



9

előadás

# Számítógépes hardver 3 KIN/PS/IN/12

# KÖZEG-HOZZÁFÉRÉSI TECHNIKÁK

---

---

---

Ing. Ondrej Takáč, PhD.

Informatika Tanszék

Gazdaságtudományi és Informatikai Kar

Selye János Egyetem

Tel.: +421 35 32 60 629

Email: takac.onдрej@gmail.com

štvrtok, 10. decembra 2020

# KÖZEG-HOZZÁFÉRÉSI TECHNIKÁK

- Az átviteli közeg hozzáférésére számos eljárást használnak.
- A hozzáférés módja függ a hálózat topológiájától is, vagyis attól, hogy milyen módon vannak az állomások összekapcsolva.
- A közeg elérési módja szerint három fő hozzáférési módszert különböztetünk meg:
  - Véletlen vezérlés
  - Osztott vezérlés
  - Központosított vezérlés

# KÖZEG-HOZZÁFÉRÉSI TECHNIKÁK

## ○ Véletlen vezérlés:

- Az átviteli közeget elvileg bármelyik állomás használhatja, de a használat előtt meg kell győződnie arról, hogy más állomás nem használja-e a csatornát.

## ○ Osztott vezérlés:

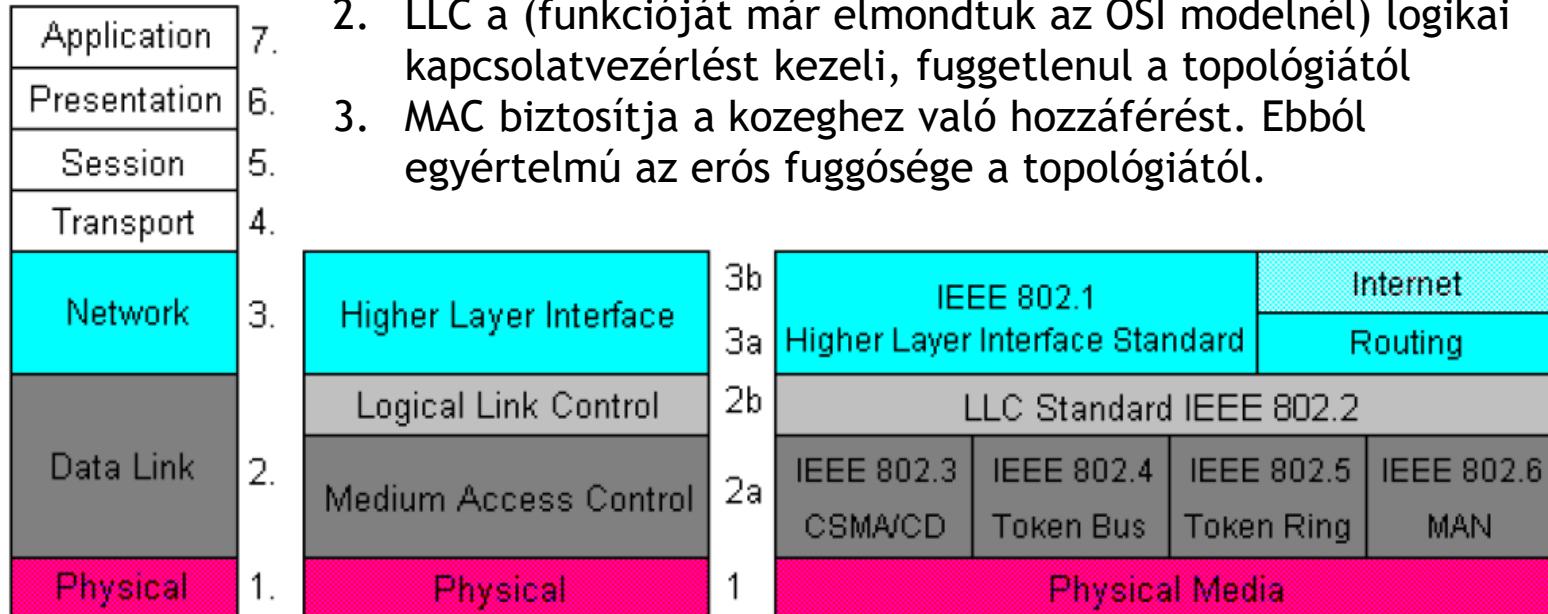
- Ütközés itt elvileg nem fordulhat elő, mivel egy időpontban minden csak egy állomásnak van jog a adatátvitelre, és ez a jog halad állomásról-állomásra.

## ○ Központosított vezérlés:

- Ilyenkor van egy kitüntetett állomás, amely vezéri a hálózatot, engedélyezi az állomások adási funkcióját. A többi állomásnak figyelnie kell, hogy mikor kapnak engedélyt a közeg használatára.

# HOZZÁFÉRÉSI TECHNIKÁK VS. OSI

1. A MAC alréteg címzési mechanizmusát hívják MAC címnak!
2. LLC a (funkcióját már elmondtuk az OSI modelnél) logikai kapcsolatvezérlést kezeli, fuggetlenül a topológiától
3. MAC biztosítja a kozeghez való hozzáférést. Ebből egyértelmű az erős függősége a topológiától.
- 4.





# VÉLETLEN HOZZÁFÉRÉS

# CSMA/CD

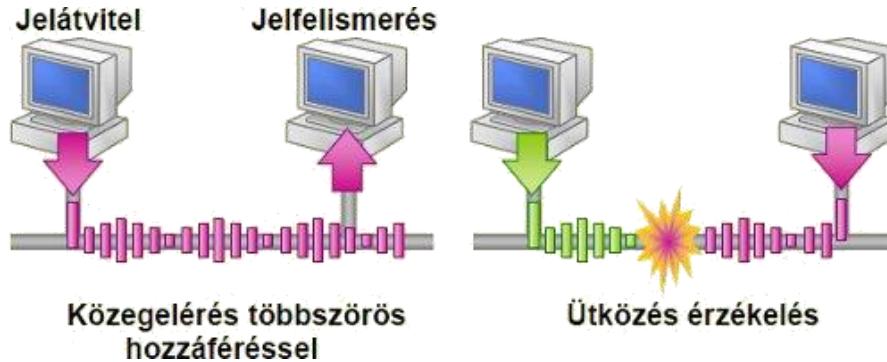
- Ütközést jelző vivőérzékeléses többszörös hozzáférés
  - CSMA/CD Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection
- Ha a csatorna “csendes”, azaz egyik állomás sem használja (az adni kívánó állomás belehallgat a csatornába), akkor az állomás elküldi az üzenetét.
- Az állomás által küldött üzenet a csatornán keresztül minden állomáshoz eljut, és a vett üzenet címrésze alapján eldöntheti hogy az neki szolt-e és ilyenkor feldolgozza, vagy pedig nem és akkor eldobja.
- Mivel az adó állomáss adás közben továbbra is hallgatja a csatornát – el tudja dönteni, hogy az ó általa adott és a csatornán lévő információk egyformák-e. Ha ezek különbözők, akkor azt jelenti, hogy valaki más is “beszél”, azaz a küldött üzenet hibás, sérült.
  - Ezt ütközésnek hívják, és ilyenkor az állomás megszakítja az üzenetküldést.
  - A hálózat összes számítógépének ún. *jam* nevű speciális jellet jelzi az ütközést (zaj jellegű).

# CSMA/CD

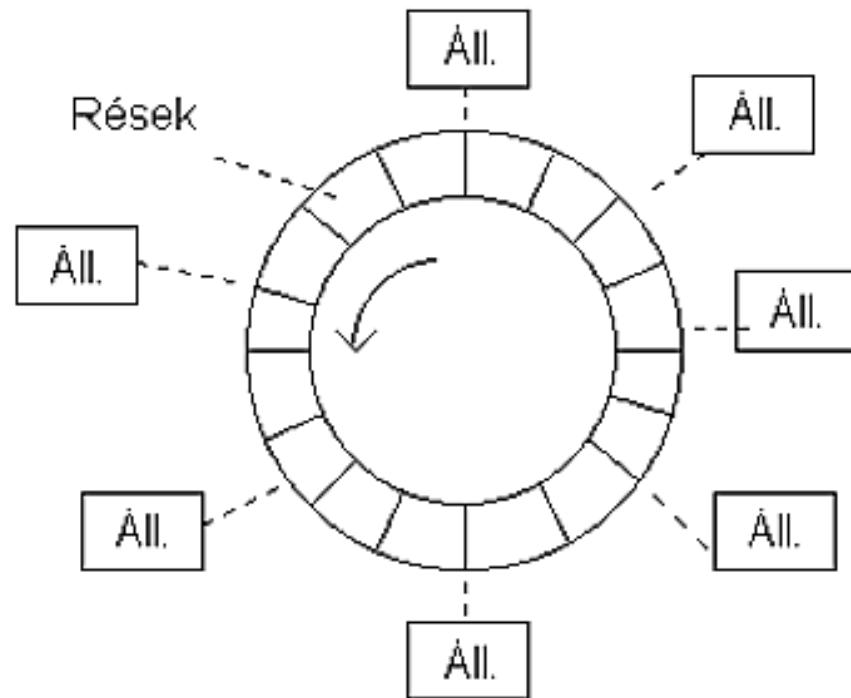
- Az ütközés érzékelése után, **állomások mindegyike** az újabb adási kísérlet előtt bizonyos, véletlenszerűen megválasztott ideig várakozik.
- Ezek az idők a véletlenszerűség miatt eltérők, és a versengő állomások következő hozzáférési kísérlete során egy, a legrövidebb várakozási idejű fog tudni adni, mivel a többiek a várakozási idejük leteltével adás előtt a csatornába belehallgatva azt már foglaltnak fogják érzékelni.
- Ha az adatokat tizenhat próbálkozás után sem lehet továbbítani, további kísérletek nem lesznek végrehajtva, és csatlakozási hibajelzés lesz küldve.
- Az e protokoll szerint működő állomások a következő három állapot valamelyikében lehetnek:
  - versengés,
  - átvitel,
  - és tétlen állapot.

# CSMA/CD

- Nagy hálózati forgalom esetén az átvitel lelassul, mivel a nagy csatorna terhelés miatt gyakoriak lesznek az ütközések.
- A széles körben elterjedt Ethernet hálózat ezt a módszert használja.
- A CSMA/CD egyrészt figyel a csatorna foglaltságára, másrészt ütközés esetén rögtön befejezi az adást, így nem foglalja a sávszélességet és az időt.



# RÉSELT GYŰRÜ (SLOTTED RING)



# RÉSELT GYŰRŰ (SLOTTED RING)

- A gyűrűn felfűzött állomások rögzített hosszúságú kereteket adnak körbe, amelyet rés-eknek neveznek.
- minden résben van egy jelző (marker) amelyik jelzi a rés foglaltságát.
- Mivel a rés hossza állandó, az állomásnak az üzeneteit akkora darabokra kell vágnia, hogy azok elférjenek a résben (az állomáscímekkel, és egyéb kiegészítő információval együtt).
- Ha egy állomáshoz egy nem foglalt (üres) rés érkezik akkor az elhelyezi benne a saját adatait, és továbbadja az immár foglalt keretet.

# RÉSELT GYŰRŰ (SLOTTED RING)

- Az adatot elhelyező állomásnak a feladata a visszaérkezett keret kiürítése, azaz a foglaltságának a megszüntetése.
- Ha átviteli, vagy egyéb hibák miatt (pl. az állomás elromlik) ez nem történik meg, akkor ez a rés foglaltan tovább kering a gyűrűben.
- Ezért kijelölnek egy állomást, amely felügyelői feladatot is ellát: ez figyeli, hogy van-e olyan rés, amely a gyűrűben nem jut alaphelyzetbe, és ha ilyen van, egy idő múlva eltávolítja a gyűrűből.

# REGISZTER BESZÚRÁSOS GYŰRÜ (REGISTER INSERTION RING)

- A gyűrű topológiájú hálózatoknál a másik alkalmazott eljárás.
- Lényege, hogy az un. léptetőregiszter (órajel hatására a regiszter tartalmát egy helyértékkel elleptető átmeneti tároló) késleltető funkcióján túl, annak tárolási képességét is kihasználja.
- A módszer előnye, hogy a gyűrű kisajátítást megakadályozza.
  - Ha csak egy állomás aktív, akkor azonnal szinte állandóan adhat, ahogy ismét feltöltötte a kimeneti regiszterét.
  - Ha azonban más állomás is használja a gyűrűt, akkor a keretének elküldése után valószínűleg nem küldhet újabbat, mert a be-kimeneti regiszterében nem lesz elég hely.



## OSZTOTT ÁTVITELVEZÉRLÉS

Ezeken a megoldásoknál közös, hogy minden állomás a közeghez való hozzáférés vezérlésének a funkcióját is betölti a már megismert funkció mellett.

# VEZÉRJELES GYŰRŰ (TOKEN RING)

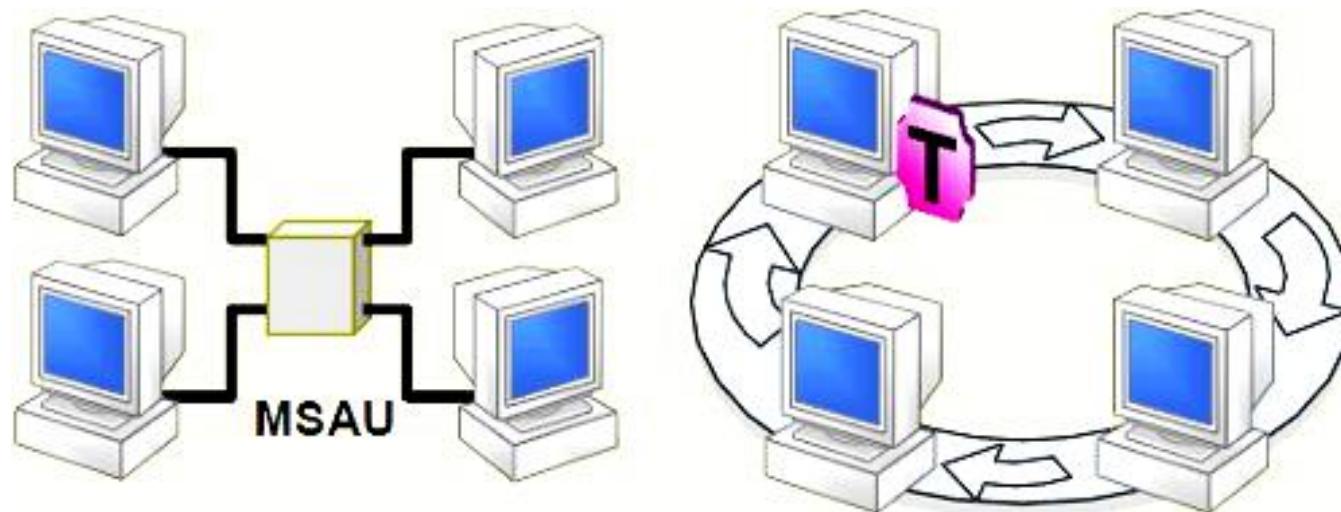
- Ez a leggyakrabban használt közeghuzzáférés vezérlési módszer a gyűrű topológiajú hálózatoknál.
- A gyűrűben egy speciális üzenet, a vezérjel (token) halad körbe-körbe a hosztok között megadott irányban.
- Amikor egy állomás veszi a tokent és adni kíván, megvizsgálja, hogy foglalt-e.
  - Amennyiben szabad jelzést észlel, foglaltra állítja, majd az üzenetével együtt továbbküldi.
  - A kiküldött csomag egymás után áthalad a soron következő hosztokon, míg eléri a megcímzettet, amely lemásolja azt magának, de továbbküldi a soron következőhöz. Így a csomag végül visszajut a feladóhoz, amely eltávolítja azt a gyűrűből.
    - Az üzenetet minden állomás veszi, majd megvizsgálja, hogy neki szól-e. Ha nem, egyszerűen továbbküldik.
  - A sikeres vételről is értesítés küldhető. A csomagban egy mezőt a feladó töröl, majd útjára indítja a csomagot. A vevő sikeres vétel esetén úgy küldi tovább a csomagot, hogy ezt a mezőt beállítja. Mivel a csomag visszajut a feladóhoz, a mező ellenőrizhető.
- Mindezek után az adó újabb csomag küldésébe kezdhet - ha van még kiküldésre várakozó, és nem járt le a "token birtoklási idő" -, illetve továbbadhatja a tokent a soron következő hosztnak.
  - Ha lejárt a token birtoklási idő, köteles azt továbbadni.

# VEZÉRJELES GYŰRÜ (TOKEN RING)

- Előfordulhat, hogy a küldő meghibásodik, így nem tudja az üzenetét kivonni agyűrűből. Ez dugulást eredményez, ezért kijelölnek egy aktív felügyelő állomást. Ez figyeli az ilyen árva üzeneteket, és kivonja a gyűrűből.
- A többi állomás egyszerűen figyeli ezt a tevékenységet. Amennyiben meghibásodik az aktív felügyelő állomás is, valamelyik átveszi a helyét.
- Lehetőség van fontossági sorrend (prioritás) felállítására is, ahol a fontosabb állomások előbb juthatnak küldési joghoz.

# VEZÉRJELES GYŰRŰ (TOKEN RING)

A hálózat fizikailag csillag, logikailag gyűrű topológiájú - MAU HUB



# VEZÉRJELES SÍN (TOOKEN BUS)

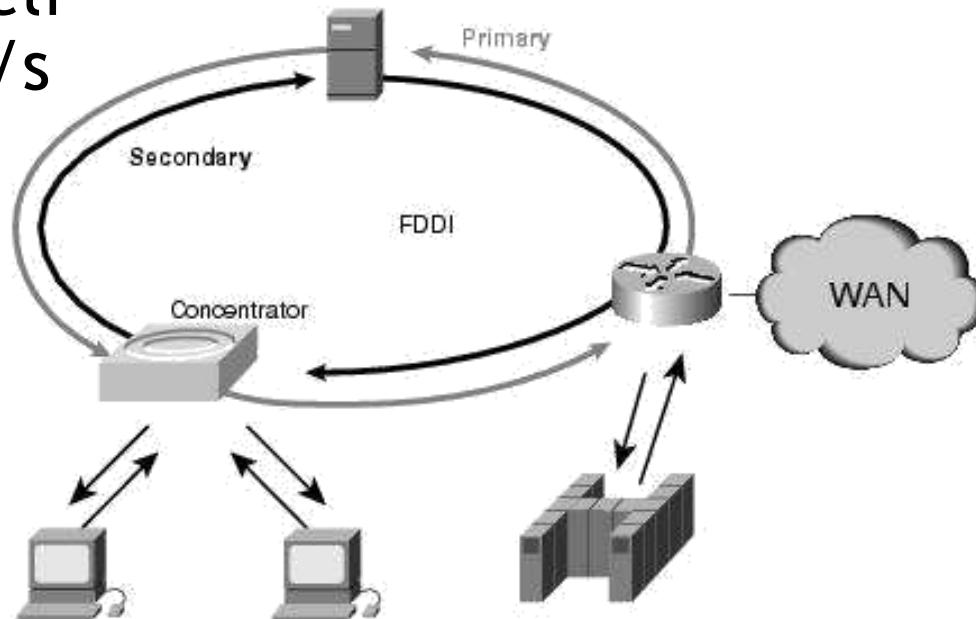
- A működése hasonlít a vezérjeles gyűrű működésére, azonban ez a sín topológiájú hálózatokra került kifejlesztésre.
- A sínre fűzött állomások egy logikai gyűrűt képeznek úgy, hogy az utolsó állomás után az első következik. A vezérjel ennek megfelelően halad a hosztok között körbe-körbe.
- Küldési joga annak van, aki a szabad jelzésű vezérjelet birtokolja.
- A Token Bus az Arcnet hálózatban lett implementálva ma már nem implementálják.

# FDDI

- Az FDDI-Fibre Distributed Data Interface nagyon hasonló a Token Ringhez, de itt az adatátviteli közeg két -egy elsődleges és egy másodlagos-üvegszálas gyűrű - ellenkező irány.
- Token Ring-tól abban kilombozik, hogy egy csomag kiküldése után az adó a tokent azonnal visszaküldi a gyűrűbe, még mielőtt a feladott csomag -a gyűrű körbejárása után - visszatérne a feladóhoz.
- Normál esetben mindenkor csak az egyik gyűrű működik, ha az megszakad, akkor lép be a körbe a második. Ha mindenkor a két gyűrű megszakad ugyanazon a ponton, akkor a két gyűrű összekötésével továbbra is működik az adatátvitel. (A forgalom iránya ellentétes a két gyűrűn.)
- Rendszer legnagyobb hátránya -a gyűrűbeli token karbantartásáért felelős felügyelő állomás szükségessége. (Általában bármely hoszt lehet felügyelő is).

# FDDI

- A gyűrűk hossza maximum 200km, az alkalmazott átviteli sebesség 100Mbit/s (ennél gyorsabb változatok is működnek már), a hosztok száma maximum 1000 lehet.



# ÜTKÖZÉST ELKERÜLŐ, VIVŐÉRZÉKELÉSES TÖBBSZÖRÖS HOZZÁFÉRÉS

- Ütközést elkerülő, vivőérzékeléses többszörös hozzáférés (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance, CSMA/CA)
  - A CSMA/CD módszertől eltérően itt elvileg nem léphet fel ütközés, amit azzal biztosítanak, hogy adás előtt minden állomás belehallgat a csatornába. Ha csendesnek találja, akkor egy előre meghatározott ideig várakozik.
  - Amennyiben ennek a leteltével sem használja más az átviteli közeget, megkezdheti adását.
  - Rádió alapú hálózatokban van alkalmazva.



## KÖZPONTOSÍTOTT KÖZEGHOZZÁFÉRÉS VEZÉRLÉS

Közös jellemzője ezeknek a módszereknek, hogy a hálózatban van egy kitüntetett szerepű számítógép, amelynek a feladata a közeghozzáférés vezérlése.

# LEKÉRDEZÉSES (POLING) VEZÉRLÉS

- A lekérdezéses vezérlést alkalmazó hálózatokban van egy főállomás (master) és vannak a mellékállomások (slave).
- A főállomás sorban kérdezile a mellékállomásokat, hogy van-e küldenivalójuk.
- Amennyiben van küldenivalójuk, elküldik a főállomásnak, amely meghatározza a célállomást, majd továbbítja neki az üzenetet. Ha nincs küldenivalójuk, akkor egy negatív választ küldenek vissza a főállomásnak.
- Látható, hogy a mellékállomások csak a főállomás közvetítésével képesek egymással kapcsolatot létesíteni.
- A megoldás előnye, hogy működési elvából fakadóan nem léphet fel ütközés, valamint megoldható, hogy akár több üzenetet is küldhessen egy állomás egymás után.

# VONALAK MEGOSZTÁSA

- Ahhoz, hogy információt szolgáltassunk meg két végpont között, szükségünk van a végpontok között az összeköttetést biztosító vonalakra.
- Sok esetben azonban a kommunikáció jellegéből fakadóan nincs folyamatos információcsere rajta, azaz a legtöbb kapcsolatban a vonalhasználat csak időszakosan jelentkezik.
  - Nem ésszerű tehát egy kommunikációs csatorna számára kisajátítunk egy teljes vonalat.
  - Ezek a vonalak igen jelentős költséggel épültek meg, célszerű minél jobban kihasználni azokat.
- Amennyiben különválasztjuk a funkciókat, a csatornára, amelyeken az információcsere történik, és a felhasznált, tényleges, fizikailag létező összeköttetéseket biztosító vonalakra, akkor lehetőség nyílik a gazdaságosabb kihasználásra.
- Ezzel a módszerrel egy vonalon több csatorna is kialakítható, a megvalósítására pedig, több módszer is létezik.

# VONALKAPCSOLÁS

- Ennél a módszernél a főállomás - egy telefonközponthoz hasonlóan - kapcsolóáramköröket tartalmaz, amivel kialakíthatók az egymással kommunikálni kívánó állomások közötti kapcsolatok.
- Így minden ilyen esetben pont-pont kapcsolat jön létre.
- Ha az üzenetátvitel befejeződött, a kapcsolók bontásával a csatorna felszabadul.
- Lehetőség van egyszerre több kapcsolat kialakítására is, ehhez csupán több kapcsolóáramkört kell kialakítani.
- Egy nagyobb rendszeren belül a telefonközpontokhoz hasonlóan több főállomás is részt vehet a kommunikációban.
- A folyamatot a távbeszélő technikában hívásnak nevezik.

# FDM (FREQUENCY-DIVISION MULTIPLEXING)

- A módszer alapelve azon a felismerésen alapul, hogy ha szinuszos hullámok összegéből előállítunk egy jelet, abból bármelyik összetevőt a csatorna másik oldalan bármelyik komponenst eredeti formájában kinyerhetjük egy alkalmas szűrő segítségével. Az adó oldalon a csatornák jeleit egy-egy vivőfrekvenciára ültetik (a vivőfrekvenciát a jelekkel modulálják), majd ezeket összegzik, az összegzett jelet átviszik a vevő oldalra, és ott ezeket szűrőkkel szétválogatják.
- Frekvencia osztásos multiplex rendszerek jellemző felhasználási területe a távbeszélőhálózatok vivőfrekvenciás rendszereinél van. A széles frekvenciasávban, időben is egyszerre haladnak a különböző vivőfrekvenciákra ültetett jelek.
- Hasonló módon működnek a kábeltévés rendszerek is,



JEL, KÓDOLÁS,  
MODULÁCIÓ

# ISMÉTLÉS

- **Adatátviteli közeg (média, vonal):** Olyan eszköz, anyag, közeg, melyen keresztül az információ (jel) továbbítása történik. (Pl. csavart pár, koax kábel, optikai kábel vagy levegő).
- **Adatátviteli csatorna:** Jelek továbbítására szolgáló adatút (frekvenciasáv). Gyakran egy adatátviteli közegen több csatornát (adatutat) építenek ki.
- Alapvetően az "egy csatornán egy időpillanatban egy adó adhat" elv érvényesül, s alapvetően a továbbiakban is erre építünk, bár megjegyezzük, hogy léteznek ettől eltérő kommunikációs technológiai ötletek (ld. pl. CDMA).
- **Ütközési tartomány (collision domain, bandwidth domain):** Az a hálózatrész, ahol egy bizonyos előforduló ütközés érzékelhető, megjelenik.
- Az ütközési tartományban egy időpillanatban csak egy információátvitel folyhat. (Logikailag egy ütközési tartomány egy közös csatornával rendelkező hálózatrészről reprezentálható.)

# ISMÉTLÉS

- **Jel:** Helytől és időtől függő, információt hordozó fizikai mennyiség(ek). Információhordozó a kommunikációs csatornán, lehet analóg vagy digitális.
- **Jelkódolás:** A (digitális) információ leképezése (digitális) vivőjelre (pl. feszültségszintekre, feszültségszint-váltásokra). (Mi csak digitális kódolással foglalkozunk, de természetesen létezik nem digitális variáns is).
- **Moduláció:** Az információátviteli csatorna egy frekvenciasávként jeleníthető meg legegyszerűbben (analóg vivőfrekvencia). A moduláció a továbbítandó (digitális) információnak az analóg vivőjelre történő leképezése. Inverz (vevő oldali) folyamata a demoduláció.
- A modem a modulációt és a demodulációt végző berendezés.
- **Multiplexelés:** Két (vagy több) jól elkülöníthető (különböző) kommunikációnak egy vonalon (vagy csatornán) való párhuzamosan történő működtetése (végrehajtása).

# ALAPKIFEJEZÉSEK

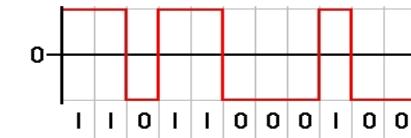
- **Modulációsebesség (jelváltás sebesség):** Időegység alatt bekövetkező jelváltások (a csatornán érvényes szimbólumok közötti átmenetek) száma. Mértékegysége a jelváltás/másodperc.
- **Adatátviteli sebesség (hálózati sebesség, sávszélesség, bitráta, bandwidth):** Időegység alatt átvitt információ mennyisége. Mértékegysége a bit/másodperc, b/s, bps. Az adatátviteli sebességet tipikusan a csatorna kapacitásának mérésére, jelzésére használják. Nagyobb egységek: 1 kbps, 1 Mbps, 1 Gbps ...

A modulációsebesség és az adatátviteli sebesség (természetesen) különböző mennyiségek mérésére szolgál, de egy konkrét, jól meghatározott környezetben a két mennyiség között tipikusan szoros összefüggés áll fenn.

# ALAPSÁV ÉS SZÉLESSÁV

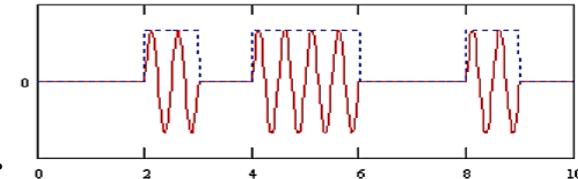
## ○ Alapsáv (baseband)

- A digitális jel direkt árammá vagy feszültségváltozássá alakítódik.
- A jel minden frekvenciával átvitelre kerül.
- Pl. feszültség magas = 1, feszültség alacsony = 0.
- Probléma:
  - Áthatolás a szomszédos jelidőbe, csillapítás, ellenállás, jeltorzulás...



## ○ Szélessáv (broadband)

- Az adatok egy széles frekvencia-tartományban kerülnek átvitelre
- Egy sinus-görbét használunk mint vivőhullámot a szignáloknak
  - Egy sinuszgörbe nem tartalmaz információt
  - A közeg ideális frekvenciáira koncentrálunk
- Lehet ségek:
  - Amplitúdó, frekvencia vagy fázis moduláció.

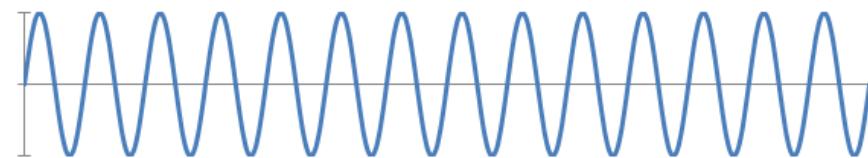


# MODULÁCIÓ

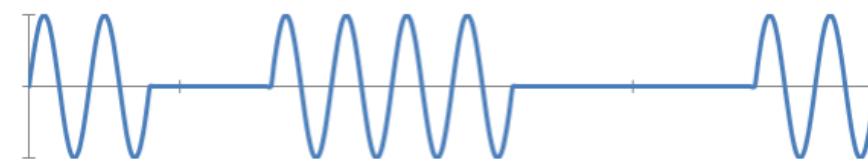
Digitális jel



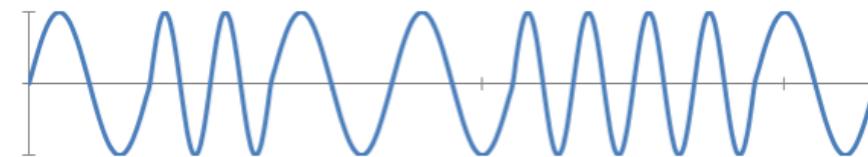
Vivőjel



Amplitúdó  
moduláció (AM)



Frekvencia  
moduláció (FM)

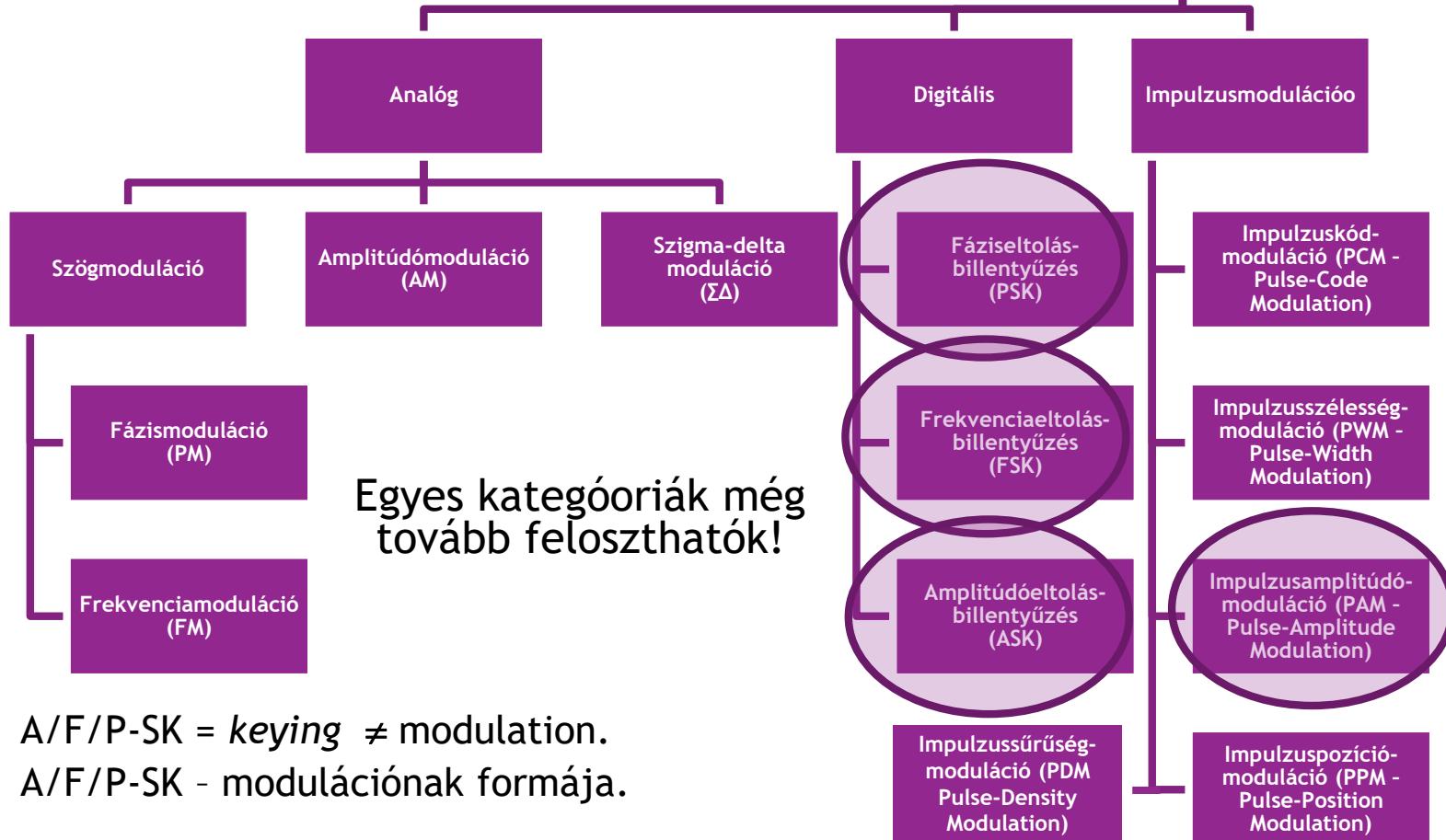


Fázis  
moduláció (PM)



# TERMINOLÓGIAI REND

32



# JELKÓDOLÁS

bitek



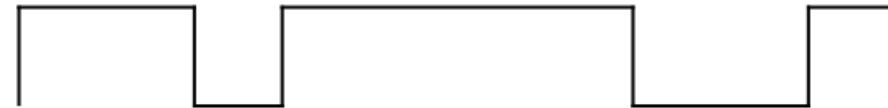
NRZ



RZ



NRZI



PE





## IDŐ A KÉRDÉSEKRE, DISZKUSSZIÓRA

Kozeghozzáférés:

- Véletlen
- Osztott
- Központosított

Moduláció, kódolás



Selye János Egyetem  
Informatika Tanszék  
Gazdaságtudományi és  
Informatikai Kar  
Hradná 21.  
945 01 Komárom

Számítógépes hardver 3  
(Számítógépes hálózatok)  
KIN/PS/IN/12  
Kreditszám: 4  
Tanulmány szintje: I.

9

előadás

# KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ FIGYELMÜKET

Ing. Ondrej Takáč, PhD.  
Informatika Tanszék  
Gazdaságtudományi és Informatikai Kar  
Selye János Egyetem  
[takac.ondrej@gmail.com](mailto:takac.ondrej@gmail.com)  
+421 35 32 60 629