

# A számítógép-hálózatok

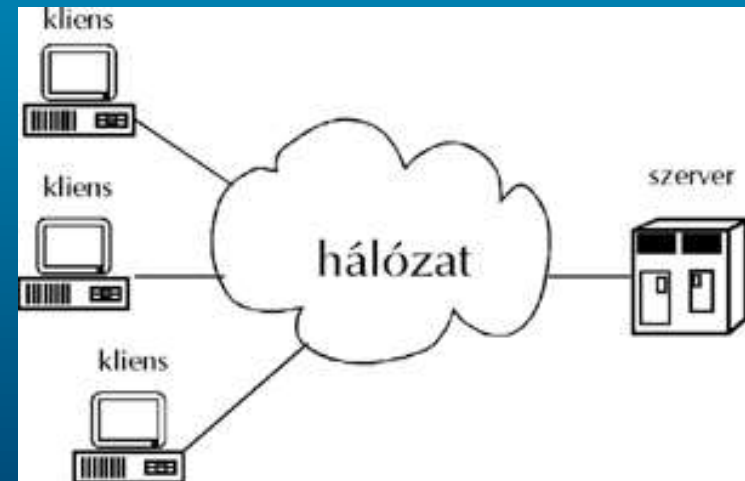
Készítette: Pető László

# A hálózatok kialakulása

- Kezdeti idők: Központi gép, terminálok
- Kettőnél több számítógép
- Az internet

# A számítógép hálózatok főbb céljai

- Erőforrás-megosztás
- Megbízhatóság növelése
- Gazdaságosság
- Kommunikáció
- Elosztott intelligenciájú rendszerek



# Erőforrásmegosztás

- szoftver erőforrások a hálózat valamelyik számítógépének merevlemezén tárolt adatok és programok, amelyeket egy időben egyszerre többen is használhatunk bizonyos kötöttség mellett
- Hardver erőforrásként például egy nagyobb teljesítményű nyomtatót, vagy egy fax-modem kártyát használhatunk egyszerre

# Erőforrásmegosztás

- A gépek és kiegészítő eszközök összehangolt működését hálózati szoftverek biztosítják
- A hálózatban azokat a gépeket, amelyek másoknak szolgáltatásokat, erőforrásokat biztosítanak, **szervernek** nevezzük

# A hálózatok csoportosítása méret szerint

Processzorok távolsága	Lefedett terület	Hálózat kategória	Jellegzetes sávszélesség	Példa
100 mm	számítógépen belül	belső busz	10M ... 1G	Ezek azért nem igazi hálózatok
1 m				
10 m	Szoba	LAN	10M .. 155M	Számítógépes terem LAN
100 m	Épület			Iskolai hálózat
1 km	Campus			Szegedi Universitas
10 km	Város	MAN	64k ... 34M	<u>UPNET (Pécs)</u>
100 km	Ország	WAN		HBONE (magyar akadémiai hálózat)
1 Gm	Kontinens			TEN-34
10 Gm	Bolygó		Internet	

# A hálózatok csoportosítása az operációs rendszer szolgáltatása szempontjából

- Hierarchikus szervezésű (szerver-kliens) (Novell, Windows NT/2000/2003, Linux, Unix)
- Egyenrangú (Peer to peer) (Windows 3.11/95/98/Me/NT/2000/XP; Linux, Unix)

# Hálózatok csoportosítása az adatátvitel iránya szerint

- ***Simplex***: az adatforgalom egyirányú, vagyis az adó csak adni tud, a vevő csak fogadni képes és sosem cserélnek szerepet. Ilyen például a teletext.
- ***Half duplex (félduplex)***: az adatforgalom kétirányú. Mindkét állomás képes az adatok adására és vételére, de nem egy időben, tehát egyszerre mindig csak az egyik irány foglalja a csatornát. Ilyen például a hagyományos Ethernet hálózat vagy a CB rádió.
- ***Duplex (full duplex)***: mindkét állomás képes egyszerre az adatok adására és vételére, tehát egyidejűleg két irányban történhet az átvitel. Ilyen lehet például a modemes kapcsolt hálózat vagy a telefon

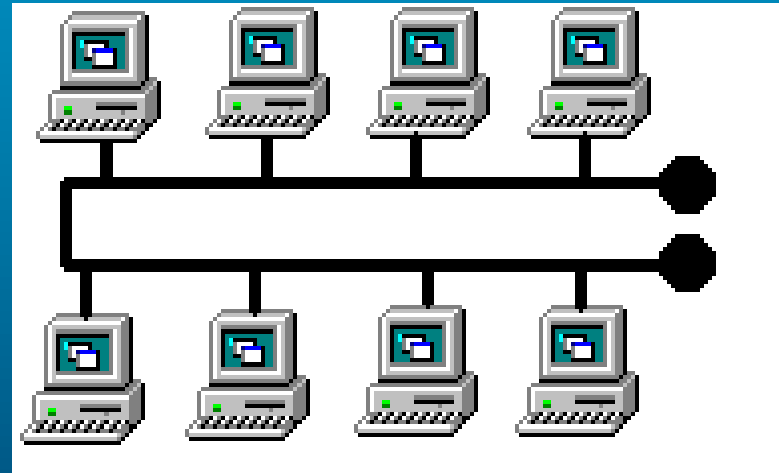


# A kialakítás során keletkező elrendezés (TOPOLÓGIA)

- Sín (busz)
- Csillag
- Fa
- Gyűrű

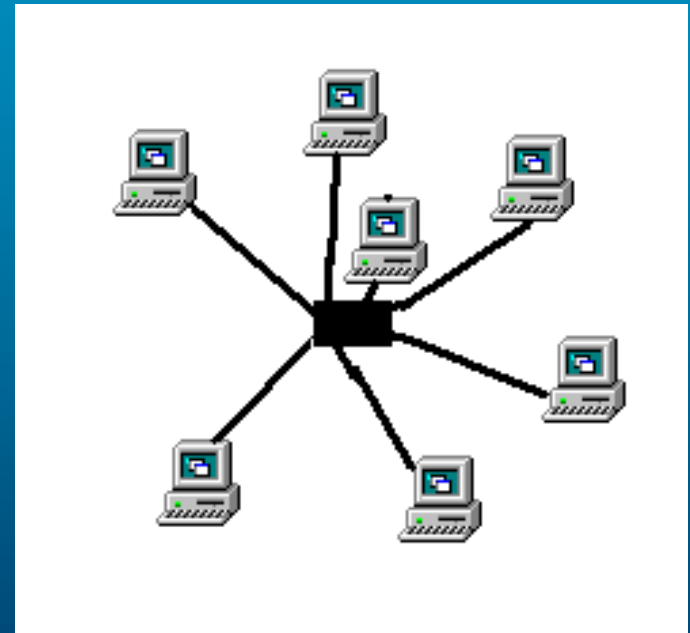
# Sín (busz) topológia

- a gépek egy közös átviteli közegre csatlakoznak
- a jel egyik géptől a másikig haladva jut el a legtávolabbi géphez is
- Előnye az egyszerűsége és olcsósága
- hátránya viszont, hogy érzékeny a kábelhibákra



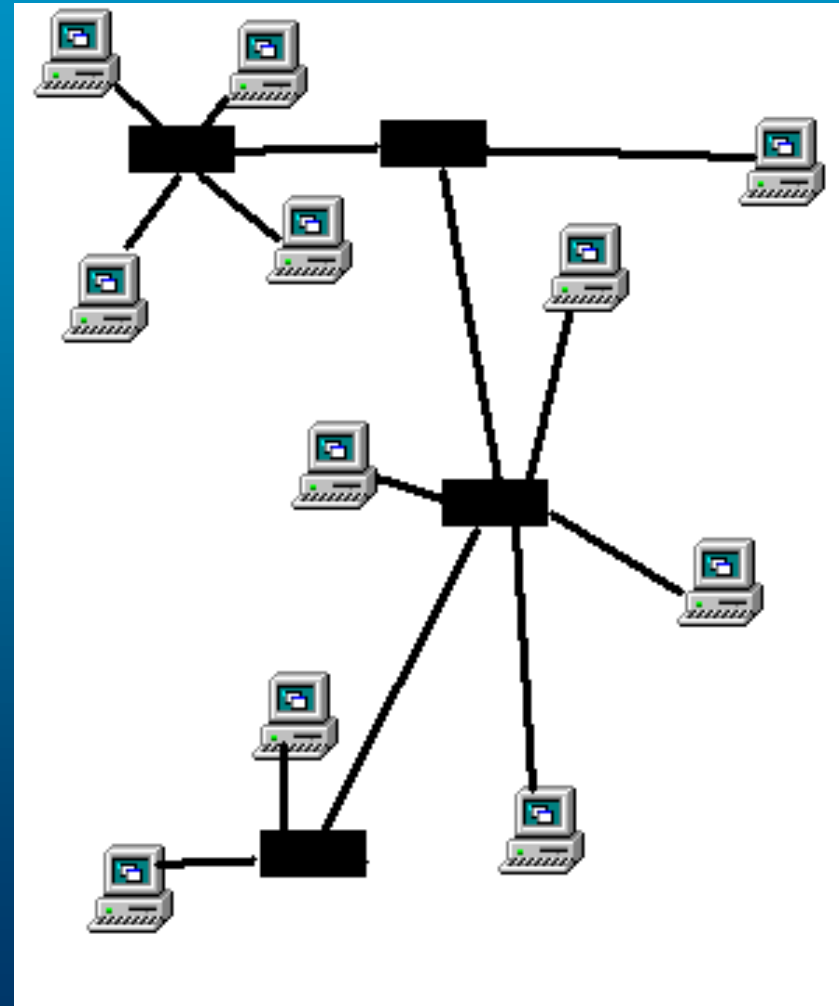
# Csillag topológia

- minden munkaállomás egy központi berendezéssel (HUB, switch) van összekötve
- kábelhiba esetén csak az a munkaállomás válik használhatatlanná, amelyik a kábelre volt csatlakoztatva
- Hátránya, hogy ha az egyik gép üzen a másiknak, előbb a központi berendezés kapja meg a csomagot, majd azt a célállomásnak továbbítja. Emiatt a központi gép gyakran túlterhelt
- Strukturált kábelezéssel csökkenthető a központi berendezés és a hálózati szegmensek leterheltsége. (HUB: multiport repeater, switch: kapcsoló)



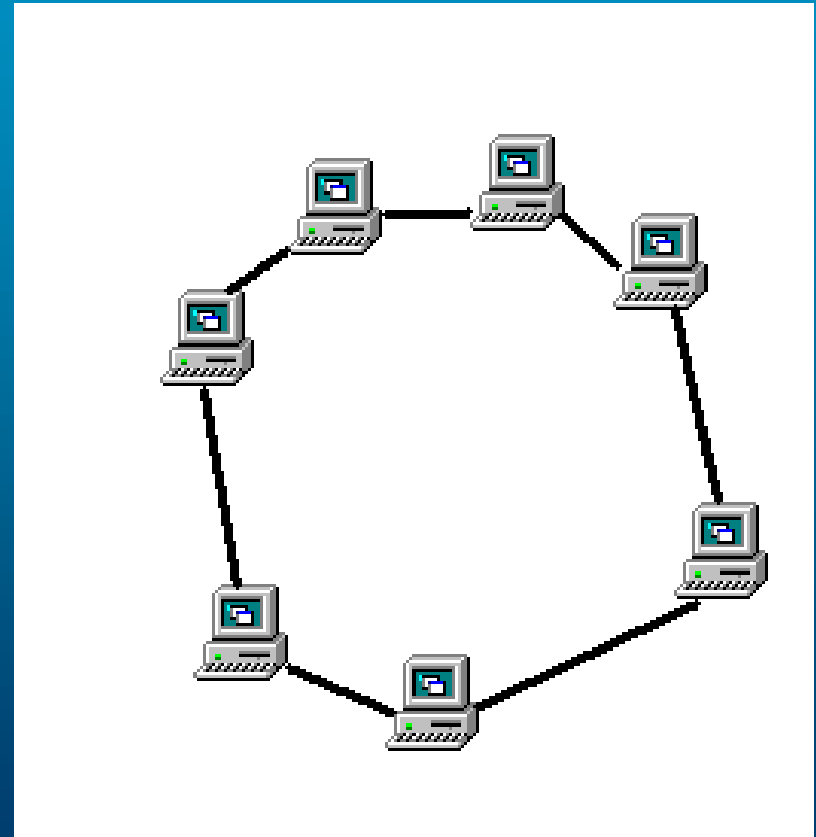
# Fa topológia

- Több csillag összekapcsolásával kaphatjuk
- Egy-egy ilyen ágat alhálózatnak is nevezünk
- kis kábelezési költség, valamint, nagyobb hálózatok is kialakíthatók
- egy kábel kiesése egy egész alhálózatot tönkretesz.



# Gyűrű topológia

- minden állomás, beleértve a szervert is, két szomszédos állomással áll közvetlen kapcsolatban
- Az üzeneteket a gépek mindig a szomszédjuknak adják át, s ha az nem a szomszédnak szólt, akkor az is továbbítja
- A csomagok mindig egy irányban haladnak
- Hátránya, hogy egyetlen kábel hibájából a rendszer működésképtelenné válik.



# Közeghozzáférés szerinti csoportosítás

- *CSMA-CD* (vivő érzékelés / ütközésfigyelés) (**Ethernet**)
- *Token Ring* (vezérjeles gyűrű)

# CSMA/CD

- a hálózati kártya hallgatja a vonalat és érzékeli, ha egy másik felhasználó adatot ad a LAN-on
- véletlenszerű késleltetések után kapcsolhatnak adásra, ha nem érzékelnek más gépek által fizikai közegre adott jeleket
- Amennyiben egyszerre szólal meg két gép, hálózati kártyáik megfelelő áramkörei érzékelik az eseményt (ütközésérzékelés) és abbahagyják az adást
- A következő kísérletre a kártyákba beépített késleltetés után kerül sor

# Token Ring

- Ha egy gép adásba kapcsol, csak a közvetlen szomszédja érzékeli
- Az egyes állomások vezérjelet továbbítanak a hurok mentén egymásnak
- Amelyik ezt veszi, az lefoglalhatja a hurkot adatátvitelre.



# Csoportosítás átviteli módszer alapján

- *Alapsávú* (baseband): modulálatlan jeleket továbbít, tehát az átviteli közegben haladó jel frekvenciája közel azonos a bitsorozat frekvenciájával. Jellemzői az olcsó, egyszerű telepítés és fenntartás, csak rövidtávra alkalmas hang és adat átvitel biztosítása. Szinte az összes LAN hálózat ilyen.
- *Szélessávú* (broadband): az adatátvitel modulált, tehát a vivő frekvenciája jóval nagyobb, mint a bitsorozat frekvenciája. Általában az átviteli sávot több csatornára osztják. Egy tipikus alkalmazása a kábeltelevízió. Jellemzői, hogy drága, szaktudást igényel még a fenntartása is. A nagy sáv szélesség miatt mehet rajta pl. videó is.

# Csoportosítás kapcsolási technika alapján

- *Vonalkapcsolt*: két kommunikáló állomás között állandó kapcsolat épül ki
- *Üzenetkapcsolt*: két állomás között az átvivő hálózat tárolva továbbító egységekből áll. Ezek továbbítják az üzenetet egy címinformáció alapján. Az üzenet hossza nincs korlátozva
- *Csomagkapcsolt*: hasonló az üzenetkapcsolthoz, ám a csomag mérete maximálva van, ezért a hosszabb üzeneteket szét kell tördelni. Az átvivő hálózatnak (pl. Ethernet) nem szükséges tárolva továbbítónak lennie

# Csomagkapcsolás

- *Összeköttetés nélküli:* a csomagok átvitelét az un. datagram service végzi. Minden csomag tartalmazza a teljes rendeltetési címet. A csomagok külön továbbítódnak, mely közben a sorrendjük is változhat. Hátránya a bonyolult csomag-összeépítés.
- *Virtuális összeköttetés:* a csomagok átvitelét egy virtuális adatáramkör (virtual circuit) biztosítja. Bontásig fennálló, hívás útján létrejövő logikai összeköttetés. Ezen a rögzített adatúton kerülnek át a csomagok, melyeknek csak az adatáramkör azonosítóját kell tartalmazniuk a teljes cím helyett

# A sávszélesség fogalma

- Az adatátviteli vonalak kapacitását a sávszélességgel jellemezzük.
- időegység alatt átvitt adatok mennyisége, mértékegysége a bit/s (bps)
- távolságtól független
- a hagyományos sebességgel csak a távolság és az átvitt adatmennyiség ismeretében mérhető össze
- *Példa: Egy mai szélessávú ADSL vagy kábelmodemes kapcsolat 512kbps vagy 1Mbps sávszélességű.*

# Csoportosítás átviteli sebesség alapján

- *Lassú*: (~30 kbit/sec-ig)
- *Közepes sebességű*: (~1-20 Mbit/sec)
- *Gyors*: (50 Mbit/sec fölött)
- Mára a 100 Mbit/sec-os lokális hálózatok robbanásszerűen terjednek, s elkezdődött a Gigabit/sec-os hálózatok terjedése is.
- Fejlesztik a 10Gbps-es hálózatokat is.

# Nyílt és zárt rendszerek

- *Zárt rendszer*: egységeit csak a gyártó által ismert módon lehet hálózatba kötni.  
Általában homogén - minden egység a gyártótól van.
- *Nyílt rendszer*: általános érvényű szabályokat, illetve ajánlásokat követ.  
Általában heterogén - viszonylag hardware független.

# A hálózat alkalmazási módjai

- Egyenrangú *vagy* kliens-szerver szerepű gépek
- Távoli bejelentkezés (telnet) - a távoli processzor használata
- Fájl átvitel (fogadás vagy küldés)
- Fájl szolgáltatás (pl. Samba szerver)
- Adatbázisrendszerek (pl. Oracle adatbáziskezelő)
- Levelezés (és hirdetőtáblák: usenet news)
- Hypertext, Multimédia információs rendszerek (WWW)

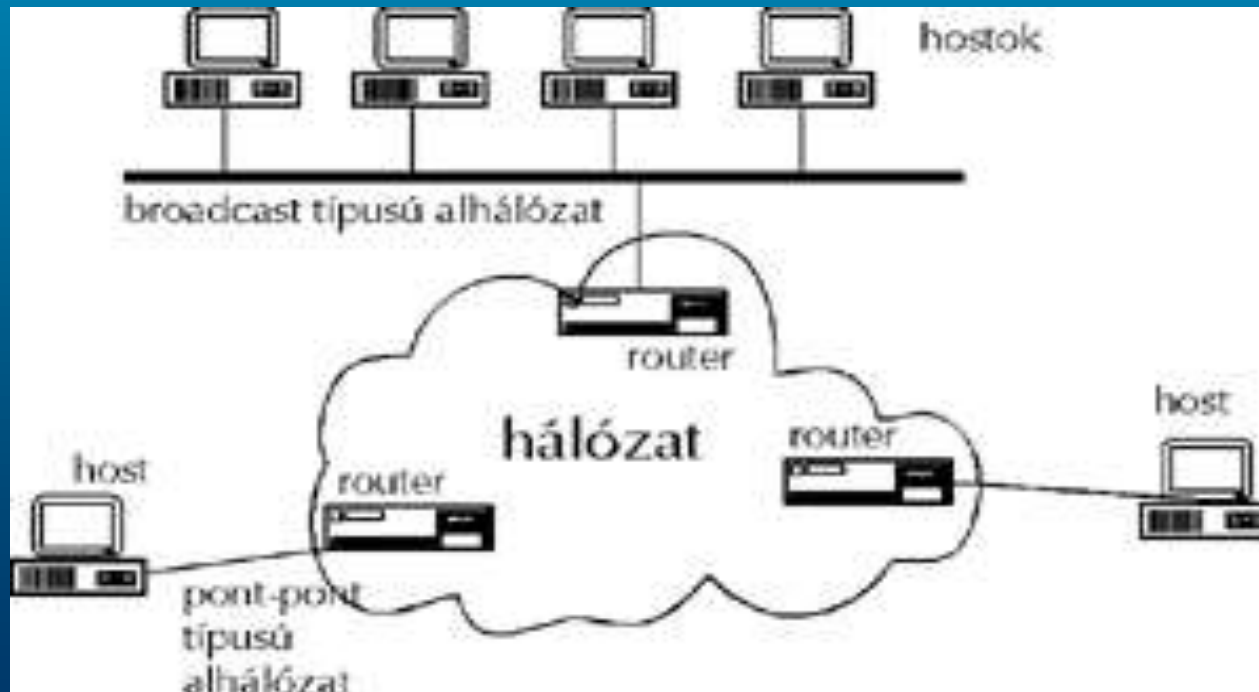
# Hálózati struktúrák

- A hálózat feladata az üzenetek szállítása a végberendezések (hostok) között
- Minden host egy alhálózathoz csatlakozik
- A hálózat az összekötött alhálózatok összessége
- Az alhálózatokat forgalomirányító eszközök (routerek) kötik össze egymással



# Hálózati struktúrák

- Az alhálózat lehet pont-pont kapcsolat vagy broadcast típusú.



# Pont-pont kapcsolat

- nagy távolságú, valamint az egyes routerek közötti összeköttetések
- Pont-pont összeköttetésekből felépülő nagyobb hálózat struktúrája lehet: csillag, gyűrű, fa, teljes, vagy szabálytalan

# Broadcast típusú alhálózat

- egy csatornán (átviteli közegen) sok állomás osztozik
- Minden adás minden eszközhöz eljut
- Az állomások a csomagban levő cím alapján választják ki a nekik szólókat, a többit figyelmen kívül hagyják
- például ilyen volt az alap Ethernet hálózat, ahol a közeg a gépeket összekötő 50 ohmos koaxiális kábel

# Broadcast típusú alhálózat

- Modernebb változata egy hub-ból és az abból csillagszerűen kifutó sodrott érpáras vezetékekből áll
- Itt az osztott közeg a hub és a vezetékek együttesen
- Topológiai kialakítása lehet busz, gyűrű, vagy csillag (pl. rádiós, műholdas)
- valamilyen csatornafoglalási algoritmusra van szükség (statikus vagy dinamikus; ethernet dinamikus)

# Rétegezett kommunikáció

- A hálózatok túl bonyolultak ahhoz, hogy minden részletét egyszerre tárgyaljuk
- A cél a bonyolultság csökkentése, és a funkciók cserélhetősége, továbbá a szabványosítás lehetősége
- A szervezés alapja a rétegekre bontás

# Rétegezett kommunikáció

- Az egyes rétegek egymásra épülnek
- Minden réteg igénybe veszi az alatta levőt feladata végrehajtásához, és szolgáltatást nyújt a felette levőnek
- Az, hogy hány réteg van, mi az egyes rétegek feladata és működése, minden hálózatban más lehet.
- Az egyes rétegek lefelé és fölfelé interface-eken kommunikálnak

# Rétegezett kommunikáció

- Az interface tulajdonképpen az adott kapcsolódási felületen nyújtott szolgáltatások definíciója
- A cél, hogy ezek minél egyszerűbbek és világosabbak legyenek
- A réteget ténylegesen megvalósító hardver vagy szoftver elem neve *entitás*.

# A rétegezett kommunikáció

- Az egymással párbeszédben álló két végberendezés megfelelő rétegei a processz párok (társentitások), amelyek egymással virtuális kommunikációt valósítanak meg
- Virtuális, mert miközben logikailag egymással beszélnek, fizikailag az alattuk levő réteggel állnak kapcsolatban
- A processz párok egymás közötti nyelve a protokoll.

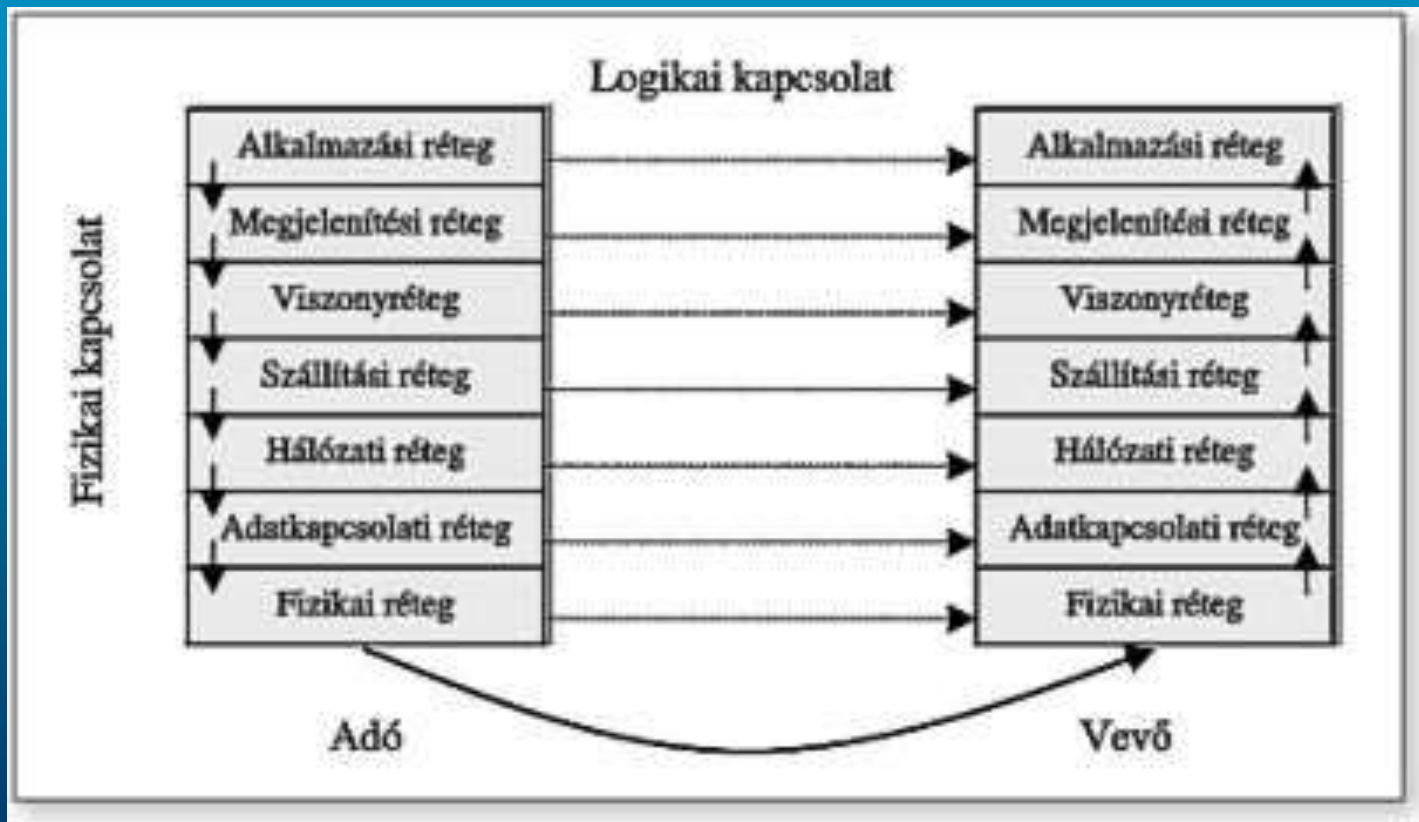


# A rétegzett kommunikáció

- A legalsó réteg alatt a fizikai közeg található, végső soron minden kommunikáció ezen zajlik



# ISO-OSI modell



# ISO-OSI modell

- eltérő gyártóktól származó, eltérő céllal készült hálózatok összekapcsolásakor elengedhetetlen követelmény lett a szabványosítás
- 'nyílt rendszerek' összekapcsolását definiálja
- a kommunikációs folyamatokat funkciók szerint csoportosítva rétegekbe sorolta

# ISO-OSI modell

- A rétegek egy-egy absztrakciós szintet képviselnek és külön-külön jól definiált feladatot látnak el
- eltérő feladatok ne kerüljenek egy rétegbe
- hét különböző, egymással interface segítségével kommunikáló réteget határozott meg

# ISO-OSI modell

- A kialakított rétegek az egész hálózatra kiterjednek, és minden egyes réteg csak a közvetlenül felette és alatta levő rétegekkel képes kommunikálni
- Egy rétegben egy vagy több, hardver, illetve szoftver elemet reprezentáló és egy meghatározott feladatot ellátó entitás működik
- Az egy rétegen belüli, de különböző rendszerekben elhelyezkedő entitásokat nevezzük társentitásnak

# Fizikai réteg

- biztosítja a bitek átvitelét a kommunikációs csatornán
- Definiálja a hálózat elektromos és mechanikai tulajdonságait, és hogy miként épüljön fel és bomoljon le egy (fizikai) kapcsolat
- egyik fontos jellemzője az alkalmazott kábel fajtája és típusa; ismétlő, hub

# Adatkapcsolati réteg

- feladata, hogy a hálózat csomópontjai között hibamentes átvitelt biztosítson
- a hálózati réteg által küldött bemenő adatok néhány száz vagy egy-két ezer byte hosszúságú keretekké történő kiegészítésével látja el
- MAC-cím, hálózati kártya; híd, kapcsoló

# Hálózati réteg

- A kommunikációs alhálózatok működését vezérli
- a csomagok forrás és célállomás közötti útvonalát határozza meg
- Az alhálózatokra bontással biztosítja a torlódás elkerülését
- IP cím, forgalomirányító



# Szállítási réteg

- feladata, hogy a viszony rétegből érkező adatokat kisebb darabokra, szegmensekre szétvágva továbbítsa azokat a hálózati rétegnek
- További feladata a hibátlan adatátvitel biztosítása
- A viszony réteg kérésére hálózati összeköttetést hoz létre
- nem az egyes gépek és azok szomszédai között, hanem a két végpont között teremt kapcsolatot

# Viszonyréteg

- Két végfelhasználó közötti viszonyt biztosítja
- Gondoskodik a közöttük kialakuló dialógusról
- a felhasználó számára lehetővé válik, hogy egy távoli időosztásos rendszerbe bejelentkezzen, illetve állományokat továbbítson két gép között

# Megjelenítési réteg

- feladatai közé tartozik többek között adatok szabványos kódolása, protokoll konverzió, adattranzformáció, titkosítás, grafikus utasítások kezelése

# Alkalmazási réteg

- a felhasználók számára kizárólag ezen réteg nyújtotta szolgáltatások érhetőek el
- feladata például az állománytovábbítás, terminál emulációs szolgáltatás, valamint az elektronikus levelezési rendszerek

# Gyakorlati példa

OSI réteg	protokoll				eszköz
7					gateway
6					
5	ftp	smtp	pop	http	
4	tcp				
3	ip				router
2					bridge, switch
MAC	Ethernet				repeater, hub
1					

**Ethernet**: fizikai és MAC protokoll

**IP**: Internet Protokoll

**TCP**: Transmission Control Protokoll

**FTP**: File Transfer Protokoll

**SMTP**: Simple Mail Transfer Protokoll

**POP**: Post Office Protokoll

**HTTP**: Hypertext Transfer Protokoll

# Protokoll

- Az azonos szintű rétegek csak egymással kommunikálnak. E kommunikáció szabályait protokollnak nevezzük
- Az áthaladás során minden protokoll hozzácsatolja a saját információs fejrészét
- A rétegek és protokollok halmazát **hálózati architektúrának** nevezzük
- **TCP/IP**; IPX/SPX

# Fizikai közeg

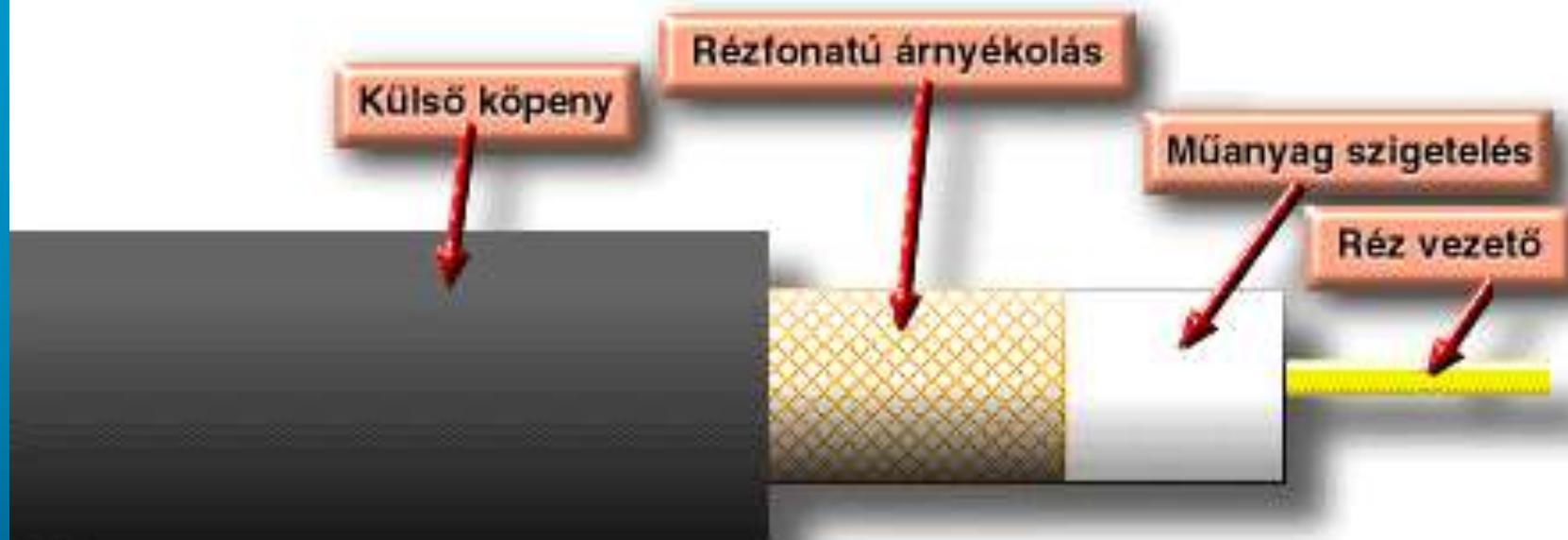
- vezetékes (árnyékolt vagy árnyékolatlan csavart érpárú, koaxális vagy száloptikás)
- vezeték nélküli, elektromágneses (mikro-, ultrarövid-, rövidhullámú, stb. vagy lézersugaras)

# Koaxiális kábelek

- belsejében tömör rézhuzal található, amelyet szigetelőréteg vesz körül
- Erre henger alakban árnyékoló harisnyát húznak (vékony, szigeteletlen huzalokból fonják össze)
- Az egész kábelt külső szigetelő réteggel látják el.



# Koaxiális kábel



BNC csatlakozó



Sebesség és átbitsebesség:	10 - 100Mb/s
Csomópontonkénti átlagos költség:	Olcsó
Vezeték és csatlakozó mérete:	Közepes
Maximális kábelhossz:	500m (közepes)

# Koaxiális kábelek

- egyik jellemzője a kábel hullámellenállása (impedenciája).
- 30-300 Ohm-os tartományban gyártanak ilyen kábeleket, de leggyakoribb az 50, 75 és a 93 Ohm-os
- Ethernet hálózatokban az 50 Ohm-os kábelt használják
- Vékony (kb. 6mm) és vastag (kb. 15 mm) változata ismeretes

# Koaxiális kábelek

- vékony koaxiális kábelre (10 Base2) a gép hálózati kártyája T alakú elosztó idommal csatlakoztatható
- Egy kábelszegmensre maximum 100 gép csatlakoztatható
- A szegmens hossza vékony kábel esetén legfeljebb 185 m lehet
- A kábelszegmenseket az alkalmazott kábelnek megfelelő impedenciájú lezáró ellenállással kell lezárni
- Vastag kábel esetén (10Base5) 500 m-es kábelszegmens is kialakítható

# Koaxiális kábelek

- Előnye a nagy sáv szélesség, nagy távolság, zajérzékletlenség és az, hogy olcsó
- Hátránya lehallgathatóságából adódó sérülékenysége és nehézkes szerelhetősége.

# Csavart érpár

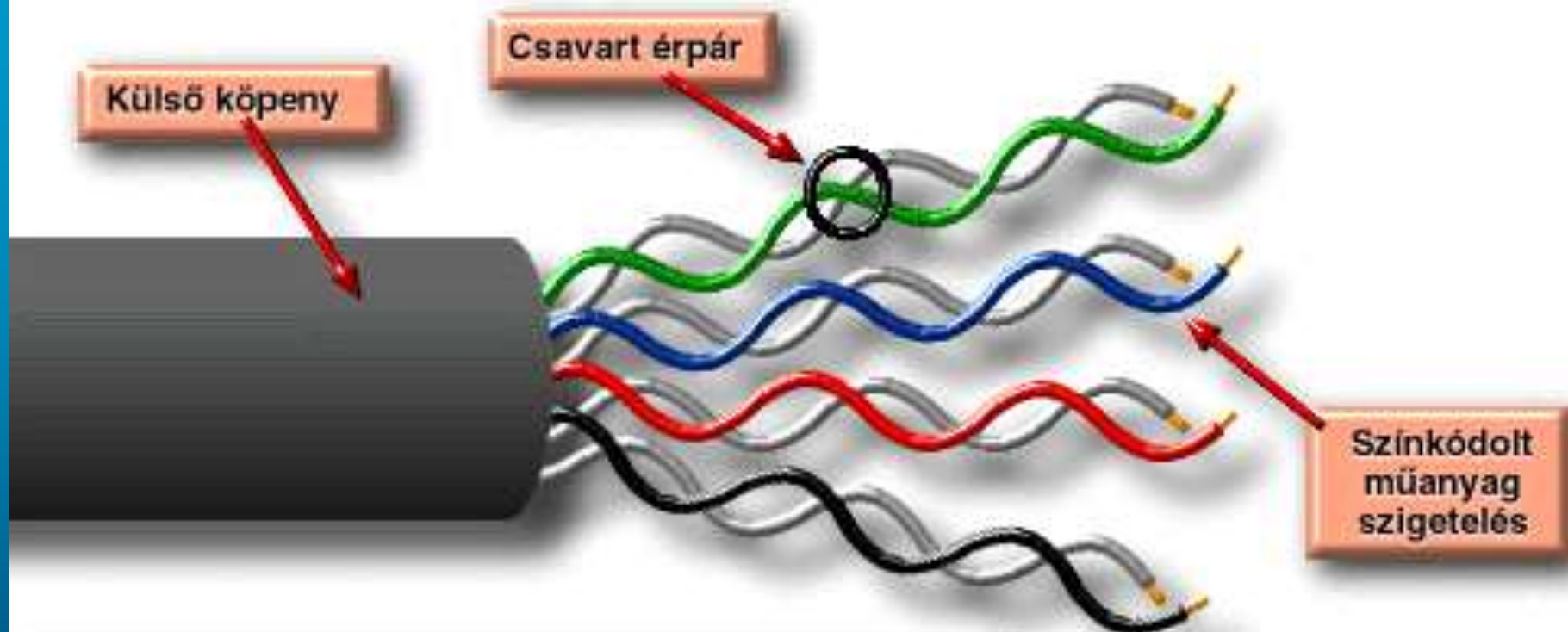
- két, egymástól és környezetétől elszigetelt rézhuzal árnyékoló-harisnyában (STP) vagy anélkül (UTP).
- integrált kommunikációt is lehetővé tesz, helyet adva az adatátvitel mellett például telefonvonalaknak vagy videó hálózatnak

# Csavart érpár

Osztályozás:

Osztály	Impedancia	Tipikus felhasználás
Cat. 1.	-	Analóg és digitális hang, kis sebességű adat
Cat. 2.	84-113 Ohm	ISDN data (1,44 Mbps), AS 400
Cat. 3.	100 Ohm	10 Mbit/sec Ethernet, 4 Mbps Token Ring
Cat. 4.	100 Ohm	16 Mbit/sec Token Ring
Cat. 5.	150 Ohm	100 Mbit/sec Fast Ethernet

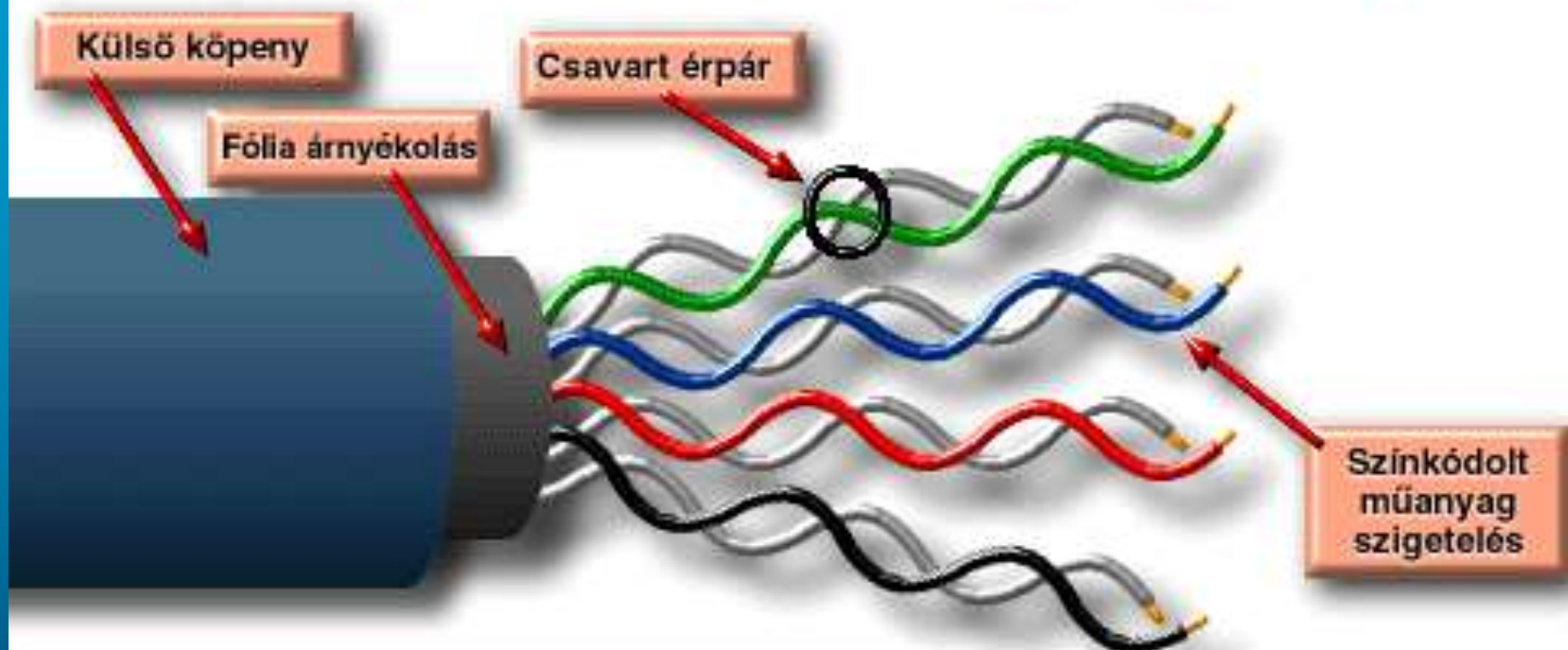
# Árnyékolatlan csavart érpár (UTP)



Sebesség és átbitsebesség:	10 - 100Mb/s
Csomópontonkénti átlagos költség:	Legalacsonyabb
Vezeték és csatlakozó mérete:	Kicsi
Maximális kábelhossz:	100m (rövid)



# Árnyékolt csavart érpár (STP)



<b>Sebesség és átbitoltóképesség:</b>	10 - 100Mb/s
<b>Csomópontonkénti átlagos költség:</b>	Mérsékelten magas
<b>Vezeték és csatlakozó mérete:</b>	Közepes vagy nagy
<b>Maximális kábelhossz:</b>	100m (rövid)



STP csatlakozó

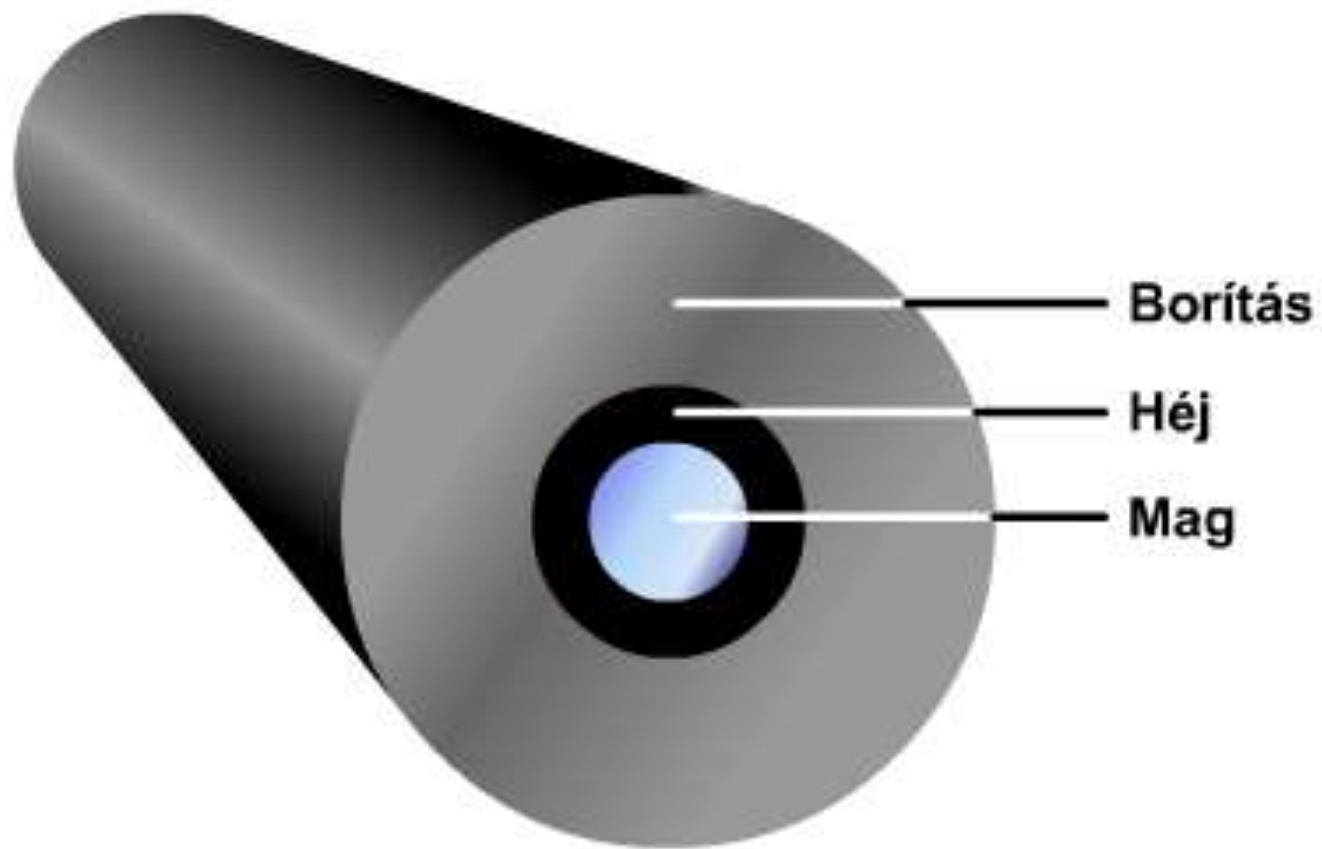


# Optikai szálak közeg

- Az optikai rendszer három részből áll:
- átviteli közeg,
- fényforrás (fényemittáló dióda - LED),
- fényérzékelő (fotodióda).
- Az átviendő adatokat hajszálvékony, üvegből vagy szilikátból készült szálon keresztül, fény formájában továbbítják

# Optikai szálak közeg

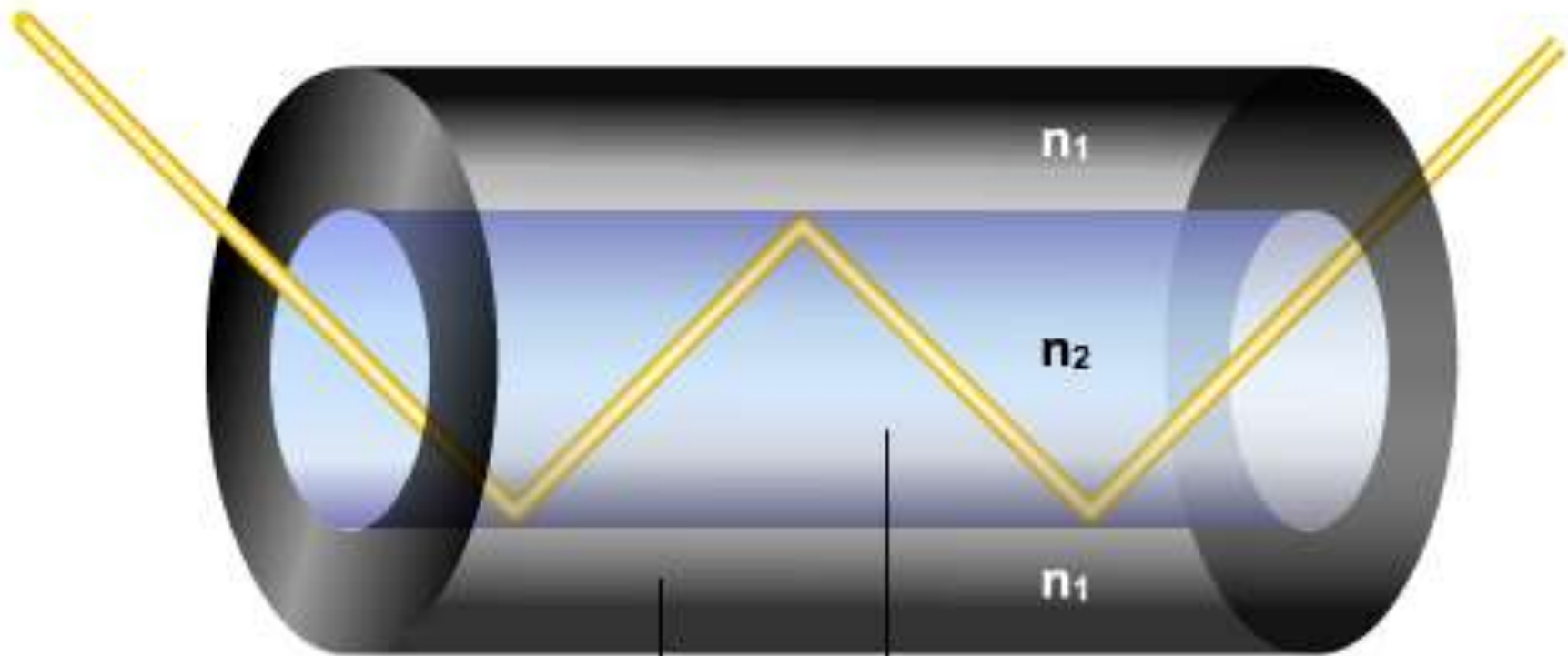
- Nagysebességű adatátvitelt biztosít, mely jelenleg elérheti az 10 Gbit/sec-ot is.
- előnye, hogy nem érzékeny az elektromos és az elektromágneses zavarokra, valamint, hogy nagy távolságok hidalhatók át vele.



**Borítás**

**Héj**

**Mag**



Héj

Mag

# A lokális hálózatok elemei

- önálló számítógépek, bennük hálózati kártya
- hálózati kártya típusok (Ethernet; Token Ring )
- Egy kábelre csak azonos típusú kártyák csatlakozhatnak.

# A lokális hálózatok elemei

- Repeater: Túl nagy hálózat esetén (Ethernetnél hosszabb, mint 185 m) felerősíti és újraformázza a jeleket. Ezzel a hálózat mérete tovább növelhető.
- Aktív HUB: elosztja a jelet több kábel között, és fel is erősíti.
- Passzív HUB: csak eloszt; nem lehet belőlük többet összekapcsolni, mert minden osztás felére csökkenti a jel erősségét

# A lokális hálózatok elemei

- Híd (Bridge): A hálózat szegmenseit összekötő berendezés.
- a hálózat egyik szegmenséről a másik szegmensére továbbítja a csomagokat
- úgy köt össze két hálózatot, hogy a forgalmat MAC-cím szerint szűri, az OSI adatkapcsolati réteg szintjén valósítva meg az összeköttetést
- Ha a címezés nem indokolja, akkor az egyik hálózat forgalma nem jut át a másikba.

# A lokális hálózatok elemei

- Kapcsoló (Switch):
- Többportú híd
- Minden portján szűrést végez az adatkapcsolati rétegben
- Teljes sáv szélességet biztosít minden eszköz számára.



# A lokális hálózatok elemei

- Forgalomirányító (Router)
- olyan berendezés, amely utasításokat fogad a különböző topológiákon alapuló hálózatok felé továbbítandó csomagokkal kapcsolatban, és ki tudja választani a leghatékonyabb útvonalat
- Az OSI hálózati réteg szintjén biztosítja a kapcsolatot a különböző topológiájú hálózatok között. (IP cím szerint szűr)

# A lokális hálózatok elemei

- Átjáró (Gateway)
- A LAN összekapcsolható más típusú és más eljárást alkalmazó hálózatokkal is
- Ekkor a fizikai közeg eltérésén kívül az adatok formátuma, esetleg kódkészlete is eltérhet
- P1: az Internet felé haladó összes csomagnak rajta kell keresztül mennie.

# A lokális hálózatok elemei

- **Boot Eprom**
- Akkor használjuk, ha a munkaállomás winchester nélküli
- Ekkor Boot Epromról indul
- hálózati kártyán helyezkedik el
- a működéséhez szükséges feltételeket a szervertől kapott információkkal építi ki.

# LAN hálózati szabványok

- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) adta ki 1985-ben
- IEEE 802 néven, melyet az ISO 8802 néven tette nemzetközivé
- az ISO elfogadott 3, egymással nem kompatibilis hálózatot, de a hálózati hardver logikai kezelését azonossá tette
- Az adatkapcsolati réteget két alrétegre bontotta (LLC - Logical Link Control és MAC - Media Access Control). Így sikerült elérnie, hogy a különböző hardware elemek fölé egységes logikai kezelést helyezett el.

# A szabványok felosztása

- *802.1* Bevezetés és interface-ek meghatározása
- *802.2* Adatkapcsolat felső szintje, az LLC protokoll, mely az összes MAC rétegre nézve azonos
- Kétféle összeköttetést tud kezelni:
  - 1-es műveleti típus: kapcsolat nélküli összeköttetés, mikor nincs az állomások között állandó kapcsolat, sem sorszámellenőrzés, nyugta, hibajavítás. (UDP)
  - 2-es műveleti típus: kapcsolatorientált összeköttetés. Az adó és a vevő között logikai kapcsolat áll fenn. Sorszámellenőrzést tartalmaz, erről nyugtát küld. (TCP)

# Szabványok felosztása

- *802.3* CSMA/CD
- 1980-ban DEC, Intel, Xerox együttműködéssel létrejött Ethernet szabvány alapján készült
- Tipikus képviselője az Ethernet

# Szabványok felosztása

- *802.4* Token bus-t (Vezérjeles sín),
- a General Motors és támogatói vezették be
- A szabvány 1-10 Mbit/sec átvitelű, busz topológiájú hálózatot engedélyez
- Az átvivő közeg 75 Ohm-os koaxális kábel
- az átvitel szélessávú, maximális csomagméret 8191 byte.

# Szabványok felosztása

- *802.5 Token ring (Vezérjeles gyűrű)*:
- az IBM saját LAN hálózatát szabványosította
- Az átvivő közeg sodort érpár vagy optikai kábel.



# Ethernet

- A legelterjedtebb LAN hálózat az Ethernet
- Szabványa az IEEE 802.3
- szervezési alapegysége a szegmens, melyeket a hubok, kapcsolók kötnek össze, így alakul ki a teljes hálózat
- Sebessége 10, 100, 1000 Mbit/sec

# Ethernet

- busz topológiájú,
- véletlen közeghozzáférésű (CSMA/CD).
- A hálózati csatolóók címei (MAC-cím) 6 byte hosszúak,
- bármely 2 Ethernet kártya esetén egyediek, amit úgy érnek el, hogy az első 3 byte-ot a Xerox adja - ez a kártya gyártójának azonosítója -, a második 3 byte-ban pedig a gyártónak kell a különbözőséget megtartania.

# Az Ethernet szegmenstípusai

- *Thick Ethernet* (vastag Ethernet, 10BASE5, sárga Ethernet),
- *Thin Ethernet* (vékony Ethernet, 10BASE2, thin koax),
- *Csavart érpár* (twisted pair, 10BASE-T, 100Base-TX, 1000Base-T),
- *Üvegszál kábel*

# Thick Ethernet

- 50 Ohm-os hullámellenállású, általában sárga köpenyű, 0.4 inch átmérőjű, koaxális alapú szegmens
- Hossza maximum kb. 500 méter, az állomásszám maximum 100 lehet, egymástól 2,5 méterre.
- A kábelre való csatlakozást a koaxra szerelhető transceiver nevű készülék biztosítja, amely lényegében egy adó-vevő

# Thin Ethernet

- 50 Ohm hullámellenállású, 0.2 inch átmérőjű, koaxális kábel alapú szegmens
- hossza maximum 185 méter, az állomásszám pedig 30 lehet
- A szegmensre való kapcsolódás T elosztókon keresztül történik
- Az adó-vevőt a hálózati kártyára integrálták

# Csavart érpár

- 8 eres, csavart érpáras vezetéken alapuló, RJ45 csatlakozós csillag topológiájú struktúra
- A vezetékből csak két párat használ fel
- maximum 100 méter hosszú ágak lehetségesek.

# Üvegszálak kábel

- több eres, üvegszálak kábel alapuló szegmens
- A vezető szál átmérője 50/125, illetve 62.5/125 mikron
- Egy szegmenshez két ér szükséges
- Kültéri vagy beltéri kivitelű, 4,6,8,10 vagy 12 eresek
- maximális hossza 2 km

# Közeghozzáférés

- véletlen közeghozzáférésű, az alkalmazott módszer a CSMA/CD
- Az adni kívánó kártya addig vár, míg a csatorna felszabadul, utána rögtön adni kezd (CSMA, vagyis a vivő érzékelésétől függő várakozás)
- Ha két ilyen várakozó kártya egyszerre kezd adni, akkor adatütközés következik be



# Közeghozzáférés

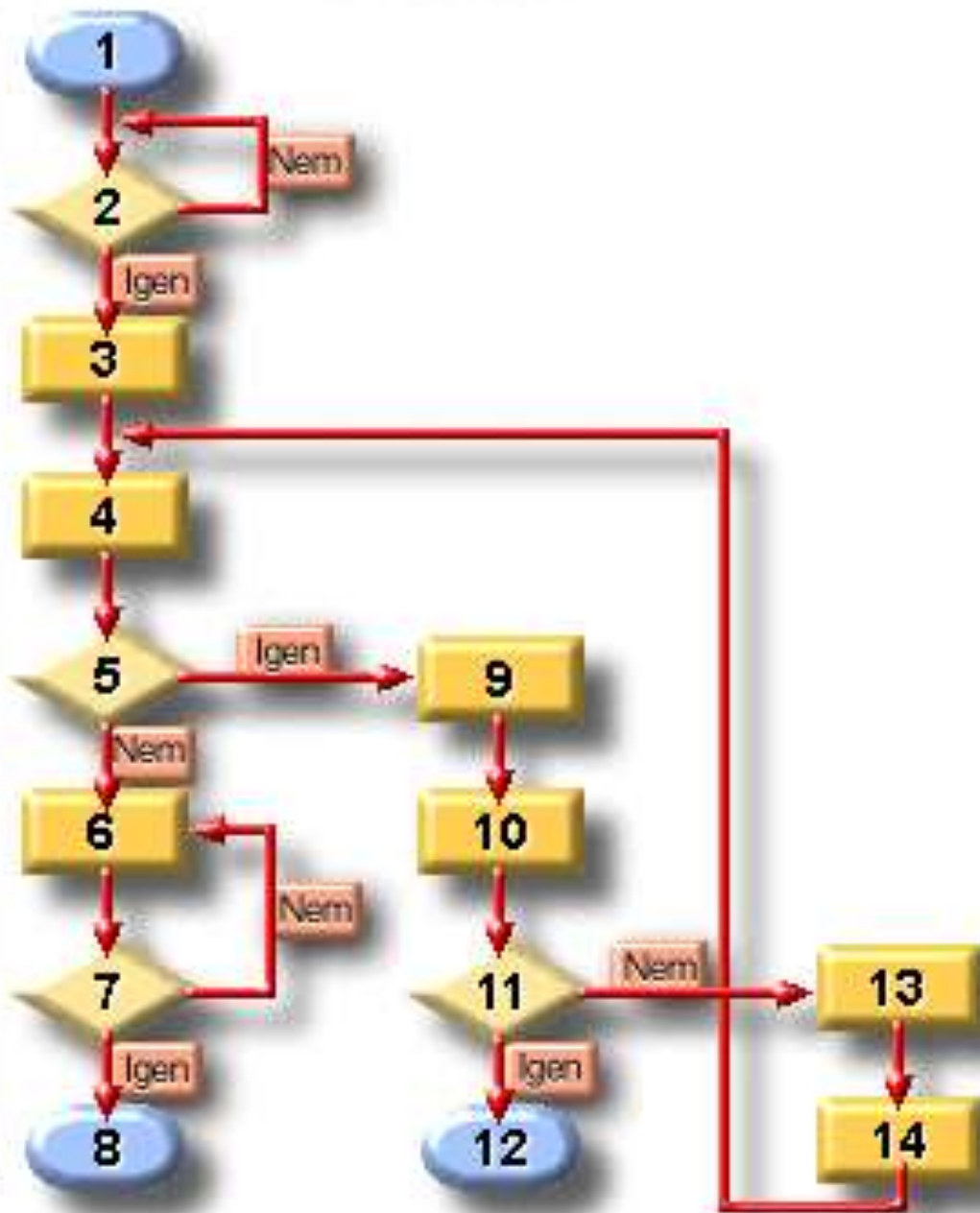
- Mindkét adás érthetetlen lesz
- ütközésfeloldási folyamat indul el (CD)
- mindkét ükőző visszalép, majd egy 0 vagy 1 résidőnyit várnak véletlenszerűen, majd újra adnak
- Ha mindkettő ugyanannyit várt, újra ütközés lesz, ekkor a 0 és a 22 intervallumból választanak

# Közeghozzáférés

- ismételt ütközés esetén a 10. ütközésig, majd a 16. ütközésig folytatják az algoritmust
- Ezután viszont már a hibajavítást a felsőbb rétegekre bízza a kártya.

# Ethernet CSMA/CD

1. Egy állomás adni akar.
2. Érzékel vivőjelet?
3. A keret összeállítása.
4. Az adás megkezdése.
5. Történt ütközés?
6. Az adás folytatása.
7. Befejeződött az adás?
8. Az adás befejeződött.
9. Ütközésenkényszerítés
10. próbálkozás=  
próbálkozás+1
11. próbálkozás >  
túl sok?
12. Túl sok ütközés;  
az adás megszakítása.
13. Visszalépés kiszámítása.
14. t másodpercnyi várakozás



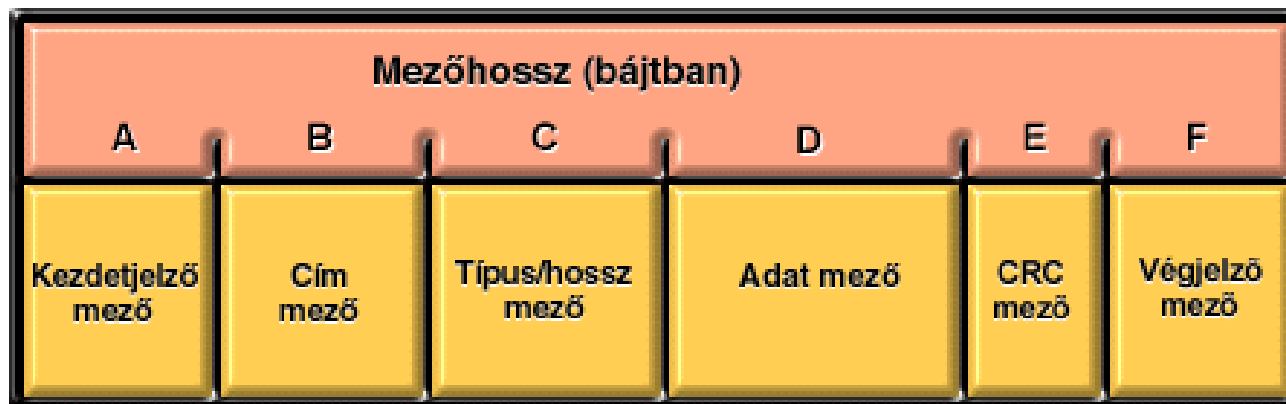
# Keretformátum

- csomagkapcsolt hálózat
- csomagokat frame-eknek (keret) nevezi az Ethernet, melyek minimális hossza 64 byte, maximális hossza pedig 1518 byte

# Keret felépítése

- *előtag* - 8 byte
- *cél címe* - 6 byte, *forrás címe* - 6 byte
- *típusmező* - 2 byte: az Ethernet itt a felsőbb hálózati réteg protokollját adta meg régebben, ez az Ethernet\_II keretformátum. AZ IEEE 802 szabványa ezt az LLC-re bízta.
- *adatmező* - 46-1500 byte
- *CRC* - 4 byte: ellenőrző összeg az átvitel helyességének megállapításához

## Általános keretformátum



# Ethernet kártyák

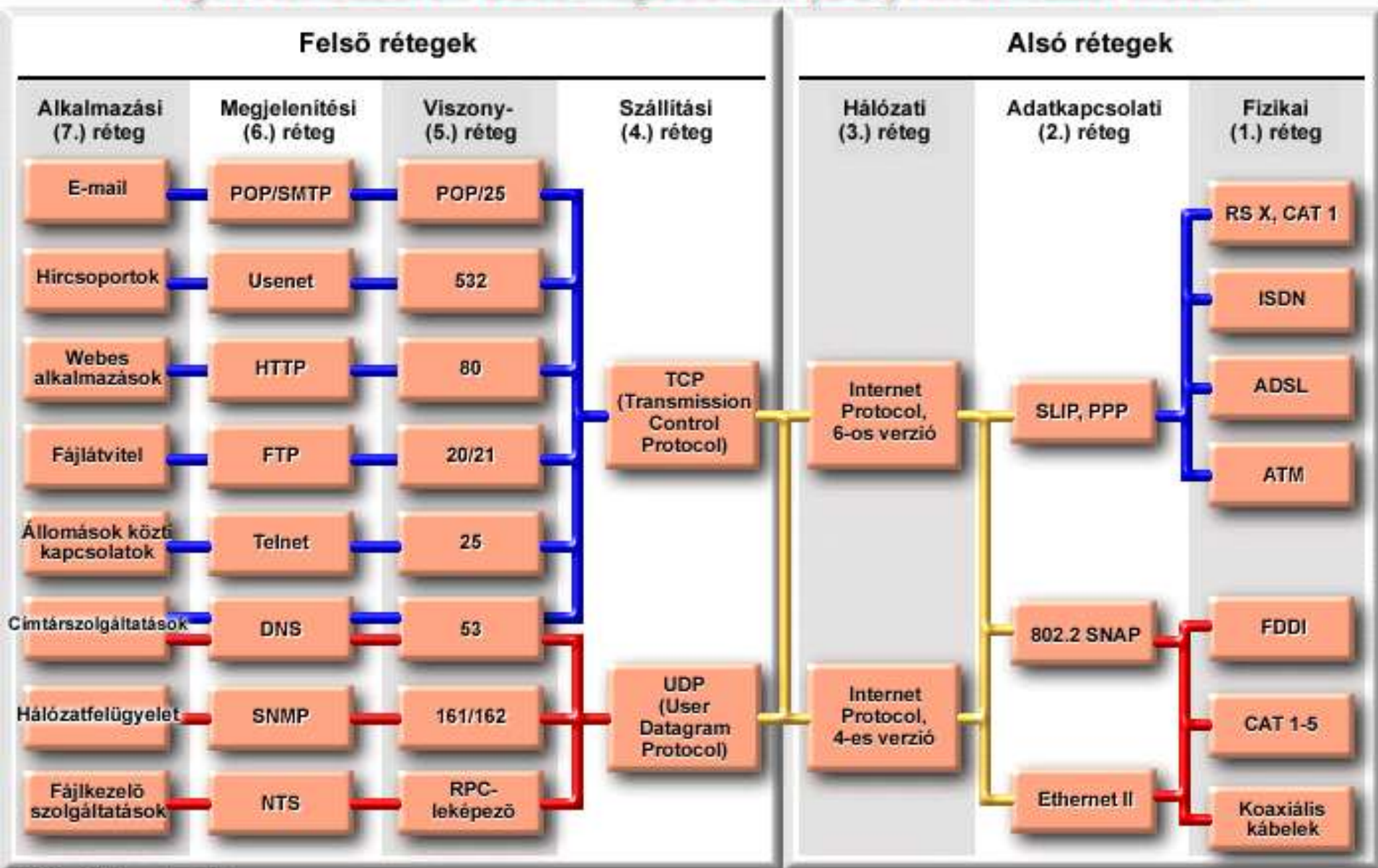
- Sok gyártója létezik
- a szabvány miatt bármely gyártó kártyája bármely másikkal összeköthető
- más-más drivert kell használnunk
- 3COM, SMC, Eicon, Intel, Compaq

# Protokollok

- A réteg architektúrában a társlemek közötti hálózati kapcsolat megteremtésére, fenntartására, bontására irányuló eljárásgyűjteményt protokollnak nevezünk.



# Nyílt Rendszerek Összekapcsolása (OSI) Hivatkozási Modell



VÉGE