenek ezáltal bevizsgálni a korábban említett elvek végrehajtására.

Az 1. ábra szerinti *adatvégberendezések* köre igen széles, gyakorlatilag az igen egyszerű termináloktól a számítógépek bonyolult együtteséig terjedhet. Az adatátviteli csatlakozást a hálózathoz az adatvonal jelenti. Az ezen folyó adatátvitel maga lehet analóg jellegű, vagy lehet digitális. Ez a felhasználót többnyire nem érinti közvetlenül, hiszen vagy a Posta által bérbe adott *vonalcsonlakozót*, vagy a Posta által előírt vagy engedélyezési listán tartott egységet kell alkalmaznia adott vonali környezethez. A vonal maga lehet telefon típusú, lehet távíró típusú, lehet szélessávú analóg vonal, vagy – mint legújabban hazánkban is – lehet digitális adathálózati csatlakozó áramkör. Telex hálózathoz és adathálózathoz csak postai központi hívó, illetve DCE berendezéssel lehet csatlakozni. Ezek természetesen postai fenntartásúak is, a havi díjak között a bérleti és fenntartási díjak is szerepelnek.

Az ábrán feltüntetett eset tartalmazza az adatátvitel igen sok funkciójának ma nemzetközi szabványosítás tárgyát képező hétrétegű besorolására való utalását is, amikor a fizikai szintre, az adatkapcsolati szintre és a magasabb szintekre utal. A fizikai szintet kivéve, ezek a magasabb szintek logikai értelmű kapcsolatokra utalnak, ezért szoftverszerűen megoldottnak tekintjük ezeket és a DTE-n belül végződőnek.

1. ábra Az adatátvitel felépítése



DTE data terminal equipment = adatvégbereendezés

DCE data circuit terminating equipment = adatáramkör végződő berendezés

modem = modulátor-demodulátor egység

Az 1. ábra szerinti vonalcsatlakozó a vonal típusa szerint változó, analóg áramkörhöz modem (modulátor és demodulátor együtteséből álló) berendezést kell alkalmazni, digitális áramkörhöz *digitális vonalcsatlakozót*, galvanikus (fémes) fizikai vonalhoz úgynevezett *egyenáramú vonalcsatlakozót*, (ezt nevezik sokan alapsávi-modemnek vagy egyszerűbb változatait null-modemnek is). A kapcsolt hálózathoz csatlakoztatást nyújtó vonalcsatlakozó egységek mindig tartalmaznak olyan jelzésillesztést is, amely a hálózatban a hívások lebonyolítását vezérlő jelzések küldését és a hálózati folyamatokról értesítő hálózati jelzések fogadását jelenti. Ezek a vezérlő jelzések a hívásvezérlés adott rendszere számára nemzetközileg szabványosak, előírásaik adott hálózatra jellemzőek.

Az előfizetőtől kiinduló adatvonal (előfizetői vonal) a hálózaton belül a Postaigazgatás kezén lévő eszközök (kapcsolók, multiplex berendezések, erősítők, kábelek és sok más hálózati elem) segítségével juttatja el a kívánt híreket hordozó jeleket a kijelölt célállomásra. A Magyarországon lehetséges távközlési módokra a 2. táblázat ad felvilágosítást. *Közvetlen összeköttetés* az a pontok közötti (ún. pont – pont) áramkör, amely a két közvetlenül csatlakoztatott felhasználó kizárólagos használatában van, az összeköttetésben nincsen kapcsolás, hanem folytonos út van, amely állandóan a felhasználók rendelkezésére áll. Az egyes áramkör típusok főbb jellemzőit a táblázat mutatja. Távbeszélő típusú áramkörök esetében a kapcsolt telefonvonalak többnyire kéthuzalos, a bérelt vonalak többnyire négyhuzalos csatlakozásúak. Miután ez utóbbiak esetében az egyik érpár adásra, a másik vételre szolgál, minden további nélkül megvalósul az egyidejű adás és vétel az adatátvitelben is. A kéthuzalos csatlakozások nagyrésze nem egyidejű adást és vételt alkalmaz, ezt nevezzük *félduplex* üzemnek. Alkalmas a telefonhálózat 2 huzalos (teljes *duplex* üzemre is, ekkor azonban az adás és vétel kölcsönös zavarását ki kell küszöbölni. Ilyen zavartartásmentes üzemet frekvencia elválasztással szokás megvalósítani (duplex 200 és duplex 1200 baudos modemekkel például), újabban kezdenek elterjedni a visszahangkompenzáló rendszerű (echo cancellation) modemek nagyobb sebességekre (2400 b/s-os duplex modem).

A kapcsolt hálózatok közül a telex világméretű hálózata gyakorlatilag teljesen automatizált és előfizetői távválasztása gyors és megbízható hívásfelépítést tesz lehetővé. Adatátvitelre is kitűnően használható, megbízható és olcsó rendszert jelent, de kiterjedt rendszerek számára megfelelő szervezést igényel. Kényelmetlen korlátozott kódkészlete és sebessége, de csekély adatmennyiség esetén ezek nem lényeges korlátok.

A *távbeszélő* hálózat korlátai közismertek. Egyrészt messze elmarad elterjedtsége a kívánatostól, másrészt minősége is igen alacsony (a hívások sikeressége, találat és meg nem szakadása, zajmentessége messze az európai átlag alatt van). A *kapcsolt távbeszélő hálózaton* előfordul, hogy előre egyeztetett időpontra egyáltalán nem sikerül adatátviteli összeköttetést létesíteni. Mindezen bosszantó jelenségek ellenére hazánkban is használják a telefonhálózatot adatátvitelre és ez a használat egyre terjed. Ahol van telefonlehetőség, ott az adatállomás viszonylag gyorsan telepíthető, és akár 4800 bit/s sebesség is elérhető. Jelenleg az országban üzemelő közel ezer adatállomás nagyrésze a telefonhálózaton, zömmel bérelt távbeszélő áramkörtön üzemel. A bérelt áramkörök állandóan rendelkezésre állnak és minőségileg is jobbak, így az adatátviteli igényeknek is jobban megfelelnek. A *bérelt vonalakkól* több cég épített ki magának adatátviteli bérelt vonali-hálózatot. Ezek

## 2. táblázat

## Adatátviteli lehetőségek a Magyar Posta távközlő hálózatain

## Közvetlen összeköttetések

Távíró típusú áramkör	Távbeszélő típusú áramkör	Fizikai áramkör
<ul style="list-style-type: none"> <li>– maximálisan 200 baud sebesség</li> <li>– egyszerű végkészülék</li> <li>– kiváló minőség (<math>10^{-6}</math>)</li> <li>– nincs távolsághatárolás (nagy távolságra is szinttartó)</li> <li>– duplex üzem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– modemtől függően maximálisan 9600 b/s</li> <li>– 4 huzalos végződésen teljes duplex üzem</li> <li>– jó minőség (<math>10^{-5}</math> BER)</li> <li>– nincs távolsághatárolás (kb. 30 dB áthidalható, de a nagy távolságú vonalak erősitettek)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– a fizikai vonal nem sebességhatárolás</li> <li>– egyszerű végkészülék</li> <li>– előnyös tarifa</li> <li>– kiváló minőség (<math>10^{-7}</math>)</li> </ul> <p>Valamennyi bérelt vonalra csatlakozó berendezést engedélyeztetni kell a Postával</p>

## Kapcsolt hálózati végződések

Telex hálózatban	Nyilvános kapcsolt távbeszélő hálózatban	Adathálózatban (vonalkapcsolt)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– fix 50 baud sebesség</li> <li>– nemzetközi 2. számú (telex) kódábécé</li> <li>– start-stop üzem</li> <li>– a hálózat duplex, de a végkészülék félduplex</li> <li>– egyszerű végkészülék</li> <li>– telex tarifa</li> <li>– jó minőség (<math>10^{-5}</math>)</li> <li>– világméretű távvalasztás (teljes automata)</li> <li>– a központhívót is beleértve a hálózat postai kezelésű, a távgépíróval együtt postai fenntartású. A távgépírot és az adatkészülékeket a posta bevizsgálja és engedélyeztetni kell az adatátviteli használatot is.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– modemtől függően 2400 v. 4800 bit/s sebesség</li> <li>– 1200 b/s-ig duplex magasabb sebességeken félduplex</li> <li>– elfogadható minőség (<math>10^{-4}</math>)</li> <li>– telefon tarifa (hívásra)</li> <li>– világméretű hálózat</li> <li>– a hálózat a modemig postai kézben és felelősségű, a modemet postának kell engedélyeznie, és a bekapcsolást és adatátviteli üzembeállítását is engedélyeztetni kell.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 1. és 2. előfizetői osztály aszinkron, 4. és 5. osztály a szinkron terminálok számára</li> <li>– valamennyi osztályban teljes duplex üzem</li> <li>– gyors hívásfelépítés</li> <li>– megbízható, elérhető használható, gyors</li> <li>– gazdaságos tarifa</li> <li>– igen kiváló minőség (<math>10^{-8}</math>)</li> <li>– a vonalvégződő (DCE) egységig postai kezelésű és felelősségű, a végkészülékeket (DTE) a postával kell engedélyeztetni</li> <li>– jelenleg csak országon belül és az USA-val forgalmazhatnak az adatállomások a vonalkapcsolt szolgálat útján.</li> </ul>

BER = bit error rate (bit-hibaarány; minden táblázatbeli hibaarányérték ber-ben értendő)

DTE = data terminal equipment (adatvégberendezés)

DCE = data circuit terminating equipment (adatáramkör végződő berendezés)

a „magán”-hálózatok különösen ott gyakoriak, ahol az online üzemeltetés elég nagy forgalom számára nagy teljesítményű számítógépek szolgálják ki és ahol ilyen számítógépek vannak számítógéphálózatba összekapcsolva. A számítógépek közötti összeköttetések számára rövidebb távolságra alkalmazott közvetlen összeköttetések az ún. *fizikai* (galvanikus) *áramkörök*, ezek nagy és igen nagy sebességet tesznek lehetővé. Nagy távolságra alkalmas nagysebességű vonalak postai belső használata már megoldott, előfizetői bérlete is elérhető lesz a jövőben. Ezek erősített, ún. csoport- és főcsoport-összeköttetések lehetnek, és a táblázatban fel nem tüntetett módon, akár 48-72-144 kbit/s sebességet (leginkább 64 kbit/s-ot), illetve 256–240 kbit/s sebességet tesznek majd lehetővé. Ilyen alkalmazásokra, különösen az utóbbiakra, a Posta csak a távolabbi jövőben kíván felkészülni.

Addig is, amíg ilyen széles sávú lehetőségek rendelkezésre állanak, a meglévő telefontípusú csatornák az ebben a csatornában alkalmazható modemektől függő sebességig használhatók. A modemeken kívül a telefoncsatorna minősége is erősen korlátozza az elérhető adatátviteli teljesítményt. A telefonhálózat minősége azonban az utóbbi években kevésbé javult, többnyire inkább csak romlott. És ez a tendencia a jelenlegi szűkös gazdasági környezetben úgy tűnik továbbra is megmarad. Az előbbrelépésnek pedig igen sok feltétele hiányzik. A devizakorlátok nemcsak a postai importot és az importra alapozott bővítést érintik, hanem a postai beépítésre szánt hazai előállítású berendezések elkészítését is, hiszen a híradástechnikában és azon belül a távközlésben is elég magas az importhányad, éppen a legdinamikusabban fejlődő adatátviteli ágazatban pedig kirívóan magas. A szocialista utángyártás és utánfejlesztés pedig különösen lassú ezen a téren. Az eddig a távközlésbe beépített tartalmak lassan végsőkig kimerülnek, a hálózat lényeges bővítése nélkül gyakorlatilag az is lefullad, ami már megépült. A meglévő eszközöket jobban és gazdaságosabban hasznosító és az adatátviteli igényeket jobban kiszolgáló hálózatot kezdett el ezért kiépíteni a Magyar Posta 1981-ben. Ez a hálózat a távíró hálózat rekonstrukcióján, újja- és átépítésén alapszik. A meglévő elavult technikát új, elektronikus, tárolt programvezérelt, digitális technikával váltja fel, egyidejűleg egyesíti valamennyi vezetékes nem távbeszélő szolgálatát egyetlen Integrált Digitális Adathálózatba. (Ezt a későbbiekben külön is ismertetjük a 4. fejezetben.) Előbb az adatátviteli alkalmazások egyéb szempontjait foglaljuk össze, beleértve az új adathálózat alkalmazásait is, amelyek már kimondottan az adatátvitelre vannak optimalizálva.

## 2. Adatátvitelre alkalmazható sebességek, modemek és interfészek

Az adatátvitelre használható hálózatokban a különböző adatátviteli szolgálatok igénybevétele során az adatátviteli kapcsolatra lépett felek között egy sor kompatibilitási kritériumnak eleget kell tenni ahhoz, hogy a kommunikáció végül is eredményesen folyjon. Elegendő csak a sok előkészítő, nyelvi egyeztető, stb. feladatra gondolnunk, amelyeket mind meg kell oldanunk ahhoz, hogy két beszélgető ember távközlési kapcsolata sikeres lehessen. Mennyivel pontosabban és egyértelműbben kell megfogalmazni azokat a tulajdonságokat, amelyek adott értéke esetén képes két alig, vagy csak csekély mértékben intelligens gép egymással kommunikálni. Éppen ezeket a kommunikációt



segítő-megteremtő funkciókat sorolta be a nemzetközi szabványügyi szervezet vonatkozó szakbizottsága abba a hétrétegű protokoll-hierarchiába, amelyet *nyílt rendszerek összekapcsolása* néven alkalmazunk. Egyik első eleme ennek az egyeztetésnek a közös sebesség alkalmazása az adatvégállomás és a hálózat között, vagy ha a hálózat a sebességre nézve átlátszó, akkor a két végállomás között. A vonalra adott jeleknek is természetesen meg kell egyezniük azzal, amit a vonal két végére telepített vonalcsatlakozó berendezés elvár. Ennek a kompatibilitásnak elősegítésére a CCITT egy sor modemet szabványosított, hogy a kellő választék rendelkezésre álljon, de adott sebességre ne keljen túlságosan sokféle modemet tartania az egyes országoknak. A szabványos modemeket és információ ábrázolásmódjukat a 3. táblázat szemlélteti. Az egyes modemeknél feltüntettük az alkalmazott modulációs sebességet is (baud-ban) és az adatátviteli sebességet is (bit/s-ban), hiszen ezek többállapotú moduláció esetén eltérnek.

Az alkalmazott sebességek választékát, nemcsak a modemekkel működő távbeszélő hálózati adatátviteli szolgáltatásban, hanem a más vonalakon való üzemelést is beleértve, a 4. táblázat sorolja fel. A felsorolásból látható, hogy *párhuzamos* továbbításmódot csak a telefonhálózatban alkalmaznak többfrekvenciás modemek segítségével. Ezeknek azonban igen korlátozott a teljesítménye, ezért eléggé szűk körű az alkalmazhatósága. Éppen sokfrekvenciás kivitelük miatt nem is nagyon olcsóak. Valamennyi többi alkalmazásmód *soros* üzemű, ami az adatátvitelre általában is jellemző, akár kis- akár nagytávolságú adatátvitelről van szó, sőt a manapság oly divatos helyi adathálózatokban (local area network) is soros átvitelt alkalmaznak. A vonalak maguk vagy *szimplex*, tehát csak egyirányú, vagy pedig *duplex*, tehát egyidejűleg mindkét irányú továbbítást tesznek lehetővé. A végberendezések és modemek tulajdonságai miatt alkalmaznak sokszor *fél-duplex* csatornaüzemmódot, ami váltakozó (nem egyidejű) kétirányú adást jelent. A végberendezések szinkronizmusa többnyire két alaptípus valamelyikében van megoldva: vagy start-stop módon szinkronizált, vagy hosszú időre, folyamatosan, ez utóbbit szinkron üzemnek nevezzük. A start-stop szinkronizálás végberendezései egy-egy karakter idejére zártan szinkron kapcsolatba kerülnek, a karakterek között azonban tetszőleges időközöket iktathatnak be (ezért anizokronok). A szinkron üzemben hosszú időre stabil órajellel működnek az adóegységek, ennek órajelét a vevőegységek a vett adatjelből visszaállítják és így a vevők együttműködtetése az adóval elegendően kis zajban, kevesebb redundancia árán jól megoldható.

Mint az az 1. ábráról leolvasható, a posta és az előfizető közötti felelősség határvonala a DTE/DCE interfész. Ennek megfelelően alapvető jelentőségű az említett postai vizsgálatok szempontjából az ezen interfészre vonatkozó előírások, nemzetközi szabványok és ajánlások betartása. A három legfontosabb hálózatra bontva az 5. táblázat sorolja fel az interfészek fő jellemzőit és a vonatkozó CCITT ajánlásokat. Ezek a CCITT jellegéből következő nemzetközi egyeztetés eredményei, így az egyes országok nemzeti hálózatában a hazai követelményekkel majdnem azonos követelmények szerint vizsgálják az illetékes igazgatások ezt az interfészt. Jelen ismertetőnk terjedelme nem teszi lehetővé az említett előírások részletes ismertetését, azok az előfizetői adatátvitellel postai részről megbízott Központi Táviróhivaltól közvetlenül beszerezhetők.

## 3. táblázat

Információ ábrázolása adatátviteli módemekben

OCITT apórásiás		A modem fő jellemzői				Az információ ábrázolásmódja			
		300 baudos duplex modem		2FM		Bitek:		1	
		az információát frekvencia ábrázolja vívők: 1080 és 1750 Hz		1180 Hz 1850 Hz		1. csatorna 2. csatorna		980 Hz /hívó/ 1650 Hz /hívott/	
V.21		1200 baudos duplex modem		4/2FM		Üzemzők:		Díbit /1200/	
V.22		az információát fázisugrás ábrázolja vívők: 1200+0,5 és 2400+1 Hz védőhang: 1800 ± 20 Hz automatikus üzemmóválasztás/részben/ MODULÁCIÓS sebesség: 600 baud.		1200 bit/s ± 0,01%		i/ szinkron ii/ st-sp iii/ szinkron iv/ st-sp		Díbit /600/	
V.23		600/1200 baudos modem		2FM		0		Fázisugrás nem v/ g/ az v/ módban	
V.23, V.26, V.26 bis, V.27, V.27 bis, V.27 ter		az információát frekvencia ábrázolja 75 baudos ellenirányú csatorna opció a beszédcsívi módemekhez.		2FM		0 állapot = 450 Hz		1	
V.26		2400 bit/s sebességű modem az információát fázisugrás ábrázolja vívő: 1800 ± 1 Hz modulációs sebesség 1200 baud ± 0,01%		4dFM		0 állapot = 390 Hz.		1	
V.26 bis		2400/1200 bit/s sebességű modem		4/2dFM		Díbit		Fázisugrás	
		a/ 2400 bit/s üzemmód azonos a V.26 modem B-változatával				00 01 11 10		A-változat 0° + 90° + 180° + 270°	
		b/ az 1200 bit/s üzemmód 2 dFM a melléklet táblázat szerint modulációs sebesség 1200 baud ± 0,01% /mindkét üzemmódban/				0 1		Fázisugrás + 90° + 270°	
V.27		4800 bit/s sebességű modem az információát fázisugrás ábrázolja modulációs sebesség: 1600 baud ± 0,01% vívőfrekvencia 1800 ± 1 Hz		8dFM		Tribit		Fázisugrás	
V.22 bis/tervezet/ V.26 ter /tervezet/		2400 bit/s duplex modem				001 000 010 011		111 110 100 101	
						0° 45° 90° 135°		180° 225° 270° 315°	

részletek nem ismeretesek.

<p>V.27 bis és V.27 ter</p>	<p>4800/2400 bit/s modem 8/4dPM automatikus kiegyenlítéssel /bis a bérlet hálfázatokra ter &amp; kapcsolót f. halozatra való/ V.27 modem üzemmód azonos -- modulációs sebesség: 1600 baud Vivófrekvencia mindkét esetben: 1800 ± 1 Hz</p>
<p>V.29</p>	<p>9600 bit/s sebességi modem 16 QAM a/ 9600 bit/s üzemmód /quadbitek/ 16 állapotú moduláció információt az amplitúdó és a fázisugrások együtt jelentik modulációs sebesség: 2400 baud ± 0,01% vivófrekvencia 1700 ± 1 Hz b/ 7200 bit/s üzemmód /tribitek/ 8 állapotú moduláció modulációs sebesség 2400 baud ± 0,01% vivófrekvencia 1700 ± 1 Hz c/ 4800 bit/s üzemmód /dibitek/ 4 állapotú moduláció modulációs sebesség 2400 baud ± 0,01% vivófrekvencia: 1700 ± 1 Hz</p>
<p>V.19</p>	<p>Telefon jelzési frekvenciákat alkalmazó párhuzamos modem.Minden egyes átvitt információelemek egy-egy frekvenciapár felel meg.</p>
<p>V.20</p>	<p>Szabványos párhuzamos modem 16 v.64 v. 256 karakteres készlethez 20 vagy 40 karakter/s sebességre.</p>
<p>V.35 és V.36</p>	<p>Csoportosítv 48 kbit/s sebességi modem aszimmetrikusan elnyomott oldalsávú AM-VSB vivófrekvencia: 100 kHz ± 2 Hz /V.36-nál:64, esetleg 56 vagy 72 kbit/s is/</p>
<p>V.37</p>	<p>Csoportosítv modem 72 kbit/s feletti sebességre. A sztremblerezett adatbitekét dibitenként kódolják, vonali amplitúdóviszonyban az ezekből képzett új kvaterner sorozatot teszik: C1 = B1 @ C1-2 ahol @ a moduló 4 üszegezés</p>

Abszolút fázis	Q1	Relatív amplit.	Quadbitek Q2 Q3 Q4	Fázisugrás
0° 90° 180°	0	3	0 0 1	0°
270°	1	5	0 0 0	90° 45°
45° 135°	0	√2	0 1 1	180° 135°
225° 315°	1	3/√2	1 1 0	270° 225°
			1 0 1	315°

Üzemi sebesség bit/s		Quadbitek /átvitt hordozóbit/			
9600	Q1 Q2 Q3 Q4	D1 D2 D3 D4	D1 D2 D3	D1 D2	D1 D2
7200		∅ ∅	∅ ∅	∅ ∅	∅ ∅
4800					D1 D2

Üzemi sebesség bit/s	Üzemi sebesség bit/s	Üzemi sebesség bit/s
9600	9600	9600
7200	7200	7200
4800	4800	4800

Üzemi sebesség bit/s	Üzemi sebesség bit/s	Üzemi sebesség bit/s
9600	9600	9600
7200	7200	7200
4800	4800	4800

Üzemi sebesség bit/s	Üzemi sebesség bit/s	Üzemi sebesség bit/s
9600	9600	9600
7200	7200	7200
4800	4800	4800

Üzemi sebesség bit/s	Üzemi sebesség bit/s	Üzemi sebesség bit/s
9600	9600	9600
7200	7200	7200
4800	4800	4800

## 4. táblázat

Aadatviteli sebességek a Magyar Posta távközlő hálózatain

Adatviteli m sebesség bit/s	A vonal típusa	Átviteli mód	Üzem mód Csatorna	Üzem mód Végállomás	Megjegyzés
50	telex előfizetői vonal	soros	duplex v. félduplex	start-stop (anizokron)	
50 – 200	közvetlen (bérelt) távíró áramkör	soros	duplex v. félduplex	start-stop (anizokron)	
300-ig 1200-ig	nyilvános kapcsolt távbeszélő hálózat vagy bérelt telefon áramkör	soros	duplex	aszinkron v. szinkron	V.21 modemmlel V.22 modemmlel (lásd a 3. táblázatot)
300-ig	adathálózati előfizetői vonal	soros	duplex	start-stop	1. előfizetői szolgálati osztály
200-ig	adathálózati előfizetői vonal	soros	duplex	start-stop	2. előfizetői szolgálati osztály
600 – 9600	közvetlen (bérelt) távbeszélő áramkör (2 vagy 4 huzalos)	soros	félduplex v. duplex (csak 4. h)	szinkron	szabványos modemmlel: lásd a 3. táblázatot
2400	adathálózati előfizetői vonal	soros	duplex	szinkron	4. előfizetői szolgálati osztály
600/1200 1200/2400 4800/2400	nyilvános kapcsolt távbeszélő hálózat előfizetői vonala	soros	szimplex v. félduplex	szinkron	szabványos modemmlel: lásd a 3. táblázatot
4800	adathálózati előfizetői vonal	soros	duplex	szinkron	5. előfizetői szolgálati osztály
9600 és nagyobb sebességek	adathálózati előfizetői vonal (vonalkapcsolt)	soros	duplex	szinkron	tervezett további előfizetői szolgálati osztályok
2400–9600 és nagyobb sebességek	adathálózat előfizetői vonal (csomagkapcsolt)	soros	duplex	csomag üzem módú (szinkron)	tervezett további előfizetői szolgálati osztályok
48 – 72 kilobit/s	adathálózati vagy szélessávú analóg közvetlen áramkör	soros	duplex (csak 4 huzalos)	szinkron	tervezett szélessávú bérelt vonali adatátviteli szolgálat
20 vagy 40 karakter/s	nyilvános kapcsolt távbeszélő hálózat előfizetői vonala	párhuzamos	szimplex	aszinkron	

5. táblázat

## DTE/DCE interfészek

Hálózat	Vonalcsatlakozó /adatáramkör végződő berendezés	Interfész típusa	Interfész (CCITT)		
			Általában	Villamosan	Eljárási
Telefon	modem	soros bináris 50 – 20 000 bit/s	V.24	V.28 V.10/V.11	V.25
		paralel bináris	V.24	V.28/V.31	V.25.
Telex	központhívó	soros bináris 20 kb/s felett	V.24	V.10/V.11 V.28/V.35 G. 703/732	V.25.
		soros, bináris	táviró szokvány V.24	V.28	S.15 S.16
Adathálózat	DCE	soros, bináris 300 bit/s	X.24	V.10/V.11	X.20
		soros, bináris 50 – 200 b/s	V.24	V.28 V.10/V.11	X.20 bis
		soros, bináris 2,4 – 9,6 kb/s	X.24	V.10/V.11	X.21
		soros, bináris 2,4 – 9,6 kb/s	V.24.	V.28 V.10/V.11	X.21. X.21. bis

A vonalcsatlakozó berendezések végkészülék felőli oldalán mindig ez a DTE/DCE interfész szerepel (kivéve, ha a vonalcsatlakozót a terminálba beépítik, és emiatt nem vezetnek ki külön csatlakozóra ezt az interfészt fizikailag, persze logikailag a terminálba az interfész legtöbb funkciója akkor is beleépül). A vonalcsatlakozók másik, vonal felőli interfésze is előírással kell legyen, erre azonban nincs világszabvány. Ez inkább belföldi előírásoknak kell megfeleljen, bár a szocialista országok postai (távközlési) szervei az ESZR-en belül ezt az ún.  $I_1$  interfészt (oroszul: C1) is szabványosították. Az ESZR rendszerben a fenti DTE/DCE interfészt  $I_2$  interfésznek (oroszul: C2) nevezték el és ennek az interfésznek a számára az 5. táblázattal egyenértékű előírásokat állapítottak meg. Az ESZR-ben szerepel még egy  $I_3$  interfész (oroszul: C3) is, amely azonban nem terjedt el, ez lenne a perifériális készülék „kisinterfésze” az ilyen készülék és annak közös vezérlője között. Ennek mintája az angol BSI szabványos interfésze volt, később azonban – az újabb változatok mellett – a korábbi  $I_3$  javaslat szerinti megoldás már el sem tudott terjedni.

### 3. Adatátvitelre alkalmazható kódok

Mindenfajta adatátvitelben fontos szerepe van az információ kódolásának, vagyis annak az egyezményes formának, amellyel az ember számára is érthető információ a számítógépekkel való kommunikáció során megjelenik, és azt a rendszer belső villamos jelekkel kifejezi. Az IBM számítógépek de facto szabványként használják az ún. EBCDIC (extended binary coded decimal interchange code) kódot, ha az információt 8 bittel jelentik meg. Ezt a kódot a legtöbb nem IBM számítógép is ismeri és az ESZR gépeken DKOI néven szabványosították, ezért ezt tartalmazza az MSZ–KGST 358 szabvány is (az ISO 8 bites kódja mellett). A hálózatok kihasználására alkalmazott adatátvitel általában vagy kódfüggetlen, vagy pedig ha a hálózat maga is cserél információt a végállomásokkal, akkor annak alapja nem az IBM kódok valamelyike, hanem az ISO és a CCITT által szabványosított kódok. Az adatátvitel a telex hálózatban természetesen elsősorban a telex kódot kell használnia, a CCITT által szabványosított nemzetközi 2. számú táviró ábécét (ITA. 2.). Ettől eltérő kód csak akkor használható, ha az ITA. 2 kódbeli ábécének megfelelő SSSS-sorozatot felhasználva a végberendezések áttérnek a telex levelezési módról az adatátviteli üzemmódra. Ebben más kód alkalmazható. A telefonhálózati adatátvitel kódfüggetlen, mert a telefonhálózat nem cserél információt kódolt formában a felhasználó adatvégkészülékére és a hálózat között. Az új adathálózat akár vonalkapcsolt adatátviteli szolgáltatást nyújt, akár csomagkapcsolt adatátviteli szolgáltatást, mindenképpen felhasználja az ISO 7-bites kód CCITT által szabványosított változatát, a nemzetközi 5. számú ábécét (IA. 5.).

Ezt a kódot korábban az MSZ 9212 szabvány rögzítette már hazai alkalmazásokra. ESZR gépeken való megjelenése után viszont az MSZ–KGST 356 szabvánnyal egyeztetett szocialista változatban honosodott meg. Ezt nevezzük KOI-7 kódnak és az ISO 4873 szabvány szerinti módon 8-bites kódra való kiterjesztését KOI-8-nak. Az ezen kód-szabványokban alkalmazott karakterkészletek megfelelnek a hazai távadatfeldolgozási

## 6/a táblázat

## IA.5 (CCITT nemzetközi 5. sz. kódábécé nemzetközi referencia változat)

Bitpozíciók					0	0	0	0	1	1	1	1		
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	0	0	1	1	0	0	1	1
						S	0	1	0	1	0	1	0	1
						O	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@*	P	**	p
0	0	0	1	1	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	0	0	2	STX	DC2	..*	2	B	R	b	r
0	0	1	1	1	1	3	ETX	DC3	#*	3	C	S	c	s
0	1	0	0	0	0	4	EOT	DC4	☉	4	D	T	d	t
0	1	0	1	1	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	0	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	1	1	7	BEL	ETB	,*	7	G	W	g	w
1	0	0	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	1	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	0	0	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	1	1	11	VT	ESC	+	;	K	[*	k	{*
1	1	0	0	0	0	12	FF	FS	,*	<	L	\*	l	*
1	1	0	1	1	1	13	CR	GS	-	=	M	]*	m	}*
1	1	1	0	0	0	14	SO	RS	.	>	N	~*	n	-*
1	1	1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	-	o	DEL

O = oszlop

S = sor

\* = nemzeti ábécére felhasználható helyek





## 6/c táblázat

ITA.2 (CCITT nemzetközi 2. számú táviró kódja)

Sorsz.	betűváltó	számváltó megfeleltetés	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>
1	A	—	1	1	0	0	0
2	B	?	1	0	0	1	1
3	C	:	0	1	1	1	0
4	D	♣	1	0	0	1	0
5	E	3	1	0	0	0	0
6	F	↖	1	0	1	1	0
7	G	↗	0	1	0	1	1
8	H	↘	0	0	1	0	1
9	I	8	0	1	1	0	0
10	J	Ⓓ	1	1	0	1	0
11	K	(	1	1	1	1	0
12	L	)	0	1	0	0	1
13	M	.	0	0	1	1	1
14	N	,	0	0	1	1	0
15	Q	9	0	0	0	1	1
16	P	0	0	1	1	0	1
17	Q	1	1	1	1	0	1
18	R	4	0	1	0	1	0
19	S	,	1	0	1	0	0
20	T	5	0	0	0	0	1
21	U	7	1	1	1	0	0
22	V	=	0	1	1	1	1
23	W	2	1	1	0	0	1
24	X	/	1	0	1	1	1
25	Y	6	1	0	1	0	1
26	Z	+	1	0	0	0	1
27	<		0	0	0	1	0
28	≡		0	1	0	0	0
29	betűváltó (A ...)		1	1	1	1	1
30	számváltó (1 ...)		1	1	0	1	1
31	→		0	0	1	0	0
32	(nincs alkalmazva)		0	0	0	0	0



- < Kocsi vissza
- ≡ Soremelés
- + Szóköz
- ♣ Ki ott?
- Ⓓ Csengő
- ↖ Nemzeti használatra
- A ... Betűváltó
- 1 ... Számváltó

gyakorlatnak és a nemzetközi távadatfeldolgozás adatátviteli követelményeinek. Később még a telematikai szolgálatok ismertetése során visszatérünk a kódkiterjesztésnek olyan irányaira, amelyek a teletex és videotex rendszerben bármely európai nép írását lehetővé teszik, így először a távközlés történetében alkalmasak a teljes magyar ábécé helyesírásunk szerinti megjelenítésére. A 6. táblázatok a kódokat mutatják be. Az adathálózati alkalmazások ezeket oly módon képesek felhasználni, hogy a hívásvezérlés időszakában (hívásfelépítéskor és bontáskor) a hálózat és az adatvégállomási berendezések között IA.5 kód szerinti információcseré folyik mindig. A tényleges adatátviteli fázisban az alkalmazott adatátviteli eljárástól függően lehet más kódokat is alkalmazni akár a teljes üzenetre, vagy annak csak egyes transzparensen továbbított részére (csomagkapcsolásban pl.). Természetesen, ahogyan a telex ma még a legelterjedtebb szövegekommunikációs forma a világon és hazánkban is, olyan alkalmazások, ahol egyszerű üzenetet, közleményt kell gyorsan továbbítani, a telex kód is megfelelő. Amikor viszont már üzleti levelezésről van szó, tisztán és helyesen magyarul írt szöveget kell kifejezni, akkor a ma elterjedt írógépekkel szemben is többlet követelményeket kielégítő teletex és videotex rendszer lesz a jövőben a megoldás. Addig a számítástechnika is és a könyvtárosi szakma is ilyen követelményeket csak drágán és csak szűk körben tud kielégíteni. (E kérdésre még visszatérünk.)

#### 4. Az új adathálózat

Már 1971-ben megnyitott egy új adathálózatot a Magyar Posta. Ezt DATEX hálózatnak nevezte és abban legfeljebb 200 bit/s sebességű berendezéseket szolgált ki vonalkapcsolt összeköttetésekkel, de a korábbi technológiával, tehát elektromechanikus eszközökkel. Bár ez a technika 2400 bit/s-ig továbbfejleszhető volt, mégsem vált népszerűvé, mert

- túlságosan drága volt, a csak adatátvitelre létesített hálózat nem tudott elegendő vonzó tarifát adni,
- nem volt hazai végkészülékgyártás, az elérhető adatvégállomási berendezések száma és használhatósága nagyon is korlátozott volt, pénzügyi korlátok még a szocialista behozatalt sem segítették az onnan elérhető, korlátozottan használható elemek terén sem,
- speciális jelzésrendszert kellett kialakítani, amihez a hazai fejlesztésű központ-hívó készülék kis darabszám miatt drága volt,
- az induló hálózatot nem segítette lelkesedés (nem volt érdeke a felhasználónak, hiszen nem volt benne elég partner, akivel kommunikálhatott volna . . .).

A továbblépést a távíró hálózat rekonstrukciója adta, amelyhez hozzá lehetett csatolni az új adathálózat létesítését viszonylag kisebb ráfordítással, így előrevethetően távlati gazdaságos megoldással. Átlépve az elektromechanikus és a tiszta elektronikus megoldások közötti átmenet fokozatait (a még ma is világszerte sok helyütt alkalmazott keresztudras technikát és a félelektronikus változatokat) a Magyar Posta a teljes elektronikus megoldást választotta. Ez azzal az előnnyel járt, hogy hálózati rugalmasságot lehetett biztosítani mind a szolgáltatások integrálására, mind a minőségileg jobb kiszolgálást adó eszközök befogadására, mind pedig a jövőbeni hálózatokba való átmeneti időszak előkészítésére.

7. táblázat  
A Magyar Posta adathálózatának előfizetői szolgáltatási osztályai

Szolgáltatási osztály	Választási		Adatátviteli		DTE működési módja	
	Sebesség (bit/s)	Kód	Karakter- struktúra	Sebesség (bit/s)		Karakter- struktúra
1.	300	No.5	11 elemes	300	11 elemes	start-stop
2.	110 200	No.5 No.5	11 elemes 11 elemes	110 200	11 elemes 11 elemes	start-stop start-stop
2' (DATEX)	számítárcsás, 10 imp/sec			max. 200	kötetlen	start-stop
4.	2400	No.5	-	2400	-	szinkron
5.	4800	No.5	-	4800	-	szinkron

Az integrált szolgáltatásokat nyújtó hálózat alapját a japán Nippon Electric Company által gyártott NEDIX 510A típusú tároltprogram-vezérlésű, teljesen elektronikus, időosztásos kapcsolási elven működő központ képezi.

Ez az adat- és telexközpont funkcióit egyaránt ellátja. Habár jelenleg csak Budapesten üzemel adatközpont, mégis lehetőség van az elérés országos méretekben történő biztosítására. A nagy vidéki városokba (de egyes budapesti távbeszélő központokba is) időmultiplex berendezések lettek kihelyezve, amelyek a központhoz nagysebességű átviteli úton csatlakoznak. A terminálok ezekhez a berendezésekhez ugyanúgy csatlakozhatnak, ahogy a központ közvetlen elérése esetén lehetséges. A csatlakozás módja a telefonhálózati adatátvitelben alkalmazottól eltér. Az utóbbinál alkalmazható V.24-es DTE/DCE interfésznél az adathálózatok számára jóval előnyösebb X.20 és X.21 interfészekkel történő csatlakozás lehetősége valamennyi előfizető számára adott, feltéve, hogy a berendezése képes ezen interfészek jeleinek fogadására, feldolgozására és a megfelelő jelzések kiadására. Sajnos ezen interfészek alkalmazása még csak most van terjedőben, ez azonban nem jelenti azt, hogy a potenciális előfizetők nagy része ki lenne zárva a csatlakoztatás lehetőségéből. A magyar adathálózat alkalmas a V-sorozatú interfésszel rendelkező előfizetői berendezések kiszolgálására is a V interfészeket egységes X interfészre leképező ún. „hálózatvezérlő egység” (NCU – Network Control Unit) segítségével. Ez a kiegészítő egység manuális hívásra, manuális vagy automatikus hívásfogadásra alkalmas, az automatikus hívás (az X interfészekkel ellentétben) csak az egyetlen hívott elérését lehetővé tevő közvetlen hívás formájában valósítható meg. A hálózat kis és közepes sebességű aszinkron és szinkron előfizetői szolgálati osztályokat biztosít. Ezek jellemzőit a 7. táblázat tartalmazza.

A hálózat valamennyi osztálya teljes duplex átvitelt biztosít és a teljes hívószám beadásával járó számhíváson kívül sokféle külön szolgáltatást is nyújt, mint pl.: közvetlen hívás, hívó és hívott vonal azonosítása, különféle hívásjogosultságú zárt előfizetői csoportok, stb. Az X sorozatú interfészek esetében jól hasznosítható rövid kapcsolatfelépítési és bontási idők (lásd 8. táblázat), valamint a külön szolgáltatások igénybevétele újszerű kapcsolati formákra is módot ad, lehetővé téve többek között a gazdaságosabb adat-továbbítást is.

8. táblázat

A kapcsolatfelépítést és bontást jellemző idők maximális értékei

DTE üzemmód	Időtartam (ms)	
	a hívástól a felhívás választásra jelig	a bontó jel kiadásától a nyugalmi állapotig
aszinkron	150*	490**
szinkron	50*	50*

\* Maximális idő

\*\* A jelzésrendszer által meghatározott maximális bontási idő.

A duplex- és a szinkron kategóriákban teljesen transzparens átvitel módot nyújt fejlettebb bitorientált vonali vezérlési és hibavédelmi eljárások alkalmazására. A hibavédelemről az előfizetők gondoskodnak, miután a hálózat az előfizetők között átvitt információt nem védi a bithibáktól. Az előfizetői kapcsolatokra célul kitűzött  $10^{-6}$  bithibarány a szinkron előfizetői osztályokban alkalmazható hibavédelmi eljárások révén igen jó hatásokkal az észrevehetetlenségig csökkenthető, az esetleg hibavédelmi eljárást nélkülöző szinkron DTE-k (főképp terminálok) esetén pedig a telefonhálózati hibaarányhoz képest nagyságrenddel jobb átvitelről beszélhetünk. Összességében az adathálózat a korábbi telefonhálózati eléréshez képest minőségi ugrást jelent az adatátvitelben, gyorsabb, megbízhatóbb átvitelt tesz lehetővé és módot nyújt újszerű kapcsolati formák alkalmazására is.

Az adathálózat díjairól elmondható, hogy a szolgáltatási többletek ellenére nem sokkal drágítják meg az adatátvitelt, sőt sok esetben a távbeszélő hálózatnál lényegesen olcsóbb adatátviteli lehetőséget jelentenek. Ezek a tényezők az adathálózat használatának elterjedését segítik. Egyre többen döntenek a hálózat igénybevétele mellett, nem utolsósorban gazdasági megfontolásokból.

## 5. A hazai alkalmazási környezet nemzetközi helyzete

Az alábbiakban tényszerűen összefoglaljuk azokat az adatokat, amelyekkel jellemezhetőnek véljük a hazai távközlést és helyét a világban. A világ telexállomásainak száma ma már meghaladja az egymilliót. Magyarország úgy tűnik, a hozzánk hasonló méretű és fejlettségű országokhoz képest a telex szolgáltatot tekintve nem tekinthető elmaradottnak, ha nem is tűnik kimondottan fejlettnak. A világ ugyanazon országainak a telexhálózaton és a telefonhálózaton működtetett adatállomásait illetően Magyarország már határozottan esekély fejlettségű adatátvitelű országnak mutatkozik. A 9. táblázat, a hazai távadatfeldolgozás jellemző adatait foglalja össze az UIT hivatalos statisztikája, a KSH Számítástechnikai évkönyvei és saját gyűjtésű postai adataink alapján.

A hazai adatátviteli kultúra nemzetközi összefüggésben megítélhetően eléggé elmaradott. Már jóval a meglévő 1000 adatátviteli végállomás felett kellene legyen, mint ahogy a hozzánk hasonló fejlettségű országokban megvan az a távolsági adatfeldolgozási kultúra, amely ehhez szükséges, és megvan az ennek megfelelő adatállomási (többvezes) darabszám is. Hogy számítástechnikailag mennyire vagyunk elmaradva, arra a Datamation című lapban a világ 50 legnagyobb számítástechnikai importtal rendelkező országának felsorolását adó cikkeiből kapunk képet. A 10. táblázatban hazánk a 30–35. helyen szerepel, ami kb. megfelel import igényeinknek. Az exportunk azonban nem szerepel a világ első 50 országa között. A második olajárrobbanás után is az NDK-val azonos importunk volt (ezt biztosan beépítettük), míg az NDK ennek közel tízszeresét exportálta is (feltehető jelentős hazai piac kiszolgálása mellett). A jobb összehasonlítást több adat elemzése tenné csak lehetővé (a Datamation adatai állítólag az ENSZ gazdasági statisztikáiból származnak, tehát hazánk abba nem közzölt exportszintű adatokat).

## 9. táblázat

Magyar adatállomási statisztikák (Postai adatok – UIT adatok – KSH adatok)

Állomás	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
(*) Számítógépek száma	161	184	228	285	382	454	521	588	646		
ebből TAF	1	3	6	11	15						
Számítógépes adat-állomás		10	20	33	38	51					
TAF berendezés					216	495	636	817	746		
Számítógépérték milliárd Ft					7,5	9,4	11,4	12,6	13,8		
TAF érték millió Ft					115	220	318	321	321		
POSTAI ADATOK											
TX állomás	3408	3854	4346	5060	5679	6199	6699	7233	7692	8132	8659
vázó					780			800	769	919	
Adatállomás											
telexen	4	4	4	6	12	12		31	31	56	
datexben	2	1	10	24	25	28		32	32	33	22
PSTN	2	4	14	21	22	44		72	125	141	
Kapcsolt összesen:	8	9	28	51	59	84	104	135	188	230	
bérelten	6	22	48	54	70	95		246	357	508	
Összesen:	14	31	76	105	129	179		381	180	200	
várakozó									180	200	
Bérelt vonal								140			
UIT ADATAI											
Adatállomások											
kapcsolt	6	8	18	27	34	56	72	101	156	197	
PSTN + TX (4.1.1.1.)											
Bérelt vonalak											
száma (4.1.2.)	3	11	25	28	44	65	81	139	198	258	

(AZ UIT 4.1.3. rovata megfelel a hazai datex statisztikáknak.)

(\*) KSH Statisztikai évkönyv: Számítástechnikai, 1976. és 1980.

10. táblázat  
Világstatisztika

Országok	SZÁMÍTÓGÉPEK ÉS IRODAGÉPEK						
	IMPORT					EXPORT	
	(millió \$-ban)						
	1972	1973	1974	1975	1977	1978	1978
Anglia	456	694	816	828	1160	1533	1479
Ausztria	87	100	110	119	169	211	42
Belgium	138	197	223	231	342	436	199
Dánia	57	85	100	119	174	219	60
Finnország	39	60	80	85	89	100	12
Franciaország	648	784	971	1024	1335	1531	1239
Görögország	12	19	15	15	21	30	
Hollandia	226	283	358	356	483	640	469
Írország	23	33	44	46	157	175	254
NSZK	707	830	967	1082	1383	1875	2002
Norvégia	43	42	55	68	114	133	
Olaszország	278	398	536	512	620	782	756
Portugália	24	35	37	23	36	46	29
Spanyolország	110	163	205	240	274	296	92
Svájc	140	177	209	193	261	367	205
Svédország	114	135	181	212	303	363	434
Bulgária	22	23	43	51	23	26	
Csehszlovákia	54	93	137	183	83	114	95
Lengyelország	61	112	110	129	53	50	
Magyarország	31	42	80	89	50	53	
NDK	12	34	33	55	49	57	500
Románia	15	25	34	35	17	25	
SZU	212	228	231	285	116	153	167
Jugoszlávia	49	48	69	55	76	97	14
USA	732	910	927	932	1369	1962	4683
Kanada	371	431	519	507	669	787	483
Japán	302	419	492	408	499	544	1654
Ausztrália	105	153	231	221	282	362	
Izrael	19	22	31	41	42	59	13
Törökország	7	7	18	15			
Hong Kong	81	91	83	77	111	181	237
Singapur	28	47	47	44	50	61	83
Dél-Korea	16	23	29	29	65	96	70

TOP 50 számítógép-import piaci lista szerint egyes országok adatai

(Datamation 1981. jan. és 1979. számából)

forrás: 21st Century Research listája az UN International Trade Statistics SITC 714 alapján)

## 6. A nemzetközi adatbázisok elérése

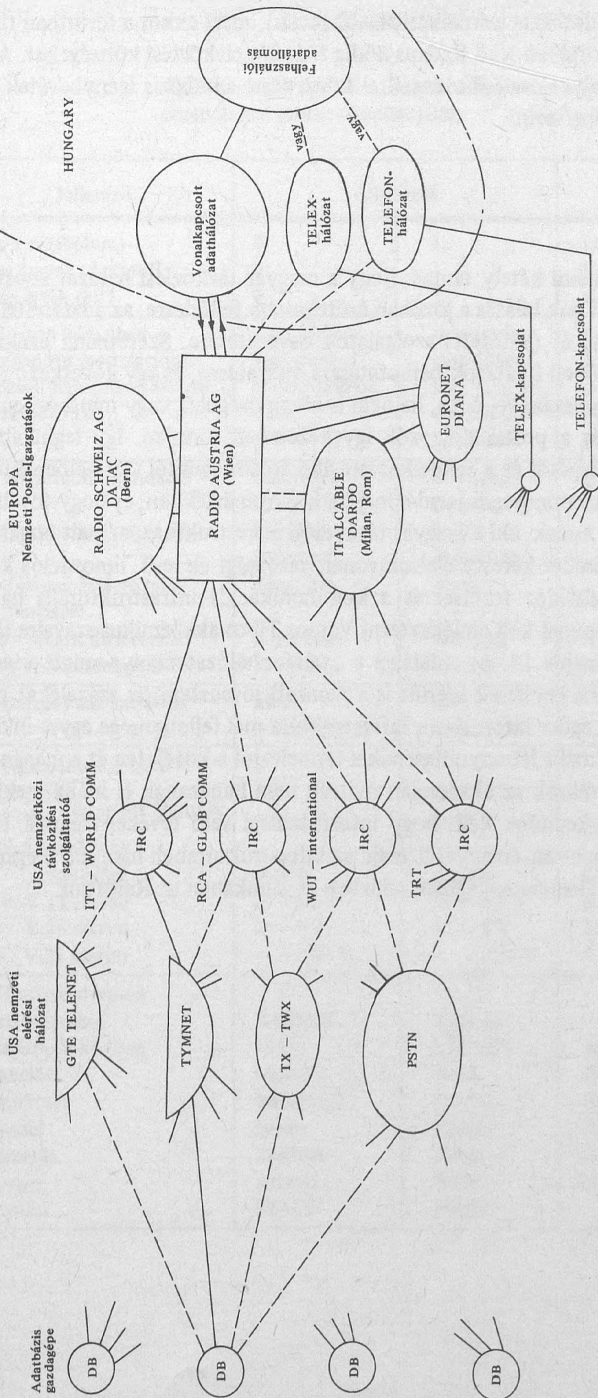
Mióta 1967-ben a Magyar Posta megnyitotta távíró előfizetői, vagyis az ún. telex-hálózatát az 'adatátvitel számára, azóta potenciálisan valamennyi telexállomás alkalmas nemzetközi adatátvitel számára egyszerű terminál szerepet játszani. Mint az 5. fejezet adataiból látható, több mint 9000 állomás alkalmas arra hazánkban, hogy bármely nemzetközi adatbázis lehívására felhasználják. Mindössze a nemzetközi adatbázisban jelszót kell előfizetni, ami azzal jár, hogy az adott jelszó felhasználójával megfizettetik az így „vásárolt” információt. A tényleges távközlési költség a postai telexszámla része, feltéve, hogy a telex rendszeren át közvetlenül az adatbázisba hívott a hazai telex előfizető. Ez a hívásköltség elég magas arra, hogy ilyen adatbázislekérdezésre használják, hiszen eredetileg levelezések gyors és hatékony lebonyolítására készült, nem pedig párbeszédre, hosszú gondolkodási idővel tarkított üzemre. Mindemellett kis forgalomra, ismerkedésre, egyszerű bemutatásra kiválóan alkalmazható. Ha azonban valaki úgy veszi igénybe az adatbázist, hogy közben más országban valamely közvetítő távközlési szolgáltatónak a külön szolgáltatásait veszi igénybe, akkor ehhez a külön szolgálatot nyújtó külön jelszavát is meg kell szerezze és fizesse, és a nemzetközi távközlési költségeknek erre a külön szolgáltatóra eső részét is külön kell az adatbáziszámlában megfizetnie.

1968 óta lehet használni adatátvitelre a magyar telefonhálózatot is. Ennek nemzetközi alkalmazása egy sor országra már kinyilvánított, de nem minden olyan országra, ahova egyébként lehet telefonálni (azaz van kinyilvánított telefonhasználati tarifa az adott országra vagy körzetre). Erre nem lesz akadály további országokban sem, ha a megfelelő igény fellép. Sajnos nem rendelkezem hivatalos listával azokról az országokról, amelyek hivatalosan adathívással telexből vagy telefonból elérhetők, így itt erről nem informálhatok. Ha kétség merül fel valamely országgal kapcsolatban, akkor pontos választ a Posta Vezérgazgatóság Távközlési Forgalmi ügyosztályán lehet kapni.

A 4. fejezetben ismertetett új adathálózat alkalmazása adatátvitelre van optimalizálva, így természetes, hogy az adatbázis lekérdezési és hasonló, pl. könyvtári alkalmazási típusú hívások számára jól kell lehessen használni. Ennek tudatában adatbázisforgalomra is meg kívánja nyitni a Magyar Posta ezen hálózaton nyújtott adatátviteli szolgáltatait. Ennek érdekében megállapodás született a Magyar Posta és az osztrák tengerentúli távközlési jogosultsággal rendelkező Radio Austria AG vállalat között, hogy annak nemzetközi kicserélő központján át (nódján) USA-beli és kanadai adatbázisokba a Magyar Posta vonalkapcsolt adatátviteli szolgálatának előfizetői hívásokat kezdeményezhessenek. Ezt a szolgáltatást az adathálózat 1. előfizetői szolgálati osztályába sorolt előfizetői állomások számára tették elérhetővé a 2. ábrán látható módon. 1982. július 1. óta áll rendelkezésre az első áramkörpár a magyar hálózatból kimenő hívás számára és egy áramkör a bejövő hívásoknak. Ezeket az 1. osztálynak megfelelően 300 bit/s sebességgel lehet adatátvitelt folytatni az IA.5 ábécével start-stop módon az X.20 ajánlás szerinti hívási eljárással. Az adatbázisok eléréséhez ennek igénybevételéhez a Magyar Posta adja ki az előfizető azonosító nevét (user name) és a jelszót a RADAUS elérésére, és ebben az esetben a 25 forintos percdíj a teljes nemzetközi távközlési díjat is jelenti (nemcsak Ausztriáig), szemben azzal, hogyha a Radaus-nódot magyar adatállomás telefonon hívja fel (amelyet



2. ábra



egy- egyes állomások európai adatbázis eléréséhez alkalmaznak), mert ekkor a forintban fizet- hető hívásdíj csak az Ausztriában lévő Radaus nódig fedezi a távközlési költségeket. A kí- vánt adatbázis eléréődíját ilyenkor a Radaus által közvetített adatbázis igénybevételi díj- jal együtt devizában kell megfizetni.

## Összegzés

Az olvasóban talán némi kétely támad, hogy a magyar távközlési hálózat adott el- maradottsága mellett nincs sok kilátás a jövőben erőteljesebb fejlődésre, az adatátvitelnek hasznosabb alkalmazásaira, új (említett) szolgálatok bevezetésére. Szeretnénk ezekre a kérdésekre, és az ígért jövőbeli kilátások bemutatására visszatérni, és egy következő rész- ben megmutatni, hogy a műszaki fejlődés, ha nem is mennyiségben, vagy minőségben, de legalább sokrétűségében és a postai dolgozók igyekezetében töretlen. Így leginkább a magyar ipar teljesítőképességétől és a rendelkezésre álló erőforrásoktól (termelőerőktől?) függ, hogy a mennyiség és a minőség is javul-e majd a kívánt mértékben, és hogy továbbra is csak szégyenkezni kell-e annak, aki a magyar távközlési infrastruktúra számait bogarász- sza nemzetközi összefüggéseket keresve életszínvonal, gazdasági életerő, innovációs kész- ség, tehát a nemzeti felemelkedés forrásai és a kommunikációs infrastrukturális háttér adottságai között. Fájdalommal kell emlékeztetni Vámos Tibor akadémikus szavaira (lásd HVG 206. szám, 1983. május 14. 6. oldalán:) a „telefonhálózat hiánya miatt végzett többletmunka értéke óvatos becslések szerint is a nemzeti jövedelem tíz százalékát teszi ki. A telefonhálózat és az egész információs infrastruktúra mai fejletlensége egyre inkább gátjává válik az ügyek normális lebonyolításának a termeléstől a közéleten át a magánélet szférájáig.” Ilyen megállapítások az akadémián nyilván nem hangzanak el hiába, nekünk információsoknak, reménykednünk kell, hogy információval való tevékenységünk több megbecsülést kap és fokozottan érvényesül majd az infrastruktúrabeli hiányok megszün- tetése. És nemcsak szóban, hanem anyagban, pénzben és munkában is. Reméljük . . .

## FÜGGELÉK

Általános ekvivalencia a távirótechnikában és adatátvitelben a bináris jelölés és szimbólumai között (Ø nullát jelöl)

Jellemző	Állapotok		Megjegyzés
Jelkép (szimbólum)	Ø	1	Lásd a CCITT
Bináris jegyek (digitek)	Ø	1	V.4, V.10, V.11 és X.4 ajánlásait
Logikai érték (bit)	Ø	1	
A start-stop kódjelben A kétállapotú modulációban A kapcsolt hálózati vonalban (előfizetői vonal)	start-jelelem start-állapot szabad-állapot (free)	stop-jelelem stop-állapot üres vagy levelezési állapot (idle)	Lásd a CCITT V.1, U.1–U.12, X.20, X.21, X.70 és X.71 ajánlásait
AM = amplitúdó-moduláció FM = frekvencia-moduláció PMr = fázismoduláció referenciával 2DPM = bináris differenciális fázis-moduláció	nincs hang (tone off) nagyobb frekvencia ellentétes	van hang (tone on) kisebb frekvencia egyező	Lásd a CCITT R és V sorozatú ajánlásait
Lyukszalagos adathordozó	nincs lyukasztás	van lyukasztás	A fázisfordítás 180 -os ugrást jelent
ADAT interfész áramkör VEZÉRLÉS interfész áramkör IDŐZÍTÉS interfész áramkör Interfész áramkörök feszültsége V.10 és V.11 szerint V.28 szerint V.35 szerint	Ø BE (ON)  pozitív ≥ + 0,3 V > + 3 V + 0,55 V	1 KI (OFF)  negatív ≤ - 0,3 V < - 3 V - 0,55 V	Vigyázat V.31 és X. 71 eltér ebben CCITT interfész ajánlásokban 6 V-nál nem lehet nagyobb 25 V-nál nem lehet nagyobb ± 20%
CCITT alapkoncepció szerinti elnevezés A kétállapotú kódban franciául spanyolul olaszul németül vagy angolul	A-állapot JEL- travail trabajo lavaro Zeichen Arbeits SPACE	Z-állapot SZÜNETHET- repos reposito riposo Trenn Ruhe MARK	-elem, vagy állapot (Vigyázat: ezek nyelvi megfeleltetések és nem tükörfordítások!) -Schritt -Zustand