

A SZÁMÍTÓGÉP- HÁLÓZATOK ALAPVETŐ MINŐSÉGI PARAMÉTEREI

Az információ átviteltechnikai megoldásainak a fejlődési folyamatban **három fontos paramétere** van, mely alapvetően **meghatározza mindegyik kommunikációfajta hatékonyságát:**

- *az átvíendő adat mennyisége, az ún. adattömeg*
- *az üzenet terjedésének sebessége, az ún. átviteli sebesség és*
- *az adó és a vevő lehetséges maximális távolsága, az ún. hatótávolság.*

A digitális rendszerek alapvető információhordozó fizikai mennyisége az elektromágneses jel.

Az elektromágneses hullámokra is hasonló törvények vonatkoznak, mint a mechanikai hullámokra.

Ha az elektromos töltés gyorsul (azaz, ha az elektromos áram nagysága vagy iránya megváltozik), elektromágneses hullám keletkezik és terjed a tér minden irányába.

Jellemzői: hullámhossz, frekvencia, terjedési sebesség

- A hullám terjedési sebessége mechanikai hullámok esetén a közeg sűrűségétől függ.
- A hanghullámok sebessége tengerszinten kb. 330 m/s. Az elektromágneses hullámok vákuumban 300 ezer km-t tesznek meg másodpercenként.
- Ezt a - természetben elérhető legnagyobb - sebességet **c**-vel szokás jelölni.

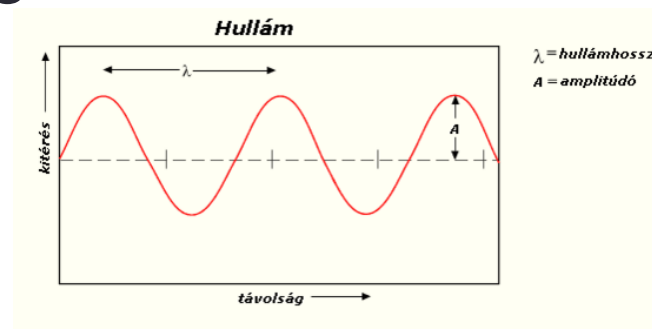
- Az elektromágneses hullámok közegben a c -nél lassabban haladnak.
- Az üvegben pl. a fény sebessége $v=200\,000$ km/s.
- (Föld kerülete $40\,075$ Km)



ANYAG	FÉNYSEBESSÉG
levegő	$300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
víz	$225\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
alkohol	$220\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
üveg	$200\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

- Az elektromágneses hullám fontos jellemzője, a két egymást követő hullámhegy (vagy hullámvölgy) távolsága **a hullámhossz**.
- *A hullám e fontos jellemzője a frekvencia, amit az egy másodperc alatt bekövetkező emelkedések és süllyedések számával mérünk.*
- **Mértékegysége a Hertz (Hz).**
- Hertz, Heinrich Rudolf (1857-1894) - német fizikus. A katódsugárzással és az elektrodinamikával foglalkozott.

- Hertz felfedezte és tanulmányozta az elektromágneses hullámokat, valamint a fényelektromos jelenséget.]
- $1 \text{ Hz} = 1 \text{ ciklus másodpercenként.}$
- Ha kiszemelünk egy hullámcsúcsot, amint az szétfut a víz felszínén, megfigyelhetjük, hogy az egy jól meghatározott sebességgel halad.
- Ez a hullám terjedési sebessége.



HÁLÓZATÉPÍTÉSRE VONATKOZÓ SZABVÁNYOK

- A szabványok olyan szabály- és eljárásgyűjtemények, amelyeket előírásszerűen alkalmaznak.
- Vannak szabványok, melyeket egy-egy gyártó állított össze először ajánlásként, majd később, amikor már széles körben elterjedt szabványban rögzítettek a megfelelő szervezetek.
- Az informatikai hálózatok területén a legfontosabb nemzetközi szabványosító szervezetek:
 - TIA/EIA-568-B1
 - TIA/EIA-570-A
 - stb.

- Az informatikai hálózatépítésre és a felhasznált passzív elemek szerelésére vonatkozó további szabványok, a teljesség igénye nélkül:
 - ISO/IEC 11801:2002-09
 - B.2:2002-06
 - EN50174-1:2000
 - MSZ2364-410:1999

Jelterjedés

- A jelterjedés a jelek helyváltoztatását jelenti.
- Amikor a hálózati kártya feszültségjelet vagy fényimpulzust bocsát ki (optikai jelátvitel) a fizikai átviteli közegre, a hullámokból álló négyszögimpulzus végighalad, más szóval terjed az átviteli közegen.
- A terjedés azt jelenti, hogy a bitet jelképező villamos jelsorozat (információ csomag) végighalad az átviteli közegen.

- **A terjedés sebessége függ:**
 - az átviteli közeg anyagától,
 - geometriai méreteitől és szerkezetétől,
 - az impulzusok frekvenciájától.

- Az informatikában azt az időt, ami alatt egy bit az átviteli közeg egyik végpontjától eljut a másikig, **jelterjedési időnek** nevezzük.
- A terjedési időt a gyakorlatban válaszidő jellemzi, azaz egy kiküldött kérelemre (pl. egy egyedülálló hálózati csomag) érkező kliens oldali nyugtázás (pl.: hálózati nyugta) ideje a kliens és a szolgáltató között.

Jelcsillapodás

- Ha valamely elektronikus alkatrész, vagy adatátviteli összeköttetés kimenetén a jel amplitúdója kisebb, mint a bemenetére adott jelé, azt mondjuk, hogy **csillapítás lépett fel**.
- Definíció szerint **a csillapítás a kimenő és a bemenő teljesítmény hányadosa**.

- A csillapítást az áramkörök belsejében levő veszteségek okozzák, tehát **a csillapítás azt jelenti, hogy a jel energiát ad le a környezetének, így energiát veszít.**
- A bitet jelképező feszültségjel nagysága illetve amplitúdója csökken, mivel az üzenetet szállító jel energiáját a kábel elnyeli.

- A csillapítás az optikai jelek esetében is fennáll - az optikai szál elnyeli és szétszórja a fényenergia egy részét, miközben a fényimpulzusok (a bitek) az üvegszálon áthaladnak.
- Ez a hatás azonban minimálisra csökkenthető a fény hullámhosszának, illetve színének megfelelő megválasztásával.

- Ez a probléma a hálózati átviteli közeg gondos megválasztásával, valamint alacsony csillapítású hálózat megtervezésével oldható meg.
- Másik megoldás lehet, ha adott távolságonként „ismétlőt” építünk be. Az elektromos, az optikai és a vezeték nélküli jelátvitelhez is kaphatók ismétlők.

Jel visszaverődés

- Amikor a feszültségimpulzusok, illetve a bitek egy határfelülethez érnek, az energia egy része visszaverődik.
- Visszaverődésre sor kerül az anyagok határain, illetve különböző felületek kapcsolódásakor, még akkor is, ha a két test ugyanabból az anyagból van.

- **A visszaverődési veszteség az összeköttetés teljes hosszán található illesztetlenségekből származó visszaverődések összesített hatása, mértékegysége **a decibel (dB)**.**

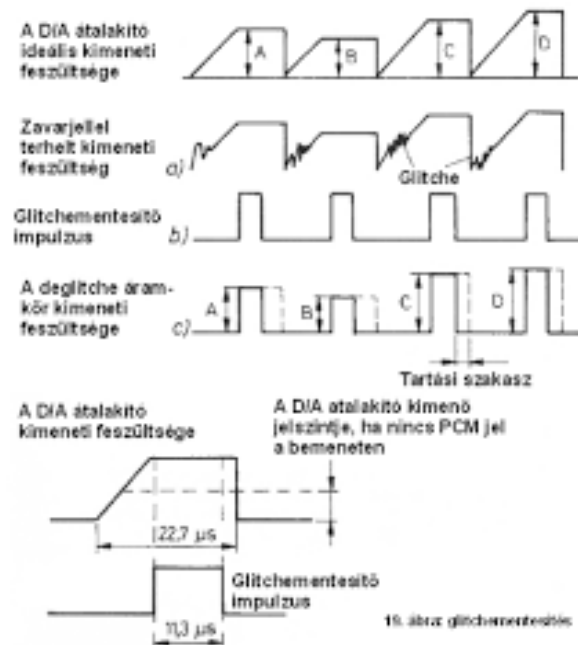
- A legfőbb probléma az, hogy a jel visszhangként verődik vissza az illesztetlenségekről, és a vevőt különféle időpontokban elérve időzítési bizonytalanságot okoz.
- Visszaverődés elektromos jelek esetén is létrejön.
- Az optimális hálózati teljesítmény miatt fontos, hogy a hálózati átviteli közeg hullámimpedanciája illeszkedjen a hálózati kártyához..

- Ha a hálózati átviteli közeg hullámimpedanciája nem megfelelő, a jelek egy része visszaverődhet, interferencia jöhet létre, és több visszavert impulzus jelenhet meg a vonalon.
- Pl. a koaxiális vezetékekkel felépített hálózatok esetén a vezetékek végpontján az 50 ohmos lezárás hiánya az egész hálózati működés leállítását eredményezte.

Zaj hatások

- A zaj egy nemkívánatos jel, mely hozzáadódik a feszültségimpulzusokhoz (vezetékes átvitel esetén), optikai impulzusokhoz (optikai jelátvitel esetén) és elektromágneses hullámimpulzusokhoz (vezeték nélküli jelátvitel esetén).
- Zajmentes elektromos jel nem létezik, viszont fontos, hogy a jel/zaj viszonyt (angolul Signal-to-Noise, S/N) a lehető legmagasabb értéken tartsuk.

- Minden bitre különböző forrásokból származó mellékes, nemkívánatos jelek rakódnak.
- Ha túl nagy a zaj, egy 1-es bit 0-s bitté vagy egy 0-s bit 1-es bitté alakulhat, megsemmisítve ezzel azt az információt, amit az 1 bites üzenet hordozott.



19. ábra glitchmentesítés