

Hálózatok

A számítógép hálózat autonóm
számítógépek összekapcsolt
rendszere.

Hálózatok csoportosítása

A csoportosítás mindig egy kiemelt tulajdonság alapján történik, de csak ezek összességében vizsgálható korrektül a hálózat.

Területi kiterjedés alapján

- **LAN** (Local Area Network) - kis kiterjedésű hálózat, lokális hálózat
Jellemzője az egyedi kábelezés, gyors adatátvitel. Kiterjedése az 1 szobától néhány kilométerig terjed.
- **MAN** (Metropolitan Area Network) - városi méretű hálózat
A MAN egész város(oka)t átölelő földrajzi kiterjedéssel rendelkezik, technológiailag mégis a LAN-hoz áll közelebb. Kiterjedése 1 km-től 100 km-ig.
- **WAN** (Wide Area Network) - nagytávolságú hálózat
Országokat, kontinenseket, ill. az egész Földet átfogó hálózatok.
Általában több szervezet birtokában van.

Hálózatok csoportosítása

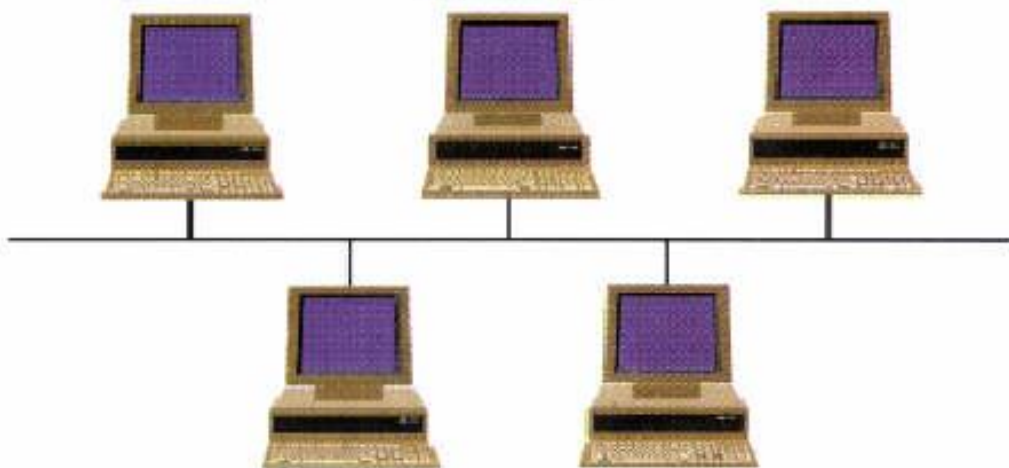
Zárt és nyílt rendszerek

- **Zárt rendszer**
Egységeit csak a gyártó által ismert módon lehet hálózatba kötni.
Minden egység egy gyártótól van.
- **Nyílt rendszer**
Általános érvényű szabályokat és ajánlásokat követ. Eszközei több gyártótól származnak, tehát viszonylag hardver független.

Hálózatok csoportosítása

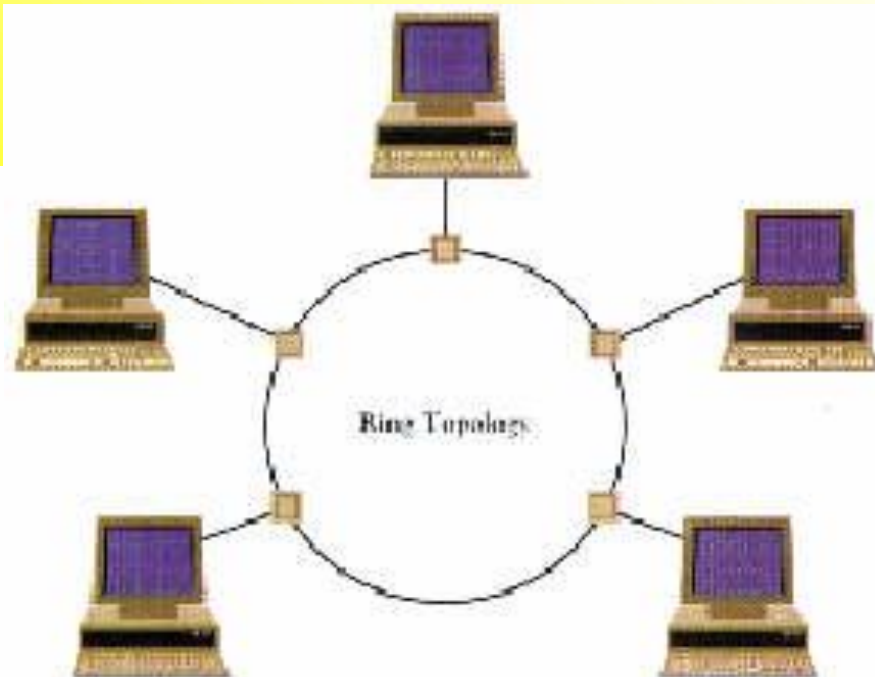
- Topológia alapján-I :

Bus Topology



Fa (másnéven sin) topológia

Ring Topology

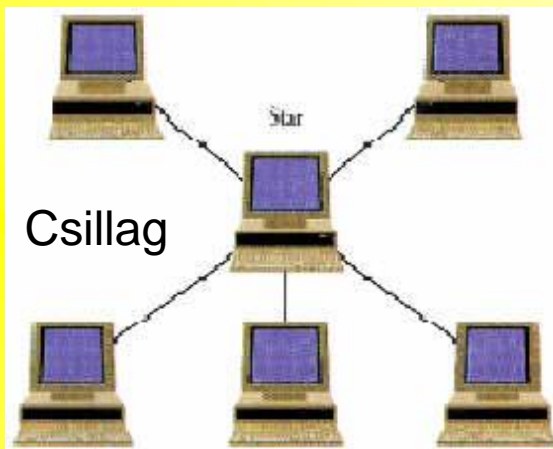
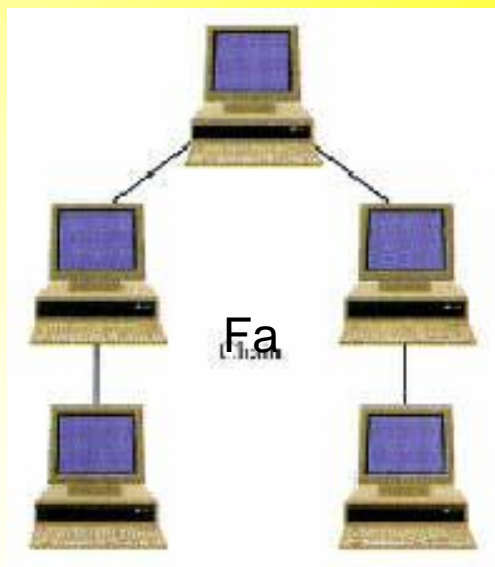


Gyűrű topológia

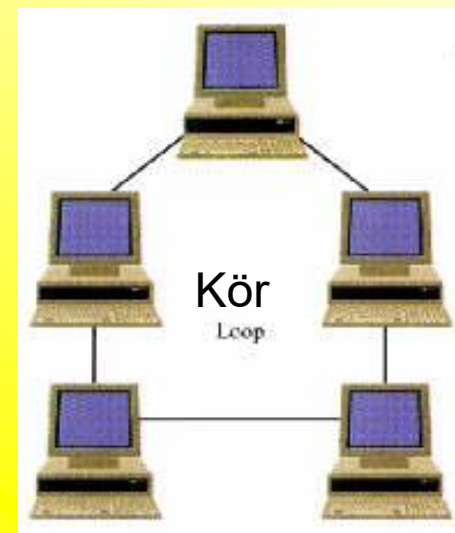
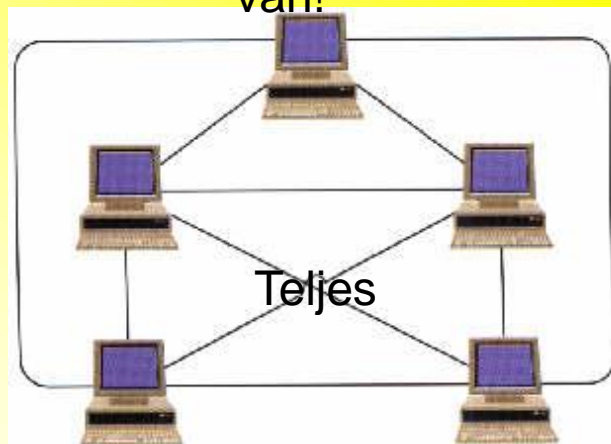
Ezen két topológia közös adatátviteli csatornát használ!

Hálózatok csoportosítása

- Topológia alapján-II :



Nincs közös adatátviteli csatorna: pont-pont struktúra van!



Hálózatok csoportosítása

Átviteli sebesség alapján

A technikai fejlődés évről évre átírja a hálózatok sebességi alapadatait. Napjainkban a 100 Mbit/s határt is átlépték már a fejlesztésekkel.

- **Lassú (~30 kbit/s)**
Általában telefonvonalakat használnak az adatátvitelre.
- **Közepes (~1-20 Mbit/s)**
A LAN-ok többsége ebbe a kategóriába sorolható.
- **Nagy sebességű (~50 Mbit/s fölött)**
Sokáig speciális célokra használták, de manapság a 100 Mbit/s-os lokális hálózatok terjednek el.

Hálózatok csoportosítása

Kommunikáció iránya szerint

- **Simplex (csak egyirányú)**
Az egyik állomás csak az adó a másik csak a vevő.
- **Fél duplex (váltakozó irányú)**
Mindkét irányban megengedett az adatátvitel, de egy időben csak az egyik irányban élhet.
- **Duplex (kétirányú)**
Mindkét állomás egyszerre lehet adó és vevő is.

Hálózatok csoportosítása

Közeghozzáférés szerint

- **Véletlen átvitelvezérlés**

Egyik állomásnak sincs engedélyre szüksége az üzenet továbbításhoz, adás előtt csak az átvivő közeg szabad voltát ellenőrzi. Tipikus megvalósítása a **CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection), azaz csatorna figyelő többszörös hozzáférés ütközés detektálással.

- **Osztott átvitelvezérlés**

Csak egy állomásnak van joga adni, de ez a jog az állomások között körbe jár. Ezt alkalmazzák a **vezérjelet** továbbító (token=vezérjel) - token passing - módszer esetén. A vezérjelet birtokló állomás adhat. Megkülönböztetünk **vezérjeles gyűrű** (token ring) és **vezérjeles sín** (token bus) topológiát.

- **Központosított átvitelvezérlés**

Egy kitüntetett állomás foglalkozik az átviteli jogok kiosztásával

Hálózatok csoportosítása

Kapcsolási technika alapján

- **Vonalkapcsolt**
A kommunikáló állomások között állandó kapcsolat épül ki az adás idejére. Jó példája a telefon.
- **Üzenetkapcsolt**
A két állomás között az átviteli hálózat tárolva továbbító - **store and forward** - számítógépekből áll, ezek továbbítják az üzeneteket egy címinformáció alapján. Az üzenet hossza nem korlátozott. Hasonlít a postai csomagküldéshez.
- **Csomagkapcsolt**
Hasonlít az üzenetkapcsolthoz, csak a csomag mérete maximált, ezért az üzeneteket **csomagokra** (packet) kell darabolni.

Hálózati architektúrák

- Hálózat opr. manapság a Novell cég Netware, a Microsoft Windows termékei, és a különböző Unix rendszerek.
- **Hoszt-terminál alapú hálózatok**
A hálózat magját egy vagy több, egymással összeköttetésben lévő **központi számítógép** (host) alkotja. Itt fut az operációs rendszer. Ehhez kapcsolódnak hozzá az **intelligencia nélküli** (buta) **terminálok**, amelyek egy billentyűzetből és egy képernyőből állnak. Ezen a hálózattípuson futnak a legbonyolultabb és legrégebben fejlesztett rendszerek. Jellemzőjük a nagy tudás, de bonyolultságuk miatt szakképzett munkatársakat igényelnek. (IBM, DEC)
- **Egyenrangú (peer to peer) hálózatok**
A hálózatba kötött számítógépek közül bármelyik lehet kiszolgálója a többinek, amelyek a felajánlott erőforrást beépíthetik a saját rendszerükbe. Általában LAN-ok kialakításánál alkalmazzák, ahol viszonylag kevés a gép, a hálózati forgalom kicsi. Előnyei az olcsóság, egyszerűség. Hátránya a kis kapacitás, nagy feladatok elvégzéséhez nem vagy korlátozottan használhatók. (Windows rendszerek)
- **Szerver-kliens hálózatok**
Ötvözik a peer to peer hálózatok olcsóságát, egyszerűségét a host-terminál hálózatok nagy teljesítőképességével.
Ebben a hálózatban találunk **kiemelt számítógépet** (szerver), amely csak a kérések kiszolgálásával van elfoglalva. Itt fut a hálózati operációs rendszer. Az alkalmazói programok futtatása a **kliens gépek** feladata. A felhasználó által megfogalmazott kérések az alkalmazói programon keresztül eljutnak a szerver operációs rendszeréhez, amely ezen kéréseket kiszolgálja. **Előnye**: nem kíván nagyon komoly hardvert, gyors a kiszolgálás sebessége. Üzemeltetése olcsó. Nagy a szoftver ellátottság. **Hátránya**: Az alkalmazói program a kliens gépen fut, így nagy a hálózati forgalom. (Novell Netware, Windows NT)

Szerverek

- Gyakran előfordul, hogy a kiszolgálás nem egy számítógépen koncentrálódik, hanem a hálózatban több szerver található, egy vagy több saját funkcióval:
- **Web-szerver**, amely a belső hálózat számára és a külvilág felé szolgáltatja az Internetes dokumentumokat
- **Fájlszerver**
Nagy tárolókapacitású számítógépek. Feladatuk a közösen használt állományok, adatbázisok, alkalmazások stb. biztosítása
- **Nyomtatószerver**: végzik a hálózaton keresztüli nyomtatással kapcsolatos feladatokat, a hozzájuk kapcsolt nagy teljesítményű nyomtatók vezérlését
- Stb.

Az ISO/OSI modell

A számítógép hálózatok a bonyolultságuk miatt rétegekre osztódnak.

Több világcég megalkotta a saját elképzelései alapján a saját hálózati architektúráját, de az eltérések miatt egységesíteni kellett, amit csak nemzetközi szinten lehetett megoldani. Ez a szerep az **ISO**-ra (International Standards Organization -Nemzetközi Szabványügyi Szervezet) hárult.

Ez a szervezet nem csak a számítástechnikában, hanem az élet más területein is igyekszik szabványokat teremteni, mint pl. a csavargyártásban.

A hálózatokra vonatkozó rétegmodellt 1980-ban fogalmazta meg **OSI** (Open System Interconnection) néven. Ez viszont nem szabvány, hanem csak egy ajánlás. Mindössze csak azt mondja meg, hogy milyen rétegekre kell osztani egy hálózatot és ezen rétegeknek mi legyen a feladatuk. Nem kötelező betartani.

A megvalósított rendszerekben egyes rétegei szinte teljesen üresek, másokat tovább kellett osztani zsúfoltságuk miatt. Sok hiányossága ellenére a mai napig alapnak tekintik a gyártók.

Az ISO/OSI modell

- Az OSI referencia modell szerint egy hálózatot 7 rétegre osztunk.

Az alsó 4 réteg az adatátvitellel foglalkozó rétegek.

1., A fizikai réteg (physical layer)

- A **bitek** kommunikációs **csatornára való kibocsátásáért** felelős. Biztosítani kell, hogy az adó által küldött jeleket a vevő is azonosként értelmezze. Tipikus villamosmérnöki feladat a tervezése.

2., Az adatkapcsolati réteg (data link layer)

- Alapvető feladata a **hibamentes** átvitel biztosítása a szomszéd gépek között, vagyis a hibás, zavart, tetszőlegesen kezdetleges átviteli vonalat hibamentessé transzformálja az összeköttetés fennállása alatt. Az adatokat adatkeretekké (data frame) tördeli, továbbítja, a nyugtát fogadja, hibajavítást és forgalomszabályozást végez.

Az ISO/OSI modell

3., A hálózati réteg (network layer)

A kommunikációs alhálózatok működését vezérli, feladata az **útvonalválasztás** forrás és célállomás között. Ha az útvonalban eltérő hálózatok vannak, akkor fragmentálást, protokoll átalakítást is végez. Az utolsó olyan réteg, amely ismeri a hálózat topológiáját.

4., A szállítási réteg (transport layer)

Feladata a **végpontok közötti hibamentes adatátvitel** biztosítása. Már nem ismeri a topológiát, csak a két végpontban van rá szükség. Feladata az összeköttetések felépítése, bontása, csomagok sorrenbe állítása.

Az ISO/OSI modell

A 3 felső réteg a logikai összeköttetéssel foglalkozó rétegek!

- **A viszonyréteg (session layer)**
Lehetővé teszi, hogy két számítógép **felhasználói kapcsolatot** létesítsenek egymással. Jellegzetes feladata a logikai kapcsolat felépítése és bontása, párbeszéd szervezése. Szinkronizációs feladatokat is ellát, ellenőrzési pontok beépítésével.
- **A megjelenítési réteg (presentation layer)**
Az egyetlen olyan réteg, amely megváltoztathatja az üzenet tartalmát. Tömörít, rejtjelez (adatvédelem és adatbiztonság miatt), **kódcserét** (pl.: ASCII - EBCDIC) végez el.
- **Az alkalmazási réteg (application layer)**
Széles körben igényelt **szolgáltatásokat tartalmaz**. Pl.: fájlok gépek közötti másolása.

Helyi hálózatok

LAN-ok jellemzői

- Kis kiterjedés (1 szoba-10 km)
- Egyedi kábelezés (kicsik a távolságok)
- Nagy átviteli sebesség
- Vállalati nagyságrendű feladatok megoldására szerveződik

Kiépítése viszonylag olcsó, a hardver és szoftver támogatottsága bő. Kis vállalkozástól kezdve a több száz fős vállalatnak is megoldás.

Ebben a kategóriában is felvetődött a szabványosítás kérdése. Ebben nagy szerepet játszik az amerikai **IEEE** (Institute of Electrical and Electronic Engineers) szervezet. A szabványait 1985-ben adta ki, összefoglaló nevük **IEEE 802**.

A lokális hálózatok az ISO/OSI rétegmodellben csak az első két szintet ölelik fel. Nekik nem kell nagy hálózat, nincs útválasztási probléma, csak szomszédos gépeket kötnek össze.

Helyi hálózatok

Az IEEE szabványok felosztása

- **802.3 Ethernet (CSMA/CD)**
1980-ban a DEC, Intel, Xerox együttműködése alapján jött létre az Ethernet megvalósítása ennek a szabványnak. 1-20 Mbit/s átviteli sebességű sín topológiájú hálózatot definiál. Az Ethernet igen elterjedt hálózat-építkezési módszer.
- **802.4 Token Bus (Vezérjeles sín)**
A General Motors és támogatói vezették be. A szabvány 1-10 Mbit/s átvitelű sín topológiájú hálózatot engedélyez. Az átvivő közeg 75 Ohm-os koaxiális kábel, az átvitel szélessávú.
- **802.5 Token Ring (Vezérjeles gyűrű)**
IBM saját LAN-ját szabványosította. 1-4-16 Mbit/s sebességű gyűrű topológiájú hálózatot határoz meg. Az átvivő közege sodort érpár vagy optika.

Helyi hálózatok

Az előző a hálózatok jelentik a klasszikus hálózatokat. Az élet azonban továbblépett, és mára kérdéssé vált a nem üvegszálalás mégis gyors (100 Mbit/s) rendszerek kifejllesztése. Az IEEE is foglalkozott ezekkel és két megoldás is született:

- **100 Mbit/s Fast Ethernet (100BASE-T)**
A rendszer az eredeti Ethernet minden tulajdonságát megtartotta, csak a keretek átviteli sebességét emelte 100 Mbit/s-ra. Nem is készült új szabvány, hanem az IEEE 802.3 bővítéseként definiálták. Átviteli közege lehet csavart érpár, optikai kábel.
- **100VG-AnyLAN rendszer**
A rendszer a sebességen kívül változtatott a közeghozzáféréseken. A központi hub egy "igény szerinti prioritás"-t alkalmaz. Az IEEE 802.12 azonosítót kapta. 100 Mbit/s-os sodort érpáron is működik, Ethernet és Token Ring kereteket is tud továbbítani.

Helyi hálózatok

A hálózat üzemeltetéséért a **rendszergazda** (supervisor[\[5\]](#)) felelős, aki meghatározza, hogy ki és milyen mértékben használhatja a hálózatot (az erőforrásokat), kialakítja a szerver tartalmát, karbantartja, bővíti a hálózatot. A felhasználókat **user**-eknek is nevezik.

Hálózatok hardver elemei

- Összekötendő gépek
 - Hálózati kártyák
- Adatátviteli közegek elemei
- Egyéb hálózati elemek, elosztók

Adatátíteli közegek

- **Koaxiális kábel**

Középen tömör rézhuzal, ezt egy szigetelő réteg veszi körül, majd erre egy árnyékoló fémréteg jön, majd egy újabb szigetelő. Jellemzője a hullámimpedancia (lezárás ellenállása). Szabványos értékek: 50, 75, 93 Ohm. Lehet alapsávú és szélessávú átvitelre is használni. T csatlakozót (vékony koax esetén) vagy un. vámpír csatlakozót (vastag koax esetén) alkalmaznak a számítógép csatlakozásánál. Előnye a nagy sáv szélesség, nagy távolság, zajérzékletlenség. Viszont lehallgatható, rendkívül sérülékeny és nehézkesen szerelhető.

- **Sodrott érpár**

Két szigetelt, egymással összecsavart rézhuzalból áll. Lehet árnyékolatlan (**UTP**, Unshielded Twisted Pair) illetve (**STP**, Shielded Twisted Pair) felépítésű. Könnyen szerelhető, strukturált, egyszerűen bővíthető. Zajérzékeny, limitált a sáv szélessége, valamint lehallgatható.

Adatátviteli közegek

- **Optikai kábel**

Az információt egy **üvegszál**ban meglévő vagy éppen hiányzó fénysugár hordozza. A fénysugár az üvegszál belsejének és külsejének eltérő törésmutatója miatt nem tud a közegből kilépni. Egy üvegszálban egyszerre csak egy irányban mehet az információ, ezért a duplex összeköttetéshez két szálra van szükség. Előnyei: érzéketlen az elektromágneses zavarokra, nagy sáv szélességű, nagy távolság hídalható át, nem hallgatható le. Hátránya: drága, nehéz javítani és szerelni.

- **Infravörös, lézer, mikrohullámú, mûholdas átvitel.**

Általában speciális igényeket elégítenek ki, mint pl.: földrajzi akadályok (folyó), távolságok (földrészek) áthidalása.

Hálózati kártya

A hálózati kártya teszi lehetővé, hogy a hálózat fizikai közegéhez (legtöbbször kábelezés) kapcsoljuk a számítógépünket.

Magyarországon elsősorban az Ethernet hálózatok terjedtek el kb. 90 %-ban, ezért itt ezen megvalósításhoz használt kártyával, azaz az Ethernet kártyával foglalkozunk.

Sok gyártója létezik, de a szabványosítás miatt bármelyik összekapcsolható egymással. Nincs viszont szabványosítva a számítógép - hálózati kártya felület, ezért gyártóspecifikus drivert (meghajtó program) kell használni a kártya működtetésére.

Egyéb hálózati elemek elosztók

Hub: Feladata a munkaállomások, szerverek és egyéb hálózati eszközök közti adatforgalom biztosítása.

jelisméltő (jelerősítő, repeater): Azonos fizikai réteggel (azonos átviteli közeggel, azonos topológiával) rendelkező hálózati szegmensek toldására, hosszabbítására használják (hiszen a kábelben egy bizonyos hosszúságon túl jeltorzulás történik). Csupán továbbítja a jeleket és ezzel együtt jelerősítést is végez.

hálózati híd (bridge): Fizikailag eltérő (más átviteli közegű, topológiájú) hálózatrészek összekapcsolásánál szükséges. Segítségével a fizikai réteg szintjén eltérő hálózatok az adatkapcsolati réteg szintjén már ugyanazt a protokollt alkalmazzák.

router (forgalomirányító): Az útvonalválasztásban van szerepe. Különböző fizikai és adatkapcsolati réteggel rendelkező (al)hálózatok összekapcsolását végzi úgy, hogy a hálózati réteg már azonos legyen (Tehát a router működésének szintje a hálózati réteg).

gateway (átjáró, hálózati zsilip): Teljesen eltérő (például OSI és nem OSI szabványú) hálózatok összekapcsolásánál kellenek; minden átalakítást elvégeznek; üzenetformátum-átalakítást, címátalakítást, protokoll-átalakítást. Drágák, mert nagyon bonyolultak, esetleg speciálisan arra a két különböző hálózatra kell megtervezni őket, amelyeket összekapcsolnak. A gyakorlatban minden hálózati réteig lenyúló összekapcsolásra szolgáló eszköz gyűjtőneve.

Kiegészítés

A TCP/IP protokoll és működése

- **TCP** (Transmission Control Protocol): **az adás végrehajtásának vezérlésére, a hibák javítására szolgáló szabályrendszer.** (Tehát a szállítási réteg eleme.)
- **IP** (Internet Protocol): A már Arpanet-ben is használt, **célhelyre történő továbbításért** (tehát a hálózati réteg eleme) **felelős protokoll.** Az üzenetet fejléccel látja el (IP header), amely tartalmazza a címzettet és ellenőrző összeget.

(Az üzenetek általában kilobyte alatti méretű csomagonként továbbítódnak; hibás kommunikáció esetén így csak kisebb egység adását kell megismételni, nem pedig az egész üzenetét.)