Vezetékes és vezetéknélküli átviteli közegek

(Dokumentáció)

A vezetékes hálózatokon kívül számos olyan technológia létezik, mely lehetővé teszi az eszközök közötti átvitelt kábelek használata nélkül. Ezeket vezeték nélküli technológiáknak nevezzük.

A vezeték nélküli eszközök elektromágneses hullámokat használva cserélik az információkat egymás közt. Egy elektromágneses hullám ugyanaz a közeg, mint amely a rádiójeleket is szállítja az éteren keresztül.

Átviteli sajátosságok

*Minden átviteli közegnek megvannak a saját jellemzői:*

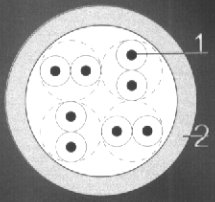
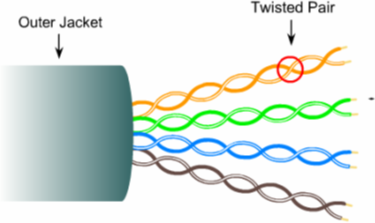
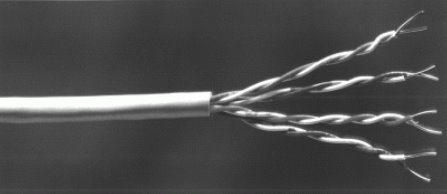
* sávszélessége,
* - késleltetése,
* - kiépítés ára,
* - üzemeltetés költségei,
* - lehallgathatóság.

*Vezetékes átviteli közegek*

*Csavart érpár (UTP,STP)*

**Az Unshielded Twisted Pair (UTP) egy árnyékolatlan, csavart érpáras hálózati kábeltípus a számítástechnikában. A kifejezés magyar jelentése árnyékolatlan csavart érpár. A csavart érpáras vezetékeket Alexander Graham Bell találta fel 1881-ben.**

A csavart, vagy más néven sodrott érpár (UTP) két szigetelt, egymásra spirálisan felcsavart rézvezeték. Ha ezt a sodrott ér párat kívülről egy árnyékoló fémszövet burokkal is körbevesszük, akkor árnyékolt sodrott érpárról (STP) beszélünk. A csavarás a két ér egymásra hatását küszöböli ki, jelkisugárzás nem lép fel. Általában több csavart érpárt fognak össze közös védőburkolatban. Pontosan a sodrás biztosítja, hogy a szomszédos vezeték-párok jelei ne hassanak egymásra (ne legyen interferencia). Az épületekben lévő telefon hálózatoknál is csavart érpárokat használnak. A felhasználásuk számítógép-hálózatoknál is ebből a tényből indult ki: ezek a vezetékek már rendelkezésre állnak, nem kell új vezetékeket kihúzni a munkahelyekhez.



Csavarás

A csavarás az elektromágneses jelkisugárzást csökkenti le azzal,

hogy két vezeték egymásra csavarása miatt egymás elektromágneses

terét közömbösítik. Általában több csavart érpárt fognak össze közös

védőburkolatban. A sodrás azt is biztosítja, hogy a szomszédos vezeték-

párok jelei ne hassanak egymásra (ne legyen áthallás). Minden érpár

eltérő számú csavarást tartalmaz méterenként.

A kategóriák közötti legfontosabb különbség a csavarás sűrűsége.

Minél sűrűbb a csavarás, annál nagyobb adatátviteli sebesség érhető

el vele.

## CAT5e UTP kábel jellemzői:

* Maximum átviteli sebessége 1000Mb/s
* Maximális kábel hossza 100m
* Kommunikáció 100MHz-en történik

## CAT6 UTP kábel jellemzői:

* Maximális átviteli sebessége 55m-ig 10Gb/s 55-100m között pedig 1Gb/s
* Maximális kébel hossza 100m
* Kommunikáció 250MHz-en történik

## CAT6a UTP kábel jellemzői:

* Maximum átviteli sebessége 10Gb/s
* Maximális kábel hossza 100m
* Kommunikáció 500MHz-en történik

## CAT7 UTP kábel jellemzői:

* Maximum átviteli sebessége 10Gb/s
* Maximális kábel hossza 100m
* Kommunikáció 600MHz-en(CAT7A 1000MHz) történik

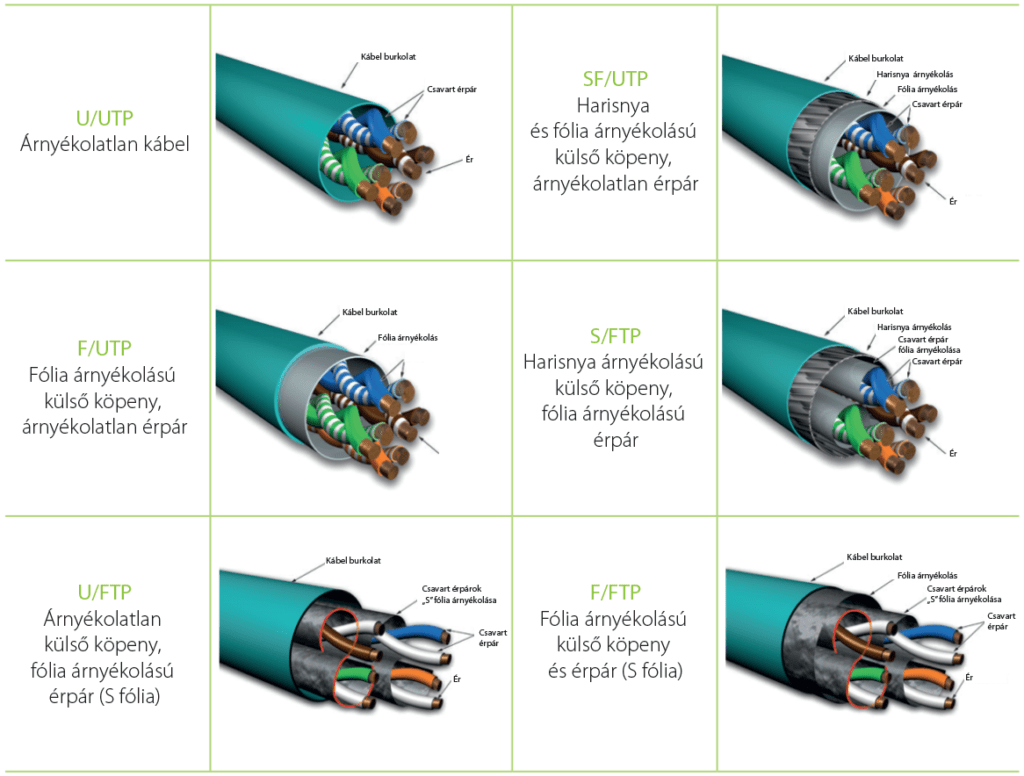
## CAT8 UTP kábel jellemzői:

* Maximum átviteli sebessége 40Gb/s
* Maximális kábel hossza 30m
* Kommunikáció 1600-2000MHz-en történ

Típusai:

* Egyeneskötésű (link):
* \* PC-Switch/HUB  
  \* PC-Router
* Keresztkötésű (cross-link):
* \* Router-Switch/HUB  
  \* PC-PC  
  \* Switch-Switch
* 1. kategória: hangminőség (telefon vonalak),
* 2. kategória: 4 Mbit/s -os adatvonalak (Local Talk),
* 3. kategória: 10 Mbit/s -os adatvonalak (Ethernet),
* 4. kategória: 20 Mbit/s -os adatvonalak (16 Mbit/s Token Ring),
* 5. kategória: 100 Mbit/s -os adatvonalak (Fast Ethernet),
* 5e. kategória: 1 GBit/s,
* 6. kategória: nagyobb, mint 1 GBit/s,
* 7. kategória: nagyobb, mint 1 GBit/s.

### UTP Kábel csoportosítása árnyékolás szerint



STP

Árnyékolt csavart érpár (STP): Az STP nehezebb és nehezebb gyártani, de nagymértékben javíthatja a jelátviteli sebességet egy adott átviteli sémában. A csavarás a mágnesesen indukált mezők és áramok törlését biztosítja egy pár vezetőn. Mágneses mezők keletkeznek más nagyáramú vezetékek és nagy elektromos motorok körül. Különböző minőségű rézkábelek állnak rendelkezésre, az 5. fokozat pedig a legjobb és legdrágább.

• Az STP kábelek árnyékolva vannak, míg az UTP kábelek árnyékolatlanok

• Az STP kábelek jobban ellenállnak az interferenciának és zajnak, mint az UTP kábelek

• Az STP kábelek jobban használják a sávszélességet az UTP kábelekhez képest

• Az STP kábel több méterre kerül az UTP kábelekhez képest

• Az STP-kábelek az UTP-kábelekhez képest egy méterre nehezebbek

• Az UTP-kábelek gyakrabban fordulnak elő a SOHO-hálózatokban, míg az STP-t több high-end alkalmazásban használják.

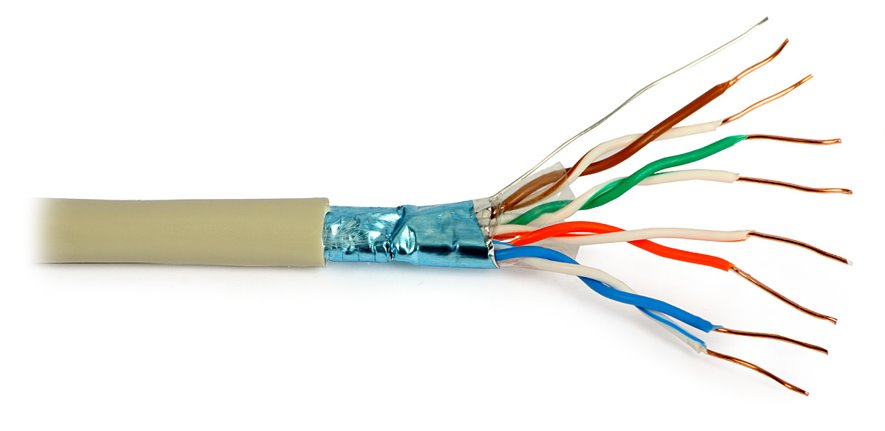
FTP

Fólia árnyékolású csavart érpár.

A kábeljellemzők javításának érdekében a sodrott érpárat kívülről árnyékolással is ellátva, fémfóliával, vagy fémszövet burokkal is körbevéve, árnyékolt sodrott érpárról (Shielded Twisted Pair = STP) beszélünk. Az FTP kábelek a vezetékeket körülvevő árnyékoló fóliáról kapták a nevüket.

Felépítés: szigetelt, szabványos színkóddal ellátott vezető-erek, alumíniumfólia közös szigetelő köpeny, az árnyékoló fólia vezető ere.

Alkalmazás: általánosan alkalmazott típus. Az árnyékolás nyújtotta előnyök széles körben alkalmassá teszik alkalmazását, megbízható, jó zavarvédelemmel rendelkező hálózatok kialakításához.



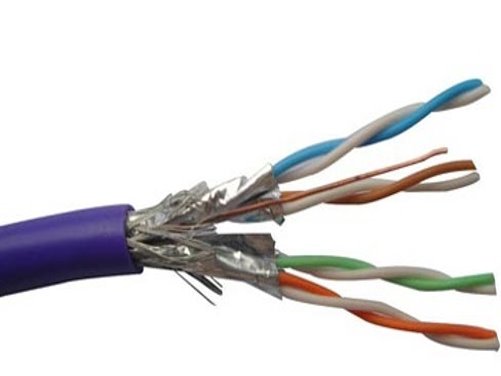
S/FTP

Érpáraként fóliával árnyékolt (FTP) kábel, amely még szőtt harisnya-árnyékolással is el van látva. Az egyes érpárakon lévő fólia célja, hogy korlátozza a köztük lévő áthallás (crosstalk) mennyiségét.

Az FTP kábelek zavarvédettségét tovább növelendő, rézfonatból készült árnyékoló harisnyával vették körbe a kábelt.

Felépítés: szigetelt - szabványos színkóddal ellátott vezető-erek, alumíniumfólia, ónozott árnyékoló rézharisnya, közös szigetelő köpeny az árnyékolás vezető ere.

Alkalmazás: általánosan alkalmazható típus. A megerősített árnyékolás nyújtotta előnyök miatt alkalmas széles körben alkalmazott, megbízható jó zavarvédelemmel rendelkező hálózatok építésére.



Koaxiális kábelek

Koaxiális kábelnek két fajtáját alkalmazzák:

Az alapsávú koaxiális kábel, amelyet digitális jelátvitelre alkalmaznak, a másik az ún. szélessávú koaxiális kábel amelyet pedig analóg átvitelre használnak. Az alapsáv elnevezés még abból az idõbõl származott, amikor telefonbeszélgetésekre alkalmazták a kábeleket, és itt a sávszélesség az érthetõ emberi hangnak megfelelõ kb. 0-4 kHz volt. A televíziós rendszerek megjelenésével a tv jelek átviteléhez jelentõsen nagyobb sávszélesség kellett, ezeket a szélessávú kábelekkel oldották meg. Alapsávú koaxiális kábel:1 km-nél kisebb távolságon 10 Mb/s adatátviteli sebességre képes.

Az alapsávú koaxiális kábeleket leggyakrabban helyi számítógép-hálózatok kialakítására alkalmazzák. Az alapsávú koaxiális kábelek jellemzõ maximális adatátviteli sebessége 100 Mbit /sec 1 Km-es szakaszon. Az átviteli sávszélesség nagymértékben függ a távolságtól. Tehát kisebb távolságon nagyobb sebesség is elérhetõ. Ethernet hálózatokban az alapsávú koaxiális kábelek két típusa ismert az ún. **vékony** (**10Base2**) és a **vastag (10Base5**). A típusjelzésben szereplõ 2-es és 5-ös szám az Ethernet hálózatban kialakítható maximális szegmenshosszra utal: vékony kábelnél ez 200 méter, vastagnál 500 méter lehet.

* A digitális átviteltechnikában **vékony koaxiális kábeleket** *Arcnet* és *Ethernet* helyihálózatok kialakításánál használnak. Csatlakozásra **BNC** (Bayone-Neil-Councelman) dugókat és aljzatokat használnak. Mivel a csatlakozások mindig a kábelezés legkritikusabb pontjai, célszerûbb a biztonságosabb kötést biztosító sajtolt (krimpelt) csatlakozók használata, a csavaros vagy forrasztott BNC csatlakozókkal szemben.
* A **vastag koaxiális kábeleket** is az Ethernet hálózatok kialakításánál alkalmazzák. A vastag kábel elõnye, hogy lényegesen kisebb a csillapítása mint a vékony változatnak, ezért nagyobb távolságok hidalhatók át vele. Mivel a kábel vastagságánál fogva merev, ezért nehezen szerelhetõ. Csatlakozások kialakítása is speciális: ún. **vámpírcsatlakozó**kat alkalmaznak. Ez a kábelre kívülrõl rásajtolt csatlakozó, amely a rásajtoláskor úgy szúrja át a kábel szigetelését, hogy a külső árnyékolással és a belső vezetékkel is önálló elektromos érintkezést biztosít.

Szélessávú koaxiális kábelek:

A késleltetési idő a kábel szigetelésének permittivitásától (dielektromos állandójától) függ. A hálózatok működése szempontjából a nagy késleltetési idõ hátrányos, ezért csökkentésére törekednek. Igyekeznek minél kisebb permittivitású szigetelőanyagot alkalmazni, de ezen túl ezt még az anyag szerkezetének lyukacsossá tételével tovább csökkenthető. Szélessávú koaxiális kábel: 100 km-nél nagyobb távolság, 300- 450 Mhz. Szélessávú koaxiális kábelrendszer a kábeltelevíziózás szabványos kábelein keresztüli analóg átvitelt teszi lehetővé. Mivel ezek a szélessávú hálózatok a szabványos kábeltelevíziós technikát használják, ezért az analóg jelátvitelnek megfelelően — amely sokkal kevésbé kritikus mint a digitális a kábelek közel 100 km-es távolságig 300 MHz-es (időnként 450 MHz-es) jelek átvitelére alkalmasak. Digitális jelek analóg hálózaton keresztül átviteléhez minden interfésznek tartalmaznia kell egy konvertert, amely a kimenő digitális jeleket analóg jelekké, és a bemenő analóg jeleket digitális jelekké alakítja. Egy 300 MHz-es kábel tipikusan 150 Mbit/s-os adatátvitelt tesz lehetővé. Mivel ez egy csatorna számára túlzottan nagy sávszélesség, ezért a szélessávú rendszereket általában több csatornára osztják

Az egyes csatornák egymástól függetlenül képesek pl. analóg televíziójel, csúcsminõségû hangátviteli jel, vagy digitális jelfolyam átvitelére is. Az alapsávú és a szélessávú technika közötti egyik legfontosabb különbség az, hogy a szélessávú rendszerekben analóg erõsítõkre van szükség. Ezek az erõsítõk a jelet csak az egyik irányba tudják továbbítani, ezért csak szimplex adatátvitelt képesek megvalósítani. A probléma megoldására kétféle szélessávú rendszert fejlesztettek ki: a**kétkábeles** és az **egykábeles** rendszert*.*

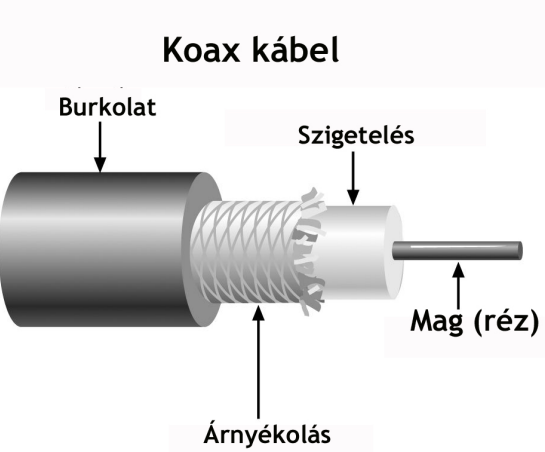
A kétkábeles rendszerben két azonos kábel fut egymás mellett. A két kábelen ellentétes irányú az adatforgalom. Egykábeles rendszerben egyetlen kábelen két különbözõ frekvenciatartomány van az adó (adósáv) és a vevő (vevősáv) részére.

A szélessávú rendszerek nagy előnye, hogy egyazon kábelen egyidejűleg egymástól függetlenül többféle kommunikációt valósíthatunk meg, hátránya azonban a telepítés és az üzemeltetés bonyolultsága és a jelentős költségek.

A koaxiális kábeleknek három nagyon lényeges jellemzője van:

* hullámellenállása (Z0)
* hosszegységre eső késleltetési ideje
* hosszegységre eső csillapítása

Koaxiális kábel felépítése:



**Üvegszálas kábel**

Legelső optikai kábel: 1988. december 15-én kezdte meg működését. Ezzel jelentősen megnövelve az USA és Európai közötti átviteli kapacitást. A kábel másik különlegessége az volt, hogy Európában két végpontja volt, az egyik Nagy-Britanniában, a másik Franciaországban.

A rekordot egy 40 KM-es optikai szál használata mellett érték el, ami a meglévő infrastruktúra részét képezte. A teszt során 178 Tbit/s-os, azaz 178 millió Mb/s-os adatátviteli sávszélesség elérésére nyílt mód, ami elég ahhoz, hogy a NetFlix teljes kínálatát egyetlen másodperc alatt letöltsük.

A jelenlegi legkorszerűbb vezetékes adatátviteli módszer, az üvegszál technológia alkalmazása. Az információ fényimpulzusok formájában terjed egy fényvezető közegben, praktikusan egy üvegszálon. Az **optikai szál** egy igen tiszta, néhány tíz (a technológia megjelenése idején még néhány száz) mikrométer átmérőjű.

Működési elve a fénysugár teljes visszaverődésén alapul: A fénykábel egyik végén belépő fényimpulzus a vezeték teljes hosszán teljes visszaverődést szenved, így a vezeték hajlítása esetén is – minimális energiaveszteséggel – a szál másik végén fog kilépni.

Alkalmasak digitális információ-továbbításra

A fényimpulzusoknak köszönhetően hatékonyabbak mint a csavart érpáras UTP-kábelek.

Az átvitel három elem segítségével valósul meg:

* fényforrás
* átviteli közeg
* Fényérzékelő

Optikai kábel felépítése

Az üvegszálon adott hullámhosszú fényt használva csak egyirányú adatátvitel képzelhető el. Gyűrű kialakítású topológiánál az állomások illesztővel csatlakoznak a hálózatra, így egy vonalon is képesek venni és adni Kétirányú pont-pont átvitel esetén már két üvegszálas kapcsolat szükséges: egyik irány az adásra, másik a vételre. Ez szerencsére a legtöbb esetben nem igényli újabb kábel lefektetését, mivel egy kábel több független üvegszálat tartalmaz.

**Optikai szálak típusai:**

**Multimódusú szálak:** A többmódusú szálakkal indult meg az optikai szálak fejlődése. Ezekben a fent leírt működési alapelvek jellemzőek, ugyanakkor mivel ez a legkorábbi technológia, itt a legnagyobb a numerikus apertúra értéke és a jelveszteség. Bár az alapelv a lépcsős indexű, és az egymódusú szálaknál is hasonló, bizonyos technológiai újításokkal sikerült javítani a vezető tulajdonságain.

**Folytonosan változó indexű optikai szálak:**