



9

előadás

Számítógépes hardver 3
KIN/PS/IN/12

KÖZEG-HOZZÁFÉRÉSI TECHNIKÁK

Ing. Ondrej Takáč, PhD.

Informatika Tanszék

Gazdaságtudományi és Informataikai Kar

Selye János Egyetem

Tel.: +421 35 32 60 629

Email: takac.ondrej@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 mindig csak egy állomásnak van joga adatátvitelre, és ez a jog halad állomásról-állomásra.

◉ Központosított vezérlés:

- Ilyenkor van egy kitüntetett állomás, amely vezérli 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 címnek!
2. LLC a (funkcióját már elmondtuk az OSI modelnél) logikai kapcsolatvezérlést kezeli, függetlenül a topológiától
3. MAC biztosítja a közeghez való hozzáférést. Ebből egyértelmű az erős függősége a topológiától.

Application	7.
Presentation	6.
Session	5.
Transport	4.
Network	3.
Data Link	2.
Physical	1.

Higher Layer Interface	3b
Logical Link Control	2b
Medium Access Control	2a
Physical	1

IEEE 802.1			Internet
Higher Layer Interface Standard			Routing
LLC Standard IEEE 802.2			
IEEE 802.3 CSMA/CD	IEEE 802.4 Token Bus	IEEE 802.5 Token Ring	IEEE 802.6 MAN
Physical Media			



VÉLETLEN HOZZÁFÉRÉS

CSMA/CD

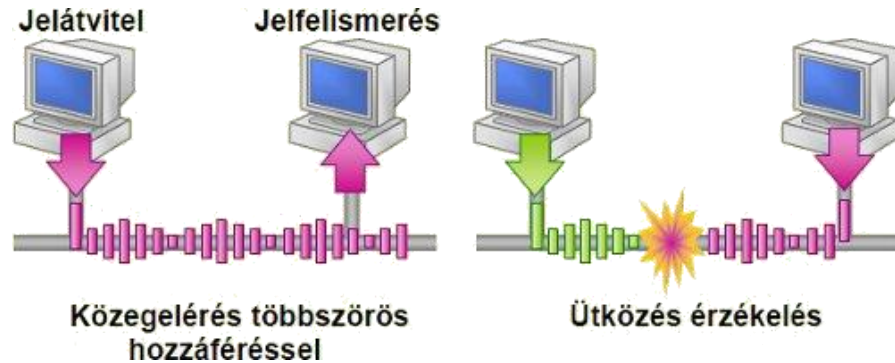
- ◉ **Ütközést jelző vivőérzékeléses többszörös hozzáférés**
 - CSMA/CD Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection
- ◉ Ha a csatorna “csendes”, azaz egyik állomás sem használja (az adni kívánó állomás belehallgat a csatornába), akkor az állomás elküldi az üzenetét.
- ◉ Az állomás által küldött 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 ő 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 jellel jelzi az ütközést (zaj jellegű).

CSMA/CD

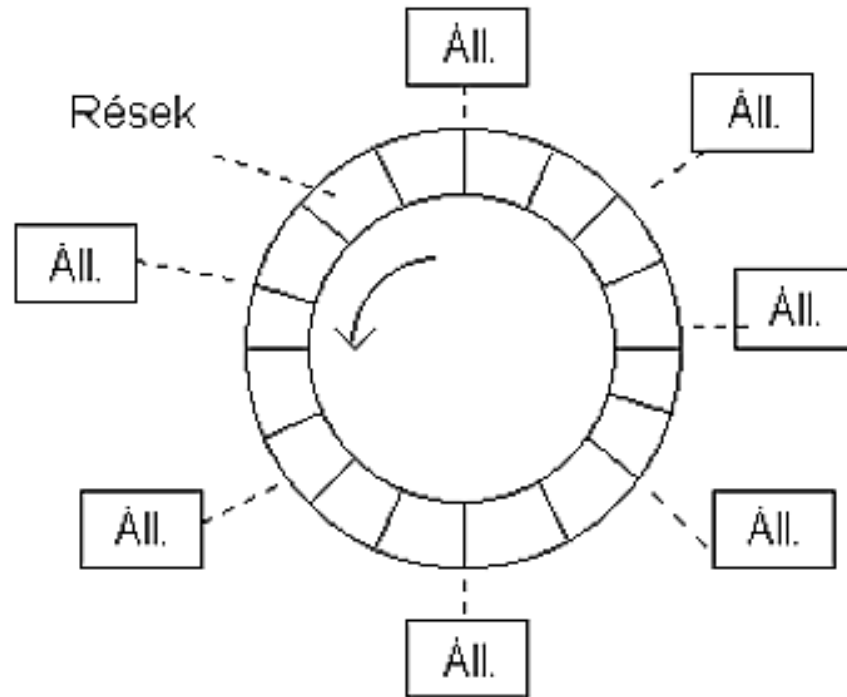
- ◉ Az ütközés érzékelése után, **állomások mindegyike** az újabb adási kísérlet előtt bizonyos, véletlenszerűen megválasztott ideig várakozik.
- ◉ Ezek az idők a véletlenszerűség miatt eltérők, és a versengő állomások következő hozzáférési kísérlete során egy, a legrövidebb várakozási idejű fog tudni 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 sáv szélességet és az időt.



RÉSELT GYŰRŰ (SLOTTED RING)



RÉSELT GYŰRŰ (SLOTTED RING)

- ◉ A gyűrűn felfűzött állomások rögzített hosszúságú kereteket adnak körbe, amelyet **rés**-eknek neveznek.
- ◉ Minden részben van egy jelző (marker) amelyik jelzi a rész foglaltságát.
- ◉ Mivel a rész hossza állandó, az állomásnak az üzeneteit akkora darabokra kell vágnia, hogy azok elférjenek a részben (az állomáscímekkel, és egyéb kiegészítő információval együtt).
- ◉ Ha egy állomáshoz egy nem foglalt (üres) rész 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 figyel, hogy van-e olyan rés, amely a gyűrűben nem jut alaphelyzetbe, és ha ilyen van, egy idő múlva eltávolítja a gyűrűből.

REGISZTER BESZÚRÁSOS GYŰRŰ (REGISTER INSERTION RING)

12

- ◉ A gyűrű topológiájú hálózatoknál a másik alkalmazott eljárás.
- ◉ Lényege, hogy az un. léptetőregiszter (órajel hatására a regiszter tartalmát egy helyiértékkel elléptető 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

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

VEZÉRJELES GYŰRŰ (TOKEN RING)

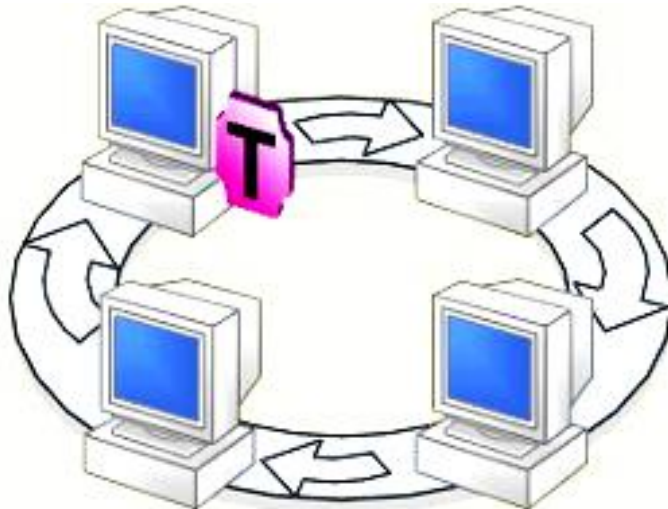
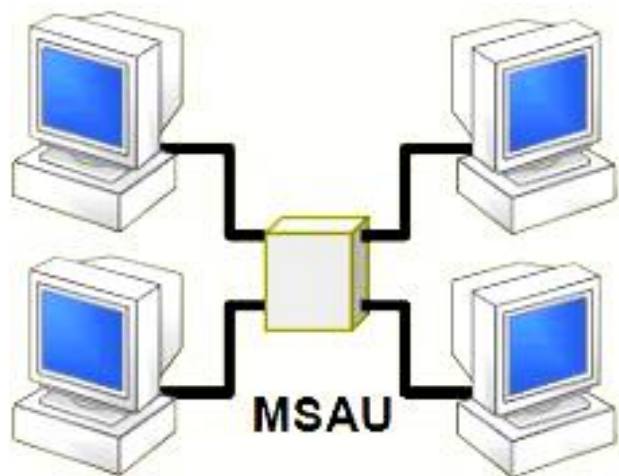
- ◉ Ez a leggyakrabban használt közeghozzáférés vezérlési módszer a gyűrű topológiájú hálózatoknál.
- ◉ A gyűrűben egy speciális üzenet, a vezérjel (token) halad körbe-körbe a hosztok között megadott irányban.
- ◉ Amikor egy állomás veszi a tokent és adni kíván, megvizsgálja, hogy foglalt-e.
 - Amennyiben 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 GYŰRŰ (TOKEN RING)

- ◉ Előfordulhat, hogy a küldő meghibásodik, így nem tudja az üzenetét kivonni a gyűrűből. 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 (TOKEN BUS)

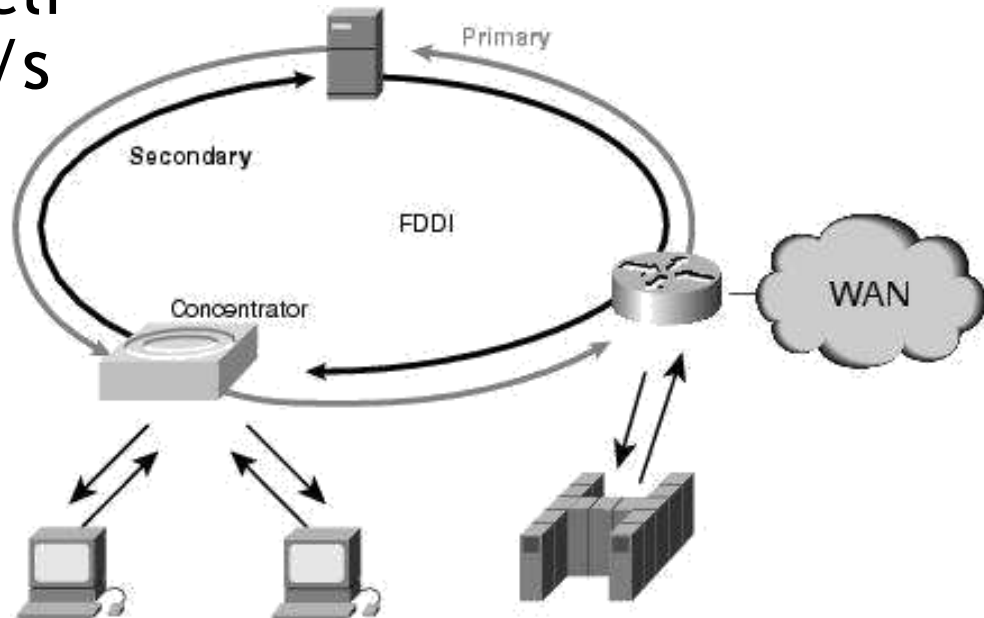
- ◉ A működése hasonlít a vezérjeles gyűrű működésére, azonban ez a sín topológiájú hálózatokra került kifejlesztésre.
- ◉ A sínre fűzött állomások egy logikai gyűrűt képeznek úgy, hogy az utolsó állomás után az első következik. A vezérjel ennek megfelelően halad a hosztok között körbe-körbe.
- ◉ Küldési 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 különbözik, 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 mindig csak az egyik gyűrű működik, ha az megszakad, akkor lép be a körbe a második. Ha mindkét 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 1000lehet.



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 elvéből fakadóan nem léphet fel ütközés, valamint megoldható, hogy akár több üzenetet is küldhessen egy állomás egymás után.

VONALAK MEGOSZTÁSA

- ◉ Ahhoz, hogy információcserét valósíthassunk 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 oldalán 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 hálózatrészként 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. feszültség szintekre, feszültség szint-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

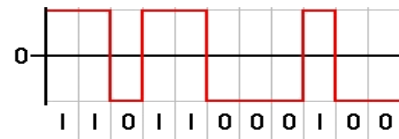
- ◉ **Modulációsebesség (jelváltás sebesség):** Időegység alatt bekövetkező jelváltások (a csatornán érvényes szimbólumok közötti átmenetek) száma. Mértékegysége a jelváltás/másodperc.
- ◉ **Adatátviteli sebesség (hálózati sebesség, sávszélesség, bitráta, bandwidth):** Időegység alatt átvitt információ 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

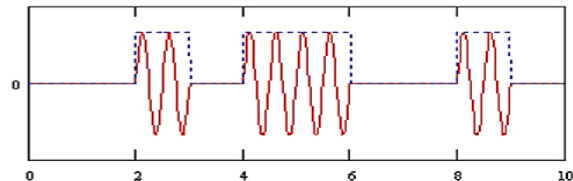
◉ Alapsáv (baseband)

- 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 sinusgörbe nem tartalmaz információt
 - A közeg ideális frekvenciáira koncentrálunk
- Lehet ségek:
 - Amplitúdó, frekvencia vagy fázis moduláció.

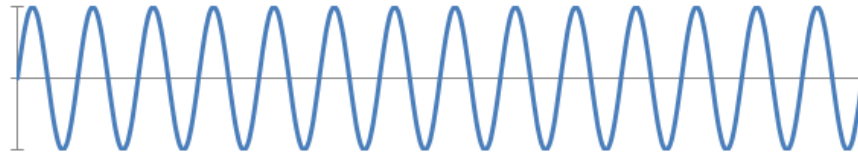


MODULÁCIÓ

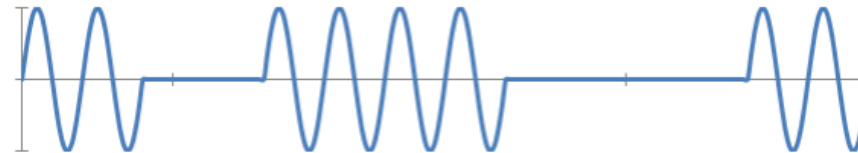
Digitális jel



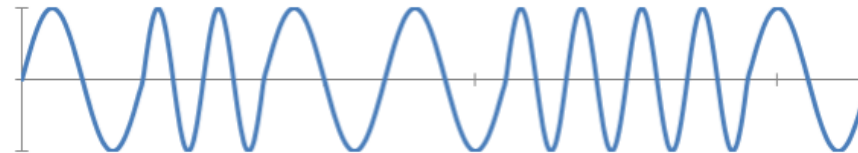
Vivőjel



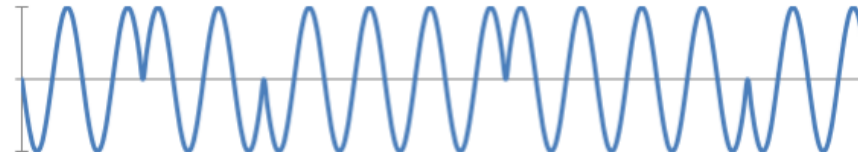
Amplitúdó
moduláció (AM)



Frekvencia
moduláció (FM)

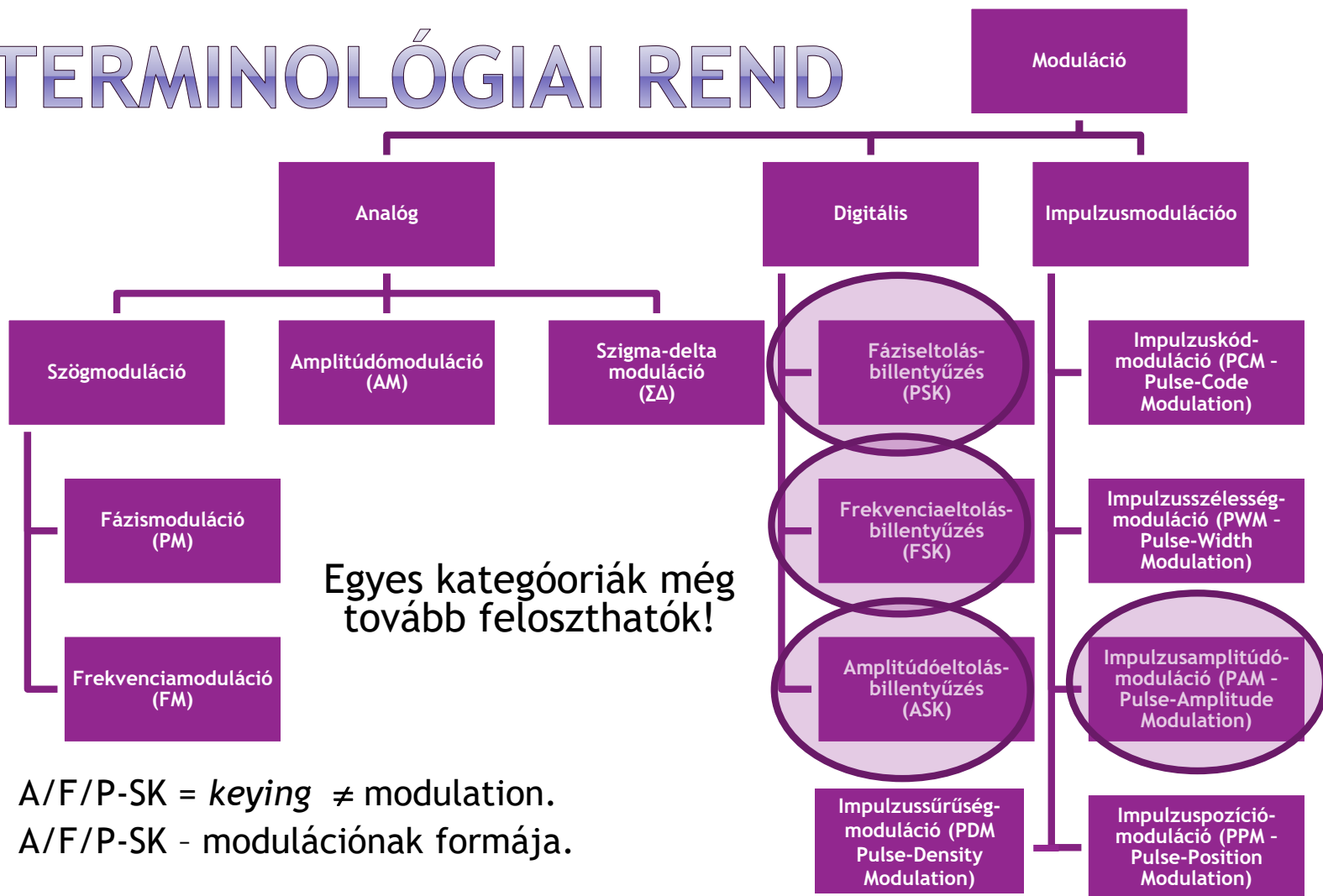


Fázis
moduláció (PM)



TERMINOLÓGIAI REND

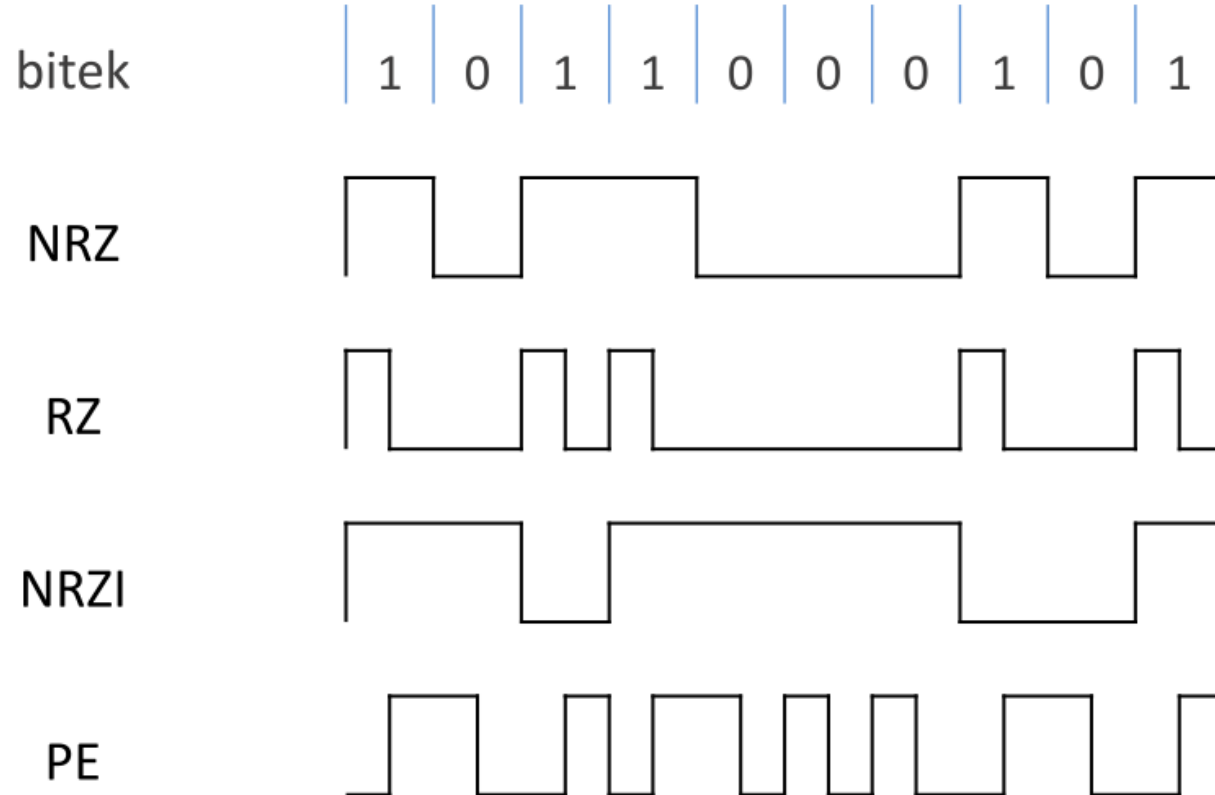
32



A/F/P-SK = *keying* ≠ modulation.

A/F/P-SK - modulációnak formája.

JELKÓDOLÁS





IDŐ A KÉRDÉSEKRE, DISZKUSSZIÓRA

Közeghozzáférés:

- Véletlen
- Osztott
- Központosított

Moduláció, kódolás



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

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



előadás

KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELTŐ FIGYELMÜKET

Ing. Ondrej Takáč, PhD.
Informatika Tanszék
Gazdaságtudományi és Informataikai Kar
Selye János Egyetem
takac.ondrej@gmail.com
+421 35 32 60 629