

Távközlő hálózatok

Az előadás kivonat Németh Krisztián(BME TMIT)
diasorozatának felhasználásával készült

A kapcsolt közcélú (tehát bárki által használatba vehető) hálózatokból két nagyobb használati csoport létezik:

- ▶ a PSTN/ISDN-nek nevezett vezetékes hozzáférésű hálózat és
 - ▶ a PLMN-ként jelölt, cellás felépítésű mobilhálózatok csoportja, amelyhez Magyarországon a teljesen digitális, különböző szolgáltatók által üzemeltetett GSM hálózatok tartoznak.
- ▶ A távközlésben eredetileg csak PSTN létezett, amelyet egy vezetékes szolgáltató telefonhálózata testesített meg, és amely kizárólag *analóg* interfészeken keresztül csatlakozó előfizetői állomásokról (analóg előfizetői végberendezésekről) beadott telefonigényeket szolgált ki.
- ▶ Elvileg beszélhetnénk önállóan létesített ISDN-ről is, amely az említett szolgáltató *teljesen* digitális hálózatát jelentené, következésképpen ez a hálózat a hozzá *digitális* interfészeken keresztül csatlakozó (ISDN) előfizetői állomások szolgáltatási igényeit fogadná és elégítené ki.
- ▶ A gyakorlatban azonban a kétféle hálózat (PSTN és ISDN) nem különíthető el egymástól.

Általános szempontok:

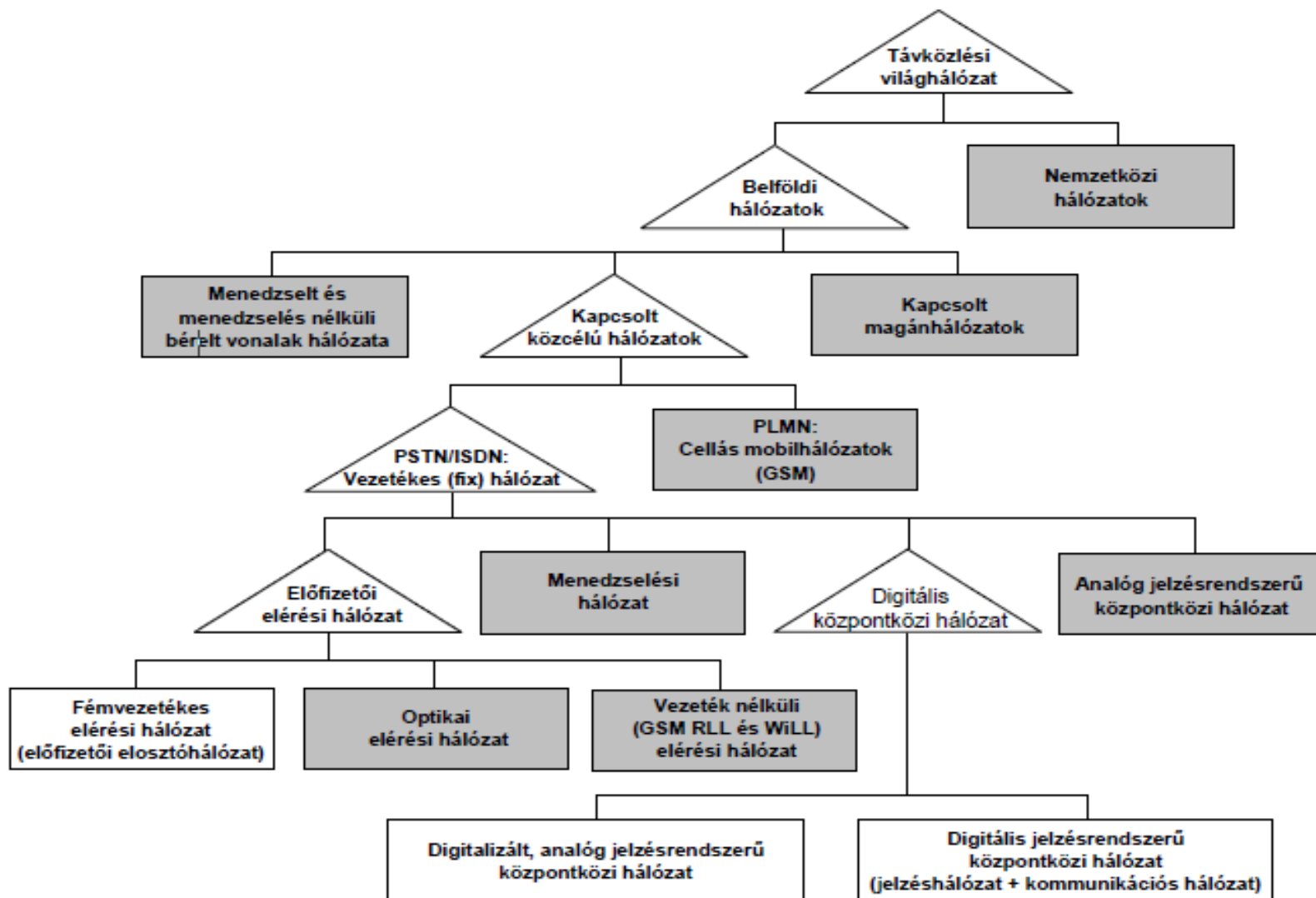
A kapcsolóközpontokat funkciójuk szerint különböztetjük meg:

- ▶ *helyi kapcsolóközpontok*, amelyek közvetlen kapcsolatban vannak az előfizetőkkel és azok számára nyújtanak *kapcsolt* hozzáférést a teljes hálózathoz
- ▶ *tranzit központok*, más néven *trönk központok*, amelyeknek nincs *közvetlen* kapcsolata az előfizetőkkel, ugyanis kizárólag központok *trönkjeihez* vannak csatlakoztatva, és e trónkok között bonyolítanak le *kapcsolt* távközlőforgalmat (vö.: tranzit forgalom!), amelynek kezdeményezési, illetve végződési pontjai a helyi központokban találhatók.

Az *átviteli utakból* kétféle funkciójút különböztetünk meg:

- ▶ az *előfizetői* átviteli utak az *előfizetői hozzáférési pontok* és az azokhoz rendelt kijelölt csomópont, a helyi kapcsolóközpont között helyezkednek el, és az ezekből az átviteli utakból képződött hálózatrészeket *előfizetői hozzáférési hálózatnak* nevezzük
- ▶ a *központok közötti* átviteli utak vagy más néven *trónkvonalak* (amint az a nevükből is következik) a hálózat kapcsolóközpontjai (csomópontjai) között működnek

ISDN



ISDN motiváció

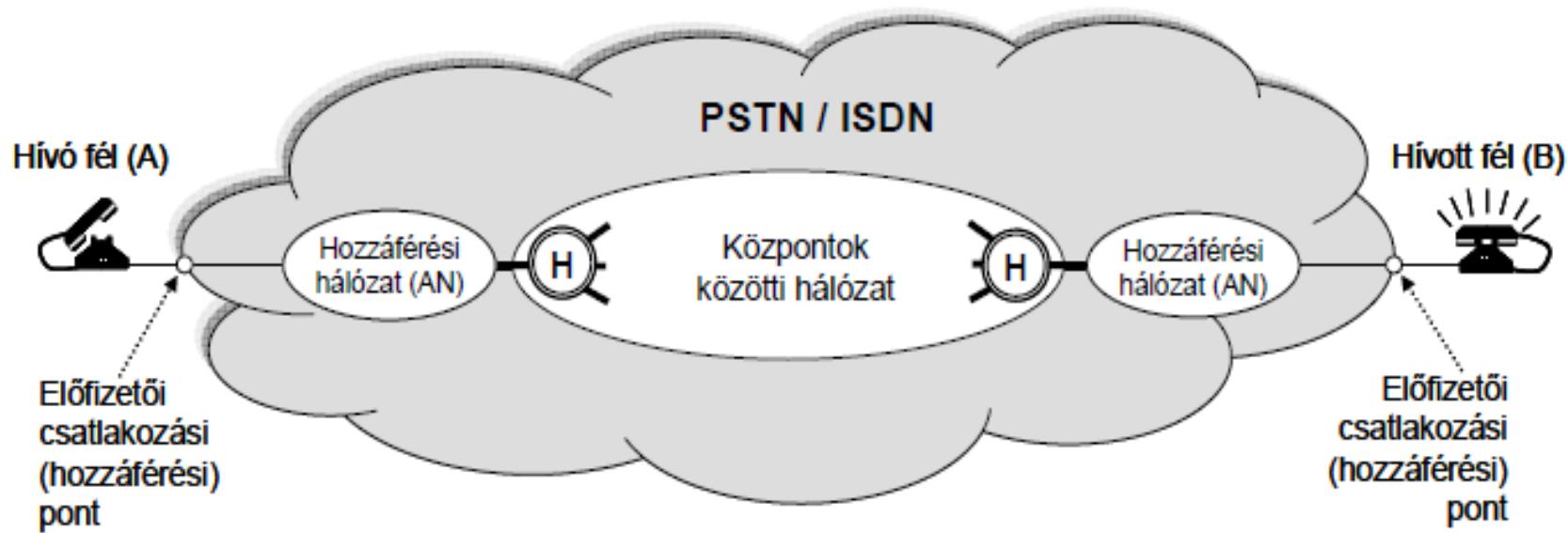
- ▶ Igény a magasabb szintű távközlési szolgáltatásokra
 - ▶ PSTN-nél jobb beszédminőség
 - ▶ beszédátviteli többletszolgáltatások, pl:
 - ▶ hívószámkielzés
 - ▶ konferenciahívás
 - ▶ hívásátirányítás
 - ▶ hívásvárakoztatás
 - ▶ hívásátadás
 - ▶ videotelefonálás (!)
 - ▶ gyorsabb adatátvitel
- ▶ Megoldás: digitalizálás - azaz az ISDN

ISDN motiváció

- ▶ Gyártói oldal: digitális átviteli utak (PCM), digitális központok
 - ▶ de mindezt könnyebb eladni, ha tartoznak hozzájuk plusz szolgáltatások-> ISDN
- ▶ Mindez a plusz szolgáltatás önmagában nem biztos, hogy elég lett volna:
 - ▶ egyszerű ötlet: 2 „telefonvonal” egy érpáron
 - ▶ ez már kézzel fogható előny
- ▶ 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.

PSTN/ISDN hálózat

- ▶ ISDN = Integrated Services Digital Network, integrált szolgáltatású digitális hálózat
- ▶ PSTN továbbfejlesztése
 - ▶ Public Switched Telephone Network, nyilvános, kapcsolt tel. h.
 - ▶ avagy POTS: Post Office Telephone Service -> Plain Old Telephone Service, „az egyszerű régi telefon szolgáltatás”
- ▶ 1987-től: 23 éves!
- ▶ *IS-*: integrált szolg.: több szolg. egy hálózaton, pl.:
 - ▶ beszédátvitel (POTS), videokonferencia, adatátvitel
- ▶ *-DN*: végig digitális: beszédkodek a távbeszelő készülékben
- ▶ A központok, átviteli utak már digitálisak
 - ▶ ISDN alatt a hozzáférői digitális telefonhálózat-részt értjük (UNI)
 - ▶ (UNI: user-network interface, felhasználó és hálózat közötti interfész,
NNI: network-network interface, hálózaton belüli, kapcsolók között interfész

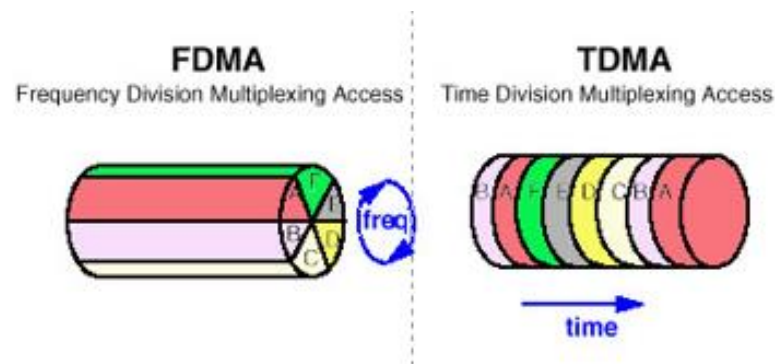


2-1. ábra. Összeköttetés és hálózat funkcionális összefüggései.

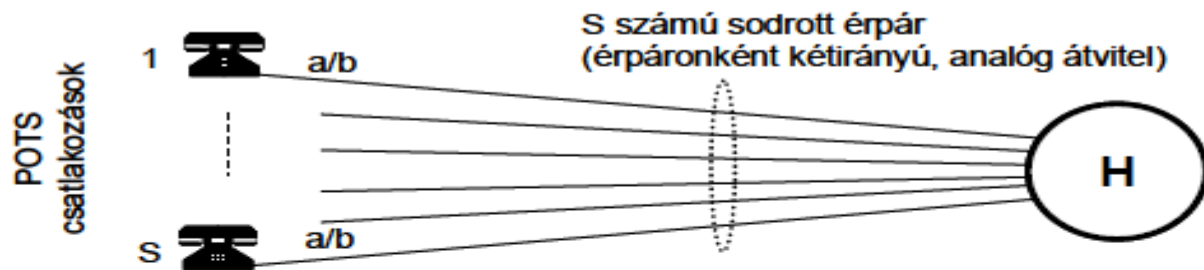
- A 2-1. ábrán, egy *hívó* (A-előfizető) és egy *hívott* (B-előfizető) között felépített összeköttetést feltételezve bemutatjuk, hogy a teljes hálózaton (PSTN/ISDN) belül hol helyezkednek el a hálózat említett részei.

ISDN megvalósítása

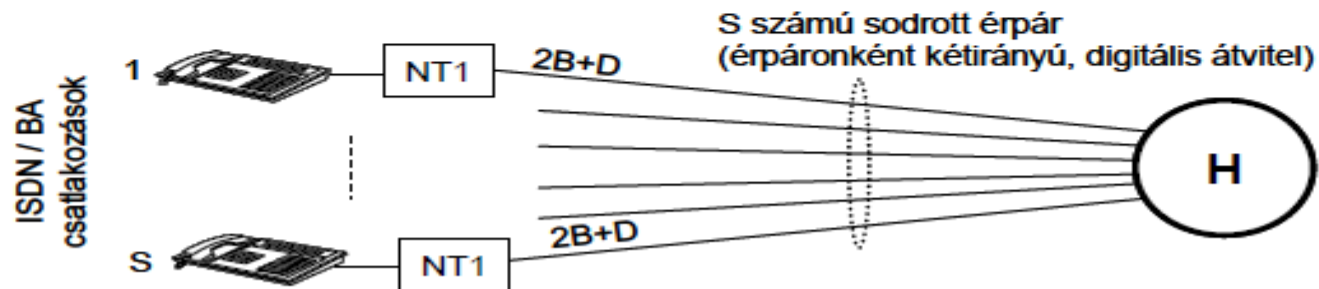
- ▶ A meglévő előfizetői hurokot (réz érpárt) használják újra
 - ▶ Bár „csak” pár km rézről van szó, ennek lefektetése mégis roppant költséges
 - ▶ Egy egész telefonhálózat értékének több mint fele az előfizetői hurkok összessége!
 - ▶ Ha már megvan, használjuk, amíg lehet!
- ▶ A meglévő hálózaton teljes digitális átvitel
- ▶ Ennek a sebessége attól függ, hány csatornát használhat az előfizető
- ▶ **B csatorna:** 64 kb/s, ezen megy a beszédátvitel VAGY az adatok átvitele VAGY a kódolt videó, stb.
- ▶ **D csatorna:** 16 vagy 64 kb/s: jelzések átvitele (pl. hívás, kapcsolat bontás, stb.) Több B csatornához egyetlen D csatorna elég
- ▶ TDM



a) Hozzáférés analóg (POTS) interfészű elosztóhálózaton keresztül



b) Hozzáférés digitális (ISDN BA) interfészű elosztóhálózaton keresztül

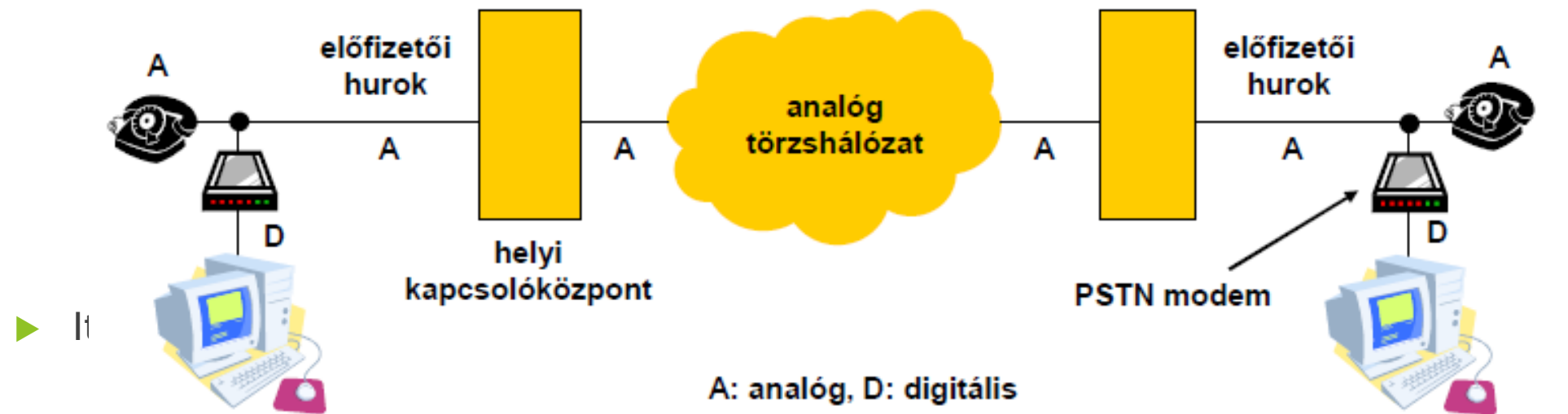


H = digitális helyi kapcsolóközpont

- ▶ **a/b interfész** Az analóg távközlő berendezések csatlakoztatására szolgáló interfész.
- ▶ **NT Network Terminal** Az alaphozzáférés hálózatzavartető egysége ISDN esetén. Az a berendezés, amely lehetővé teszi távközlő berendezések, mint például egy SO-busz, egy ISDN-alközpont vagy ISDN-végberendezések csatlakoztatását. Az NT közvetlenül 2 db ISDN-eszköz csatlakoztatását teszi lehetővé.

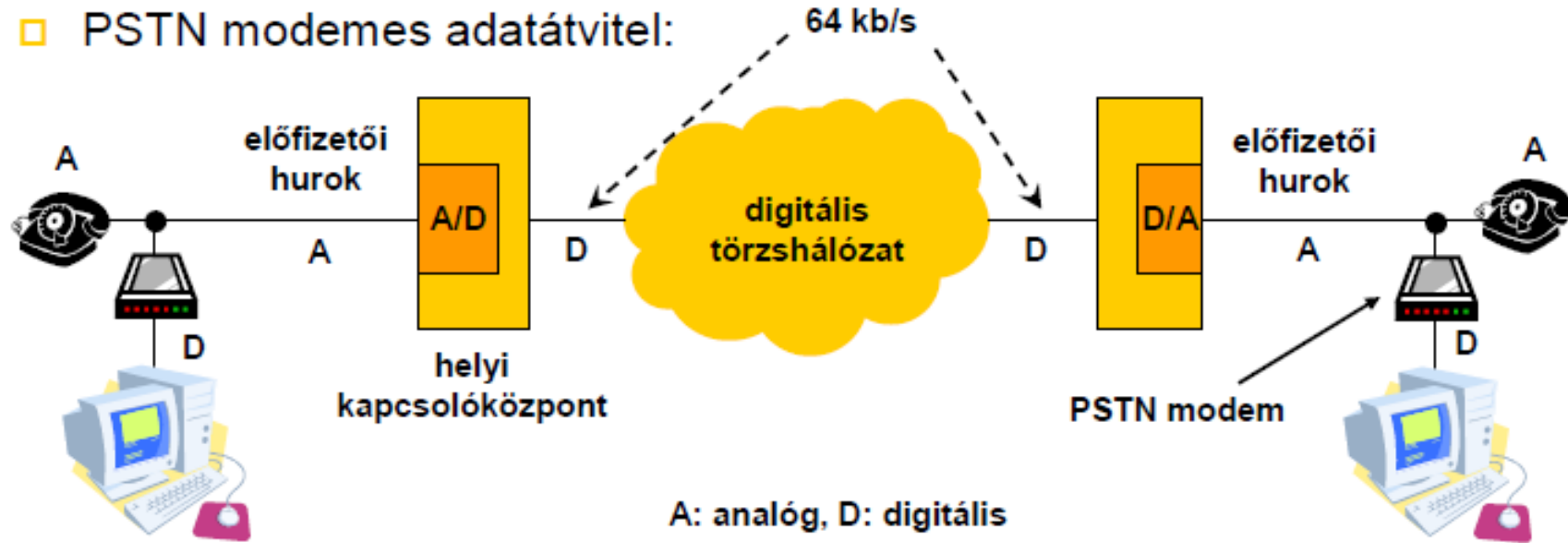
PSTN adatátvitel

- ▶ PSTN modemes adatátvitel *analóg törzshálózat* esetében: (ilyet már nem használnak)



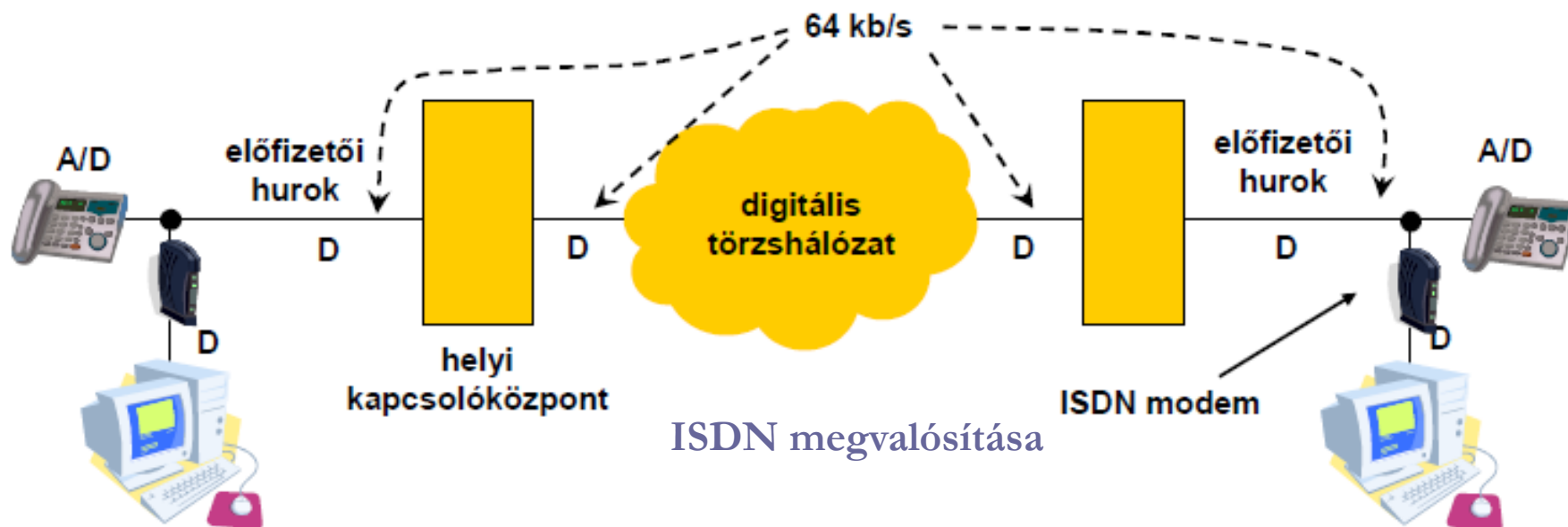
PSTN adatátvitel, dig. törzshálózat

□ PSTN modemeres adatátvitel:



- ▶ Amíg a törzshálózat analóg volt, a modem A/D, D/A átalakító funkciója elkerülhetetlen volt
 - ▶ Most viszont ez a D/A/D/A/D átvitel nem hangzik túl jól
 - ▶ Nem is az: 64 kb/s helyett csak kb. 33 kb/s vihető át
- ▶ Megoldás: ISDN

ISDN adatátvitel



- ▶ Az adatút végig digitális!
 - ▶ Beszédkódoló a végberendezésben
- ▶ ISDN jelzések: kapcsolatfelépítés (adott hívószámmal), bontás

ISDN megvalósítása

- ▶ A megengedett kombinációk:
- ▶ 2B+D16: BRA/BRI: Basic Rate Access/Interface, Alap sebességű hozzáférés/interfész
 - ▶ 144 kb/s nettó (keretezés, stb. nélkül)
 - ▶ az egész egy érpáron - bőven elfér rajta
 - ▶ tipikusan magán/kisvállalati előfizetőknek
 - ▶ lehetséges kombinációk:
 - ▶ 2 független beszédátvitel
 - ▶ 1 beszéd + 1 fax
 - ▶ 1 beszéd + 64 kb/s adatátvitel (pl. Internet elérés)
 - ▶ 128 kb/s adatátvitel
 - ▶ persze ez dinamikusan változtatható
- ▶ 30B+D64 (az Eu-ban; USA, Japán: 23B+D64): PRA/PRI Primary Rate Access/Interface, Primer sebességű hozzáférés/interfész
 - ▶ 1984 kb/s nettó, ~2 Mb/s bruttó
 - ▶ tipikusan 1, 2 vagy 3 érpáron: függ az érpár minőségétől, a hosszától, az alkalmazott kódolástól
 - ▶ nagyvállalati előfizetőknek, 30 független csatorna
 - ▶ jellemzően egy vállalati alközpontba fut be

ISDN múlt, jelen, jövő

- ▶ Hatalmas technológiai előrelépés volt a maga idejében
- ▶ Az ezredfordulón az ISDN volt a „nagy sebességű” otthoni/kisvállalati Internet-elérés
- ▶ De: elterjedtsége a világon mindössze 10%-a a PSTN telefonvonalaknak
 - ▶ egy B csatornát egy „vonalnak” számolva
 - ▶ Nyugat-Európában 25%
- ▶ Okok:
 - ▶ a többlétszolgáltatások nagy része ma analóg végberendezésről is elérhetőek
 - ▶ az analóg végberendezésekben is megjelennek a digitális elemek (hívószámkijelzés, SMS, memória)
- ▶ Főleg az elején: jóval magasabb készülékárak
- ▶ Internet-elérés terén ADSL és társai mára túlszárnyalták
- ▶ A mobilok miatt a „két vonalra” sincs akkora igény

ISDN múlt, jelen, jövő

- ▶ Egy sikertelen próbálkozás: B-ISDN
 - ▶ Broadband (széles sávú) ISDN: ISDN jellegű koncepció, de nagyobb sávszélességen
 - ▶ 2 Mb/s, vagy akár ennek többszöröse a felhasználókig
 - ▶ TV műsorok közvetítése, videók letöltése, gyors és garantált minőségű
 - ▶ Internet-elérés, jó minőségű videotelefon, stb.
 - ▶ Mindez az 1980-as évek végén!
 - ▶ ekkor az Internet még gyerekcipőben járt: pl. WWW: 1994!
 - ▶ Az ötlet zseniális, ma is ez a cél
- ▶ Nem terjedt el
- ▶ A sikertelenség okai
 - ▶ A '80-'90-es évek fordulóján sok hasonló technológia
 - ▶ „csak egy maradhat”
 - ▶ Győz az olcsóbb, gyorsabb IP