# Hálózati architektúrák 1. tételsor

1. **Tétel: *Fizikai réteg elemzése, a rétegbe tartozó eszközök, jelismétlő/repeater, kábelezési eljárások.***

**Fizikai réteg röviden:** Elektromos és mechanikai jellemzők procedurális és funkcionális specifikációja két eszköz közötti jeltovábbítás céljából(Azaz közvetlen összeköttetést képzünk).

Az OSI modell legalsó rétege, a közvetlen kapcsolat két- vagy több gép között ezen a rétegen valósul meg.

**A fizikai réteg eszköze:** A jelismétlő vagy másnéven repeater.

A repeater tulajdonképpen mint nevéből is kivehető az átviteli közegen továbbított jeleket ismétli, erősíti. Erre azért van szükség mivel jelveszteség jön/jöhet létre nagyobb távolságok esetén. Az összekapcsolt részhálózatokat nem választja el. Egy ilyen repeater többportos változatát szokás HUB-nak nevezni.

Régebbi számítógépek esetén nem volt még elterjedve az alaplapi hálózati kártya és addig míg ezeket úgymond „modul”-ként kezeltük addig azok is konkrét fizikai eszközöknek voltak mondva.

**Kábelezési eljárások:**

**Twisted Pair(„TP”) azaz a Csavart érpár:** Az egyik legolcsóbb kivitelezési formája hálózati összeköttetésre. A nevét a kivitelezési formájából kapta mert 2 vagy több eret egy szabályos minta alapján összecsavarnak mely csökkenti az áthallást és zajvédelmet is biztosít. Ezeket akár árnyékolhatjuk is, viszont onnantól már nem **UTP(Unshielded Twisted Pair)** hanem **FTP(Foiled/Shielded Twisted Pair)**.

**A TP alkalmazásai és átviteli jellemzői:** Analóg és digitális adatátvitelre is használható(Analóg = Telefon előfizeti hurok, Digitális = LAN). Sebessége erősen korlátozott, érzékeny a zajra és az interferenciára(ezeket hivatott segíteni az árnyékolás). Átviteli sebességük erősen függ a távolságtól és a frekvenciától. Az újabb kategóriás **TP** kábelek egyre nagyobb frekvencián üzemelnek ezért nagyobb sebesség átvitelére is képesek. Egy ilyen példa a manapság is nagyon elterjed **cat5e** kábel amely 100 MHz-n üzemel és képes akár 1GBps-es átviteli sebességet produkálni(bár főleg rövid távon) vagy a **cat6** ami 250 MHz-n üzemel, az 1 GBps-es átviteli sebességet szolgáltatni tudja relatív nagyobb távolságokban is, de rövid távokon akár a 10 GBps-t is elérheti.

**A TP másik vetélytársa az Optikai kábel:** A hagyomás csavart rézpáros megoldás helyett ez fény alapú továbbítást alkalmaz. Kivitelezése jóval költségesebb és nehezebb is vele dolgozni(a kábelben található hajszálvékony üvegszál eltörhet és onnantól képtelen a fénytovábbításra), de sokkal nagyobb sebességekre képes(több 10km-en akár 2GBps-t is), ritkábban kell repeatereket alkalmaznunk velük és még mindezek tetejére kevésbé érzékeny a zajra. Nagyobb távolságokra főleg ilyen kábeleket használunk(városon belül vagy városok összeköttetésére, sőt még az Európa-Amerika között átfutó kábeleink is ilyen típusúak).

**Optikai szál típusok:**

* Egy módusú szál: A forrás mérete megegyezik az átviteli közeg(mag) méretével. Nagyobb sebesség érhető el és ritkábban kell jelismétlőket alkalmaznunk mivel a fényimpulzusok ilyen esetben nem torzulnak(akár 120km távolságig is működik).
* Multi módusú szál: Jóval vastagabb magú mint az egymódusú társáé, pont ez teszi lehetővé azt, hogy több impulzust is továbbítsunk rajta közvetlenül(a fény visszapattan az üvegszál faláról), viszont itt torzulnak a fényimpulzusok(2km után már nagyon zavaros jelet kapunk).
* Multi módusú, emelkedő törésmutatójú szál: A már említett két típus jellemzőit hivatott összeadni. A mag anyagának törésmutatója a tengelytől távolodva növekszik, ezáltal a fény fókuszáltabb lesz, kevésbé torzul a fényimpulzus.

**A vezetéknélküli átvitel:** Az adatátvitelt és azok érzékelését antennák végzik. Ennek két módja lehet. Az első ilyen az irányított átvitel a másik pedig a többirányú(több antennás eszközök). Főbb átviteli frekvencia tartományok: 2-40 GHz(mikrohullámú átvitel, irányított), 30MHz-1GHz(rádiófrekvencia, mindenirányú) vagy az alacsony frekvenciájú infravörös.

**A koax:** Egyre jobban eltűnő, de még mindig jelenlévő adatátviteli kábelünk a koax. Egy rézszálat futtatunk egy szigetelt kábelben. Használhatjuk telefonos átvitelre, televíziós adás átvitelére sőt még akár LAN-on is(bár manapság jobb alternatívák léteznek rá.).

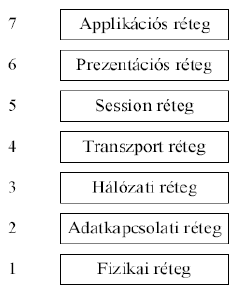
1. **Tétel: *Az OSI referenciamodell, és a TCP/IP modell összehasonlítása.***

**Az OSI referenciamodell:**

**Mi az OSI:** Az OSI a számítógépek kommunikációjához szükséges hálózati protokoll rétegekbe szervezett absztrakt leírása.

**OSI tulajdonságai:** Minden réteg kizárólag csak az alatta lévő rétegek által nyújtott funkciókra támaszkodhat, és csak a felette lévő rétegeknek nyújhat információt. Általános egy jól működő gépezet kell elképzelni ahol mindenki csak a saját dolgával foglalkozik, de egymástól függnek.

**Az OSI rétegei:** Két vagy több gép a fizikai rétegen keresztül kommunikál, de a kiinduló csomag az Applikációs rétegből indul majd csomagolódik be különböző címekkel, ellenörző kódokkal míg eléri a fizikai réteget. A csomagküldés után a fogadott eszközön ez a folyamat megfordul, a becsomagolt adatot kicsomagolja, illetve ellenőrzi, hogy megfelelő adat érkezett-e meg.



**A TCP/IP modell röviden:** Az OSI modellre épül, csak itt nincs jelen a prezentációs és session(viszony) réteg. Azonban a különbség nem csak ennyi. A maradék rétegek közül néhány feladata nagyban eltér az eredeti OSI rétegéhez viszonyítva.

**Az OSI és TCP összehasonlítása:**

* Mindekettő modell rétegekből áll.
* Csomagkapcsolt technológiát vesznek alapul.
* A TCP/IP-ben az alkalmazási réteg feladata teljesen más mint az OSI-ban. Itt az alkalmazási réteg feladatkörébe fog tartozni a megjelenítési és viszonyréteg funkciói is.
* A transzport és hálózati rétegeik hasonlóak.
* A TCP/IP-ben az adatkapcsolati és fizikai réteget egy réteggé vonja össze
* Az internet a TCP/IP modellre épült, bár kizárólag azért mert ez terjedt el, szinten minden hálózati szakember az OSI modell rétegei alapján gondolkodik.

1. **Tétel: *Fizikai réteg – jelkódolási eljárások ismertetése***

**Fizikai réteg:** Az első tételben benne van a lényeg. Ennek kiegészítése:

**Vonali zaj:** Az átviteli közeg környezetéből származó zavarokat nevezzük ennek.

**Jelkódolási eljárások:**

**Mi az a jelkódolás:** A jelkódolás tulajdonképpen a fizikai rétegen továbbítandó bitsorozat az alkalmazott csatorna jelkészletére, jelzésrendszerére történő leképzése(Nem szó szerinti 0/1-eket dobálunk a hálózatok között hanem feszültséget[bizonyos esetekben fényt ugyebár.]).

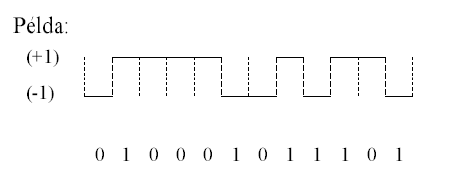
**Hogyan is működik ez:** Többféle kódolási módszer létezik, az egyik ilyen a bipoláris kódolás amelynél bár feszültséget küldünk tovább, erősen kivehető belőle, hogy hol küldünk 1-et és 0-t mert két specifikus feszültséget küldhetünk amely ezeket szimbolizálja.

**NRZ jelkódolás:** A bipoláris kódoláshoz hasonlóan itt is egy feszültség jelképezi az 1-et és egy feszültség a 0-t. Könnyen implementálható, viszont nem biztosít szinkronizációt, ha több azonos(egymás után például 3x 0-t) feszültséget továbbítunk.

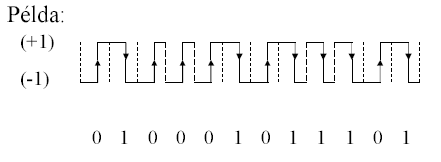
**RZ jelkódolás:** Az NRZ kódolást fejleszti azzal tovább, hogy akár 0-t akár 1-et továbbítunk mindig tesz mögé egy 0-s feszültséget. Ezzel részben megoldódik a szinkronizálási probléma, DE mivel két jelet képezünk minden bithez így lelassítja az átvitelt és a 0-s bitsorozat még mindig szinkronizálatlan.

**NRZI jelkódolás:** Hasonlít az NRZ-hez, viszont itt nem konkrétan 1 adott feszültség tartozik az adott bithez. Itt úgy kell elképzelni, hogy ha a bevitt bit ’0’ akkor a feszültség változatlan marad, viszont ha a bevitt bit ’1’ akkor a feszültség a másik értékre vált.

Elsőnek 0, a feszültség -1, aztán kap egy darab ’1’-es amire a feszültség +1-re vált amit 3 darab ’0’ követ és nem változik a feszültség és így tovább.

Ennek a kódolásnak az előnye hogy nem duplikál, egyértelműbb mint az eredeti NRZ, viszont sok ’0’-s bit esetén nem biztosít szinkronizációt ez sem.

**Manchester(PE) jelkódolás:** Az NRZI kiegészítése az RZ-vel. Minden átvitel dupla értéket vesz fel, viszont itt az NRZI-hez hasonlóan a bitre reagállni fog az eszközünk. ’0’-s bit bevitelekor az átviteli időtartam második felében változik a feszültség -1 ről +1-re, ’1’-s esetén pedig az első felében változik +1-ről -1 re.



1. **Tétel: *Adatkapcsolati réteg – CSMA/CD, Token Ring közeghozzáférési eljárások ismertetése.***

**Adatkapcsolati réteg röviden:** Az adatkapcsolati réteg az OSI modell második rétege. Feladata a hibamentes átvitel biztosítása a szomszédos gépek között. Itt történik az adat adatkeretekké való bontása továbbá ez a réteg hibajavítást és forgalomszabályozást is végez.

Ezeknek a továbbításoknak több megvalósítási módszere létezik. Ezek lehetnek Jóváhagyásos vagy nélküliek illetve összeköttetés mentes vagy összeköttetés alapúak. Egy megbízható, jól összekötött LAN hálózat esetén például nem feltétlen szükséges a jóváhagyás mivel igen elenyésző az esély arra, hogy a csomagunk sérülten érkezzen meg(Ebből adódóan a zajos, hibás csatornáknál jóváhagyást alkalmaznak).

**CSMA/CD:** A CSMA/CD rendszere azért jött létre mert a számítógépeink már nem csak szimplex hanem full-duplex módon(egy-egy gép lehet vevő és adó is) ezért fennállt annak a lehetősége, hogy a csatornán egyszerre próbál meg két gép a másikkal kommunikálni. Ez ugyebár lehetetlen, viszont a csomagokat ugyan úgy el kell juttatniuk valahogy. Erre szolgál megoldást a CSMA/CD, amely ilyen ütközés esetén mind a két félnél egy véletlenszerű időmértékegységet várat majd utána próbálják meg a csomagot továbbítani(több ütközés esetén újraindul a folyamat). Az egyik legnagyobb architektúra ami ezt az eljárást alkalmazza az Ethernet.

**Token Ring:** Mint a nevéből kivehető ring azaz gyűrű topológiát alkalmazó hálózatoknál kivitelezhető hálózati technológia. A lényege az, hogy van egy „vezér” gép amely elindít egy afféle továbbítási láncot amelyre mindenki felteheti és leveheti az adatokat. Amikor végigér egy ilyen kör a meglévő csomagot vagy továbbküldi(Ha pl a láncban lévő 2. géppel akar kommunikálni a 3.) vagy megsemmisíti. Ezt a technológiát még az IBM fejlesztette ki 1980-as évek elején és kisebb irodákban, helyi hálózatokon jól is működött de ezt lecserélte az 1990-es évek elején az Ethernet.

1. **Tétel: *Adatkapcsolati réteg- Eszközök működésének elemzése, mi az a Híd(bridge) és Kapcsoló(switch)***

**Alapjai:** Az adatkapcsolati rétegről és az eszközeinek működéséről a 4. tételben kifejtésében már szó esett(Az adatkapcsolati réteg röviden).

**Mi az a Híd:** A Híd két hálózati szegmenst tud összekötni adatforgalom céljából. Feladata nagyban hasonlít a Routeréhez, de a router a Hálózati rétegben tevékenykedik, a bridge pedig az adatkapcsolatiban. Ennél szembetűnőbb különbség a két eszköz között az az, hogy a router a virtuális IP címek alapján kommunikál, viszont a bridge a hardveres MAC címzés alapján továbbítja a csomagokat(Ennek következménye, hogy a bridge nem tud különbséget tenni alhálózatok között, míg a router igen). A hidakon átmenő adat egyszerre kizárólag egy irányba tud menni, itt érvényesül az előző tételbe tartozó CSMA/CD eljárás.

**Mi az a Kapcsoló:** Csúnyán fogalmazva egy többportos Híd. Azonban abból, hogy több porttal rendelkezik különböző előnyökre tesz szert. A kapcsolók portjaihoz például társíthatunk egy adott MAC címet, mely lehetővé teszi azt, hogy két portot úgy kössünk össze, hogy más portokat ők ne zavarjanak(egyszerre nem csak egy gép tud kommunikálni egy másikkal). Létrehozhatunk prioritási sorrendet is, vagy egy virtuális magánhálózatot melyben korlátozhatunk különböző aspektusokat(mint például a portok sebessége, portok használati ideje maximum, vagy éppen kikapcsolhatunk portokat).

1. **Tétel: *Hálózati réteg- IP protokoll, IP címek kiosztása, különböző hatékonyságnövelő eljárások ismertetése az IP protokollhoz.***

**Hálózati réteg:** Összeköttetést és útvonalválasztást biztosít két hálózati csomópont között. Ehhez a réteghez tartozik a hálózati címzés és az útvonalválasztás (routing).

**IP protokoll:** TCP/IP referenciamodell hálózati réteg protokollja. Az internet alapeleme.

**IP címek:** IP címek kiosztására azért van szükség, mert az eddigi MAC cím alapú címzésnél a címek elhelyezkedése struktúrálatlan volt. Az útvonalválasztást a MAC alapú címzésnél szinte lehetetlen megoldani(esetleg nagyon kis méretű hálózat esetén). Ezt hivatott orvosolni az IP alapú címzés. Az IPv4(jelenleg az egyik leggyakoribb típusú) címeket decimálisan ábrázoljuk(Pl 192.168.0.1) viszont ennek a típusnak jelentősen korlátozott tartománya van, a következő nagy generáció, az IPv6 ezt kibővíti hexadecimális karakterekkel is(Pl fe80:0000:0000:0000:0202:b3ff:fe1e:8329).

**IP címek kiosztása:** Az IP címeket általában a szolgáltatónk osztja ki számunkra(manapság inkább dinamikusan). Otthoni hálózat esetén ez általában 1 db IP cím amellyel elérhetőek vagyunk a világhálón, viszont nagyobb intézmények esetén ez nem elegendő, ők általában egy IP tartományt kapnak(Pl az egész 194.150.1.x tartomány).

**Hatékonyságnövelő eljárások:** CIDR. Az IP osztályok problémás osztályokon belüli elhelyezését oldja meg. A CIDR alapján minden cím a C osztályba kerül besorolva(az eddigi B helyett), viszont bejön a képbe a netmaszk ami alapján „tetszőleges” módon hozhatnak létre a tartománybirtokosok saját alhálózatokat.

1. **Tétel: *Hálózati réteg – Hálózatok címzése, IP hálózatok szegmentálása, forgalomirányítási ismeretek***

**Hálózatok címzése:** 6. tétel IP címzése.

**IP hálózatok szegmentálása:** Az IP-k 3 osztályba sorolhatóak(A: 0-127, B: 128-191, C: 192-223), ezek mégtovább szegmentálhatóak a netmaszkolással.

**Forgalomirányítás:** Csomagok továbbítási irányának meghatározásával kapcsolatos döntések meghozatala. Ehhez a fogalomhoz kapcsolódik a routing-tábla. Ez tartalmazza a forgalomirányításhoz szükséges legfontosabb adatokat, mint a célhálózat, netmaszk, kimenő interfész vagy a következő ugrás címét.

1. **Tétel: *Hálózati réteg – ARP – RARP protokollok, hálózatcím kiosztási módszerek, forgalomirányítás elméleti és gyakorlati kérdései.***

**Forgalomirányítás:** Előző tételben kifejtésre került.

**Hálózatcím kiosztás:** 6. tételben kifejtésre került, extra lehetőség még a DHCP.

**DHCP:** Teljes nevén Dynamic Host Configuration Protocol. A DHCP protokollunkat arra használjuk, hogy a hálózati címzést ne nekünk kelljen minden egyes hálózatra csatlakozó eszköz esetén konfigurálni. Ezt megtehetjük egy szerverrel, vagy szimplán a routerünkkel mely egy adott tartományból IP címeket fog kiosztani a felcsatlakozó eszközök számára(persze amíg a tartományban még vannak szabad elemek).

**A DHCP-s IP cím lekérdezése röviden:** Elsőnek az IP-t váró eszköz felderíti a hálózatot, hogy ki tud neki adni egy IP-t(Ez a DHCPDISCOVER fázis). Ha a hálózaton található egy ilyen eszköz mely lekezeli a felderítést akkor az egy ajánlatot (DHCPOFFER) fog küldeni a lehetséges címekről, vissza a feladónak. Ha volt egy ilyen ajánlat, akkor a kliens választ egy címet, majd továbbítja a szerver felé melyiket akarja használni(DHCPREQUEST). A szerver ezt nyugtázza(DHCPACK) és tárolja a rendszerében.

**ARP, RARP:** (Reverse) Address Resolution Protocol. Manapság már annyira nem széles körű használattal bír mint régen, de még mindig használatos protokoll. Röviden a hálózati címünket(IP) csatolja össze a fizikai címünkkel(MAC) és csak akkor tud csatlakozni egy eszköz, ha ezen az IP-n próbálkozik és ezzel a MAC címmel rendelkezik. Innentől válik ketté a két protokoll. A sima ARP-ben a fizikai címünket társítjuk a hálózati mellé, míg RARP esetén a hálózati címünket a fizikai mellé.

1. **Tétel: *Szállítási réteg elemzése, TCP protokoll, a TCP/IP kapcsolata a hálózati, valamint a szállítási réteg között.***

**Szállítási réteg:** Ezen réteg biztosítja és ellenőrzi egy adott kapcsolat megbízhatóságát. A réteg nyomonkövetheti az adatcsomagokat és hiba esetén gondoskodik a csomag vagy csomagok újraküldéséről.

**TCP protokoll:** A legnagyobb szállítási rétegbe tartozó protokollunk. Az UDP protokollal szemben összeköttetés alapú és fő célja a megbízható csomagátvitel. Kevesebb csomagot, de azokat mindenképpen eljuttat a céljába(Persze csak ha képes rá. Az UDP ennek ellentétje, nagyon sok csomagot bombáz a célba melyek közül csak töredék része jut el a célba)

**TCP/IP kapcsolata a hálózati és szállítási réteggel:** A TCP/IP protokollcsalád adja a mai internetünk úgymond gerincét. Kapcsolata a hálózat és szállítási réteggel a két fő protokollból származik, mivel a TCP a szállítási rétegre alapszik, az IP pedig a hálózati rétegre.

1. **Tétel: *Szállítási réteg – Három fázisú kézfogás, ablakozás technikák, szinkronizálás, egyéb protokollok ismertetése.***

**Három fázisú kézfogás:** A három fázisú kézfogás a TCP protokollhoz köthető. Az adatátvitel megkezdése előtt kapcsolatot kell létesítenünk a két fél között, az átvivendő adatot csomagokra kell bontani a korlátozott csomagméret miatt és végül a fogadó félnek ezt össze is kell sorrendbe raknia(mindenképpen az eredetiébe különben teljesen más/használhatatlan csomagot kapnánk). Ezt nevezzük a három fázisú kézfogásnak.

**Ablakozási technika:** A három fázisú kézfogás és az átvitt adatok nyugtázásához köthető technika. Alapesetben, ha minden egyes csomagunk után nyugtáznunk kellene, sokkal lassabb(bár biztonságosabb) átvitelünk lenne. Az ablakozási technika ezt öleli fel úgy, hogy nem kér minden adatcsomag után nyugtát, hanem minden N. darab után. Ezek a vizsgálatok dinamikusak, a küldő és fogadó felek döntik el milyen közönként szeretnék.

1. **Tétel: *ISDN, ADSL és egyéb technológiák. ATM vezeték nélküli technológiák.***

**ISDN:** A telefonos hálózat digitalizálására feltalált hálózati forma. A digitális jelátvitelt optikai kábeleken tesszük manapság, viszont a telefonos hálózatokon még mindig réz alapú kábeleket használtunk szinte mindenhol. Az ISDN lehetővé tette, hogy egy vezérszámot felbonthassunk és az egyetlen telefon helyett akár egy telefont és egy faxot is használhattunk. Ezt azonban hamar leváltotta az ADSL alapú IP-s telefonálás.

**ADSL:** A réz alapú hálózatokra kifejlesztett hálózati technológia. Lényege az, hogy a csavart rézpárú telefonkábeleken nem azonos arányba oszlik meg a letöltési és feltöltési sávszélességünk az miatt, mert a letöltést nagyobb mértékben használjuk mint a feltöltést. Ennek a technológiának újabb verziói is léteznek mely még nagyobb sebességet képesek alkalmazni, de ugyan úgy nem egyenlő felosztásban(Általában 8:1 arányban, ahol a 8 a letöltés, 1 a feltöltés sebessége).

**Vezeték nélküli technológiák:** A vezeték nélküli technológiákról az első tételben szó esett, kiegészítésül: Az egyik legelterjedtebb vezeték nélküli szabványunk a WiFi, mely több alszabvánnyal is rendelkezik(A jelenlegi legújabb az ’ac’ szabvány, mely 5GHz-n üzemel és képes akár 1300Mbit/s átvitelére is)

**ATM technológia:**