



Király László

Alkalmazott hálózati ismeretek – Számítógéphálózatok passzív elemei



A követelménymodul megnevezése:

Számítógép javítása, karbantartása

A követelménymodul száma: 1174-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-023-30



ALKALMAZOTT HÁLÓZATI ISMERETEK – SZÁMÍTÓGÉP-HÁLÓZATOK PASSZÍV ELEMEI

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Munkahelyén, egy komplex informatikai megoldásokat szállító vállalkozás alkalmazottjaként azt a feladatot kapja, hogy kapcsolódjon be a legújabb megrendelés, egy több telephellyel rendelkező cég informatikai hálózatának kialakításába.

A feladat komplex, hiszen a megrendelő telephelyein jelenleg is működnek már informatikai eszközök, ezeket fogják úgy bővíteni és informatikai hálózatba integrálni, hogy a megrendelő cég a számítógépeivel valamint mobil eszközeivel (PDA, notebook) a telephelyén belül és a telephelyek között is képes legyen adatátvitelre, kommunikációra.

Cégének hálózati szakemberei a helyszíni adategyeztetés után elkészítették a hálózatbővítés terveit.

Az ön közvetlen feladata a hálózati tervdokumentáció alapján ellenőrizni a meglévő hálózat passzív elemeinek hálózati kapcsolatait, fizikai és logikai csatlakoztatási paramétereit, közreműködni az újonnan kialakításra kerülő passzív hálózati elemek felszerelésében illetve meggyőződni (tesztelni) a hálózati csatlakozási pontok működőképességéről.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A SZÁMÍTÓGÉP-HÁLÓZATOK ALAPVETŐ MINŐSÉGI PARAMÉTEREI, FIZIKAI MENNYISÉGEI

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

- az átviendő 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.

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 katódsugárással és az elektrodinamikával foglalkozott. Felfedezte és tanulmányozta az elektromágneses hullámokat, valamint a fényelektromos jelenséget.] $1\text{ Hz} = 1$ ciklus másodpercenként. Végül, ha kiszemelünk egy hullámcsúcsot, amint az szétfut a víz felszínén, megfigyelhetjük, hogy az egy jól meghatározott sebességgel halad. Ez a hullám terjedési sebessége.

Sávszélesség (mértékegysége : MHz)

A legtöbb valóságos elektromos áramkör frekvenciafüggően viselkedik. Ez azt jelenti, hogy ha az áramkör bemenetére adott jel frekvenciáját változtatjuk, miközben nagysága változatlan marad, a kimenő jel gyorsan csökken, ha a bemenő jel egy bizonyos frekvencia alá (alsó határfrekvencia: f_a), illetve valamely frekvencia fölé (felső határfrekvencia: f_f) kerül. Határfrekvencia az a frekvencia, ahol a kimenő feszültség a közepes frekvencián mért értékéhez képest 3 dB-el, csökken. Ezt a jelenséget az áramkörök, különböző vezetékek mindig jelen levő saját belső kapacitása és induktivitása okozza. A sávszélesség az a frekvencia tartomány, amelyet az eszköz vagy az átviteli közeg szállítani képes egy meghatározott minőségi szinten. (Határfrekvenciák között állandó értékű minőségi paraméterekkel.)

Adatátviteli sebesség: – Mbps

- a rendszer átviteli sebességének a jellemzője (elektronika, szoftver és átviteli közeg függő)
- OSI modell fizikai rétege (layer 1) és magasabb OSI szintek

A csatorna információ átviteli kapacitását Mbps-ban a következő technikai jellemzők határozzák meg:

- az elérhető sávszélesség MHz-ben
- a jelkódolás módja
- az elektronika bonyolultsága

AZ INFORMATIKAI HÁLÓZATÉPÍTÉS PASSZÍV ELEMEIRE, A STRUKTURÁLT KÁBELEZÉS KIVITELEZÉSÉRE VONATKOZÓ SZABVÁNYOK

A szabványok olyan szabály- és eljárásgyűjtemények, amelyeket előírászerűen alkalmaznak. Vannak szabványok, melyeket egy-egy gyártó állított össze először ajánlasként, majd később, amikor már széles körben elterjedt szabványban rögzítettek a megfelelő szervezetek. Az informatikai hálózatok területén a legfontosabb nemzetközi szabványosító szervezetek:

- a Telekommunikációs Ipari Szövetség (Telecommunications Industry Association, TIA)
- Elektronikai Iparágak Szövetsége (Electronic Industries Association, EIA)
- az Európai Elektrotechnikai Szabványosítási Bizottság (CENELEC)
- a Nemzetközi Szabványügyi Hivatal (ISO)

A strukturált kábelezésre vonatkozó néhány fontos szabvány:

A szabvány jelölése	A szabvány tartalma
TIA/EIA-568-B1	Épületek telekommunikációs kábelezési szabványa
TIA/EIA-568-B2	A kiegyenlített csavart érpárú kábelrendszer elemei
TIA/EIA-568-B3	Az optikai kábelrendszerek elemeire vonatkozó szabvány
TIA/EIA-568-B	Kábelezési szabványok
TIA/EIA-569-A	Az üzleti felhasználású épületek telekommunikációs kábelútjai és helységei
TIA/EIA-570-A	Lakótéri és egyszerűsített kereskedelmi telekommunikációs kábelezési szabvány
TIA/EIA-606	Az üzleti felhasználású épületek telekommunikációs infrastruktúrájának felügyeletére vonatkozó szabvány
TIA/EIA-607	Az üzleti felhasználású épületek telekommunikációs rendszerében potenciálkiegyenlítő megoldásokra és földelésekre vonatkozó szabvány

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

HÁLÓZATI ÁTVITELI KÖZEGEK

Átviteli közeg: fizikai útvonal az átviteli rendszer adója és vevője között. A közegek lehetnek:

- Vezető,
- nem vezető.

A kommunikáció mindkét esetben elektromágneses hullámokkal történik.

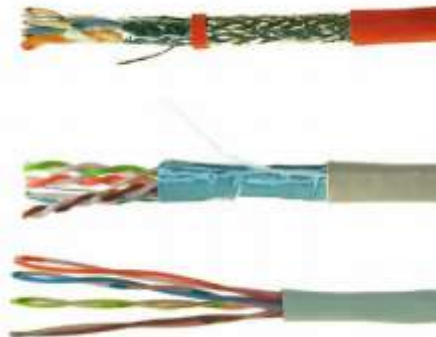
Vezető közegek:

- koaxiális kábel,
- csavart érpáras rézvezeték,
- optikai szál.

Nem vezető közegek – Vezeték nélküli átvitel (wireless transmission):

A sodrott érpáras vezetéktípusok (Unshielded Twisted Pair = UTP)

Az UTP kábeleknek mind a nyolc rézvezetéke szigetelőanyaggal van körbevéve. Emellett a vezetékek párosával össze vannak sodorva. Ennél a kábeltípusnál a vezetékek páronkénti összesodrásával csökkentik az elektromágneses (EMI) és rádiófrekvenciás (RFI) interferencia jeltorzító hatását. Az árnyékolatlan érpárok közötti áthallást úgy csökkentik, hogy az egyes érpárokat eltérő mértékben sodorják. Akárcsak az árnyékolt csavart érpáras (STP) kábelnél, az UTP esetében is pontos előírások vannak arra, hogy hosszegységként hány sodrásnak kell lennie.

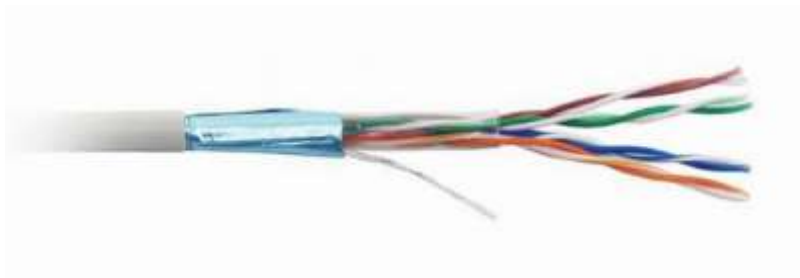


1. ábra. UTP kábelek¹

¹ Forrás: LAN Kft Katalógusa

FTP (Foiled Twisted Pair – fóliaárnyékolású sodrott érpáras) kábel

Az FTP esetében egy vékony fémfólia köpeny helyezkedik el a sodrott érpárok körül. Alkalmazása olyan, környezetben javasolt, ahol a zavarvédetség biztosítása különösen fontos.



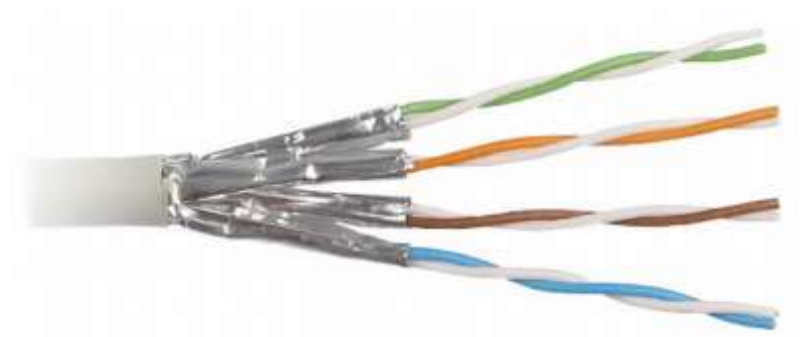
2. ábra. FTP kábel

Árnyékolt sodrott érpár (Shielded Twisted Pair = STP)



3. ábra. STP kábel

Árnyékolt sodrott érpáros SFTP kábel



4. ábra. SFTP kábel

Koaxiális kábelrendszerek



5. ábra. Koaxiális kábel felépítés



6. ábra. BNC csatlakozóval szerelt koaxiális kábelek

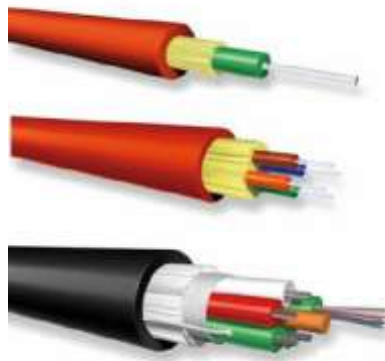
A koaxiális kábelek egy réz vezetőt tartalmaznak, amelyet egy rugalmas szigetelőréteg vesz körül. A központi vezető ónnal bevont alumíniumszál is lehet, az ilyen kábelek olcsóbban legyárthatók. A szigetelőanyagot egy rézfonat vagy fémfólia borítja, ami egyrészt második jelvezetéként funkcionál az áramkörben, másrészt árnyékolja a belső vezetőt. A második réteg, vagyis az árnyékolás révén a kívülről származó elektromágneses interferenciák hatása is mérsékelhető. Az árnyékoló réteget védőköpeny borítja.

1. Optikai kábelrendszerek



7. ábra. Optikai kábel működési elve

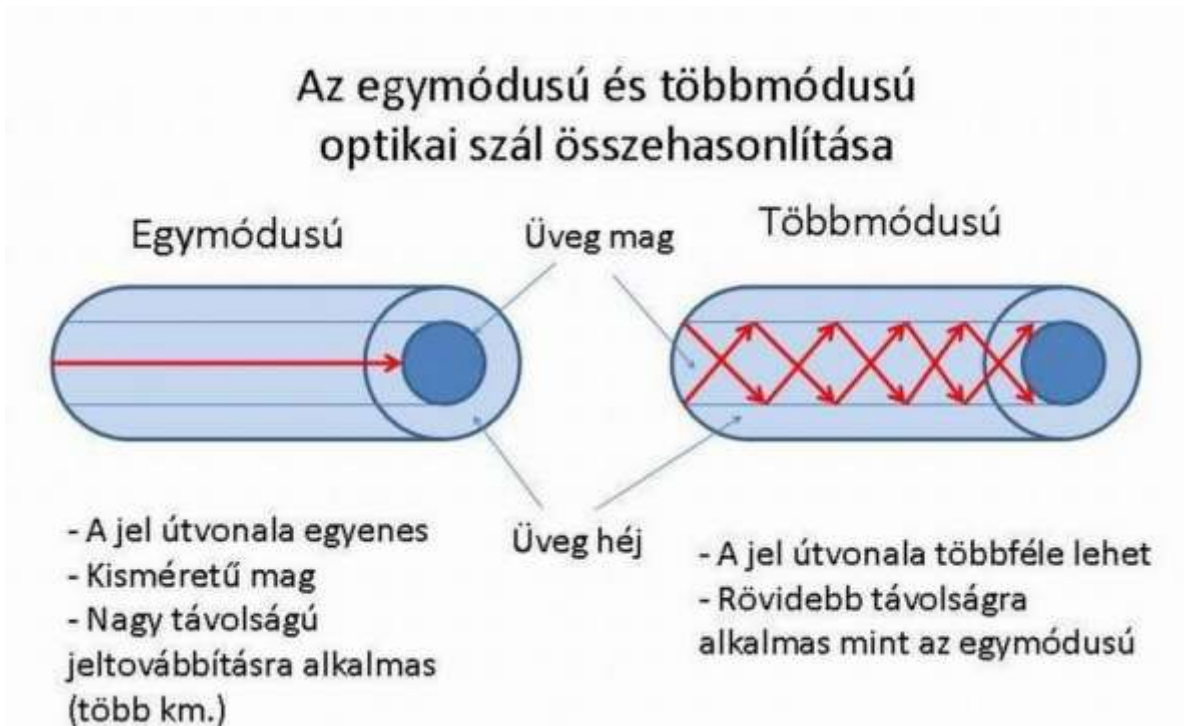
Az információt a szál belsejében terjedő fény szállítja. A fény kibocsátásához és vételéhez az optikai szál mindkét végén infravörös, vagy lézerdiodára van szükség. A kibocsátott fénysugarak visszaverődnek a fényvezető szál felületéről és így jutnak el a szál másik végére.



8. ábra. Optikai kábel felépítése²

Napjainkban a hálózati célra alkalmazott optikai kábel két üvegszálból áll, ezek külön burkolattal rendelkeznek. Az egyik szál a készülék felől B készülék felé, a másik pedig ellenkező irányba továbbítja az adatokat. Ezzel a megoldással duplex kommunikációs csatornát nyerünk. A réz csavart érpáras kábelekben külön érpár szolgál az adásra és a vételre. Az optikai szálas hálózatokban egy szálat adásra, egyet pedig vételre használunk.

² Forrás: LAN Kft Katalógusa

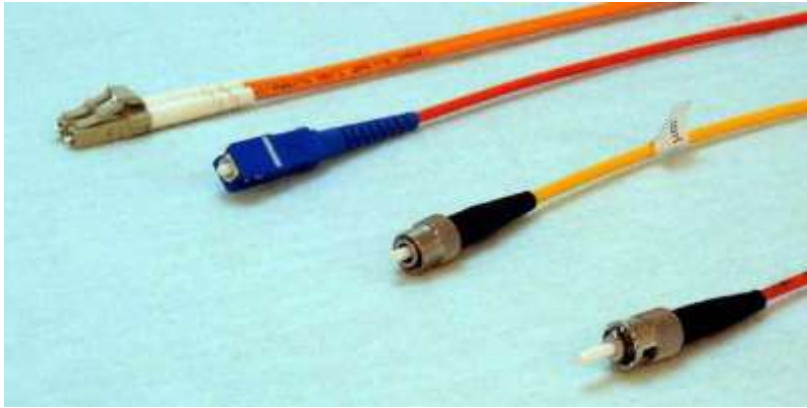


9. ábra. Optikai kábelek működési elve

A képen látható, hogy az egymódusú szálak ugyanazokból a rétegekből állnak, mint a többmódusúak. Az egy- és a többmódusú szálak között a legfontosabb különbség az, hogy az egymódusú szálak kisebb méretű magjában csak egy módus használható a fényjelek továbbítására. Az egymódusú magok átmérője 8–10 mikron. Az egymódusú szálaknál a fényforrás infravörös lézer. Az általa előállított fénysugár 90 fokos szögben lép be a magba. Az egymódusú szálakban az adattovábbító fényimpulzusok lényegében egyenes vonalban haladnak a mag belsejében. Ezzel az eljárással az elérhető sebesség és az áthidalható távolság egyaránt jelentősen megnő. Az egymódusú szálak alkalmazásával nagyobb sebesség (sávszélesség) biztosítására képesek, mint a többmódusúak és távolabbra képesek elvezetni a jeleket. Az egymódusú szálak a LAN-ok forgalmát legfeljebb 3000 méterre képesek továbbítani. A többmódusú szálakkal csak 2000 méteres kapcsolatokat lehet kialakítani. A lézerek és az egymódusú kábelek drágábbak, mint a LED-ek és a többmódusú kábelek. Az egymódusú kábeleket elsősorban épületek közötti kapcsolatok kiépítésére használják.

Optikai patch kábelek csatlakozó kialakításai:

- SC/SC
- ST/ST
- ST/SC



10. ábra. Optikai patch kábelek³³

Néhány jelenség, ami az átviteli közegen keresztül haladó információ csomaggal (bitfolyammal) megtörténhet:

- terjed
- csillapodik
- visszaverődik
- zaj hatások érik
- időzítési hiba keletkezik
- ütközhet

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.

Azt az időt, ami alatt egy bit az átviteli közeg egyik végpontjától eljut a másikig, majd onnan vissza, oda-vissza 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.

³³ Forrás: LAN Kft Katalógusa

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. Emellett meg kell fontolnunk azt is, hogy egymódusú (monomódusú) vagy többmódusú (multimódusú) optikai vezetőt és milyen összetételű üvegszálat használjunk. Bármit is választunk, a jelvesztés elkerülhetetlen. 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 jeltovábbításhoz 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).

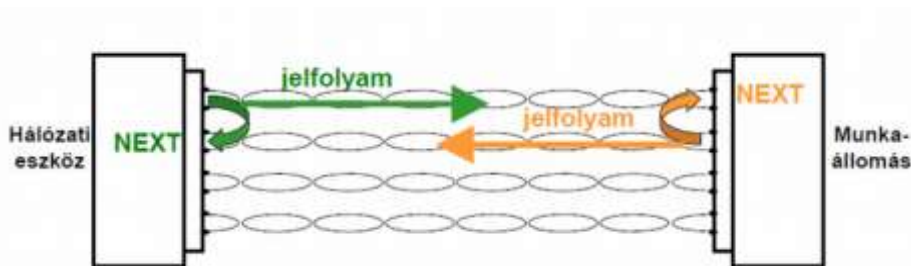
A legfőbb probléma az, hogy a jel visszhangként verődik vissza az illesztetlenségekről, és a vevőt különféle időpontokban elérve időzítési bizonytalanságot okoz. Visszaverődés elektromos jelek esetén is létrejön. Az optimális hálózati teljesítmény miatt fontos, hogy a hálózati átviteli közeg hullámimpedanciája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

NEXT-A és NEXT-B

Ha a kábelben az elektromos zajt a kábel más vezetőin továbbított jelek okozzák, akkor áthallásról beszélünk. A **NEXT** jelentése near end crosstalk, vagyis közelvégi áthallás. Ha két huzal közel helyezkedik el egymáshoz és nincsenek megcsavarva, az egyik huzalban átvitt energia átléphet a szomszédos huzalra, és fordítva. Ez zajt eredményezhet a kábel mindkét végén. Az áthallásnak számos olyan formája létezik, melyet figyelembe kell vennünk a hálózatok építésénél.



11. ábra. NEXT - közelvégi áthallás⁴

Időzítési hiba keletkezése

A digitális jel egyik jellegzetes tulajdonsága, hogy a jelsorozat időzítése bizonytalan, a jelsorozat állapotváltásai (0-ból 1-be vagy 1-ből 0-ba) a névleges időponthoz képest eltérhetnek. A rövid időtartamú eltérés elnevezése a **jitter** (remegés, dzsitter), mely nem más, mint egy nemkívánatos fázismoduláció. A jitter megadható fázisszögben, időben, vagy a periódusidő százalékában, nagysága véletlenszerű, időben nem állandó, tehát nehéz védekezni ellene.

Jel ütközés

Ütközés történik, ha ugyanabban az időben két, kommunikáló számítógép, egy megosztott átviteli közeget használ. Réz alapú átviteli közeg esetén a két bináris számjegyhez tartozó feszültségérték módosul, ami egy harmadik feszültség szintet eredményez. Egyes technológiák, például az Ethernet is kezeli az ütközést bizonyos szinten, és meghatározza, hogy melyik számítógép adhat a hálózaton. Ennek a technológiának az elnevezése a: CSMA/CD) (carrier sense multiple access with collision detection,) amely az Ethernet hálózati szabvány egyik kiindulási alapja volt.

⁴ Forrás: www.equicom.hu – Ethernet hálózatok minősége 2007 május

A kábeljellemzők mérése, kábelteszter

A tíz elsődleges műszaki jellemző, amelyeket a kábeles összeköttetéseken a TIA/EIA szabványoknak való megfeleléshez ellenőrizni kell.

- vezetéktérkép,
- beiktatási veszteség,
- közelvégi áthallás (NEXT),
a közelvégi áthallás összesített értéke (PSNEXT),
- azonos szintű távolvégi áthallás (ELFEXT),
- azonos szintű távolvégi áthallás energiaszintje (PSELFEXT),
- visszaverődési csillapítás,
- terjedési késleltetés,
- kábelhossz,
- késleltetési torzítás.



12. ábra. Kábelteszter⁵

A tesztelés mindig a helyszínen történik. A kábeltesztetek különböző típusai között az ár-szolgáltatás arányártól függően komoly tudásbeli különbségeket tapasztalhatunk. Az egyszerű kebelbekötési sorrend ellenőrzését elvégző készüléktől kezdve a számítógéphez csatlakoztatható és automatikus mérési sorozatokat végző műszerekig, igen széles skálán található különböző típusú kábelteszt készülékeket. Az a kábelteszt, amely a fentebb felsorolt kábel minőségi jellemző vizsgálatokat képes elvégezni szinte bizonyos, hogy a mérési adatokat a mérőműszer memóriájában tárolja, majd számítógépre csatlakoztatva elkészíti a mérési jegyzőkönyvet.

Kábel és LAN technológiák

Category5

A Cat 5-ös kábelek nagy jelintegritást biztosító csavart érpáras árnyékolás nélküli réz vezetékek. Rendszerint ezeket a kábeleket használják számítógépes hálózatok építéséhez, emellett sok egyéb célra is alkalmazzák őket.

Category6

A Cat 6-os kábelek a szabványos Gigabites Ethernet hálózatokhoz készültek, de visszafelé kompatibilisek a Cat 5/Cat 5e és Cat 3 kábel szabványokkal. A Cat 6 kábel alkalmas egészen az 1000BASE-T hálózatokhoz, és legfeljebb 250 MHz-es jeltovábbításra jók.

Category7

A Cat 7-es kábelek alkalmasak hagyományos Ethernet hálózatokhoz és visszafelé kompatibilisek a Cat 5 és Cat 6 hagyományos Ethernet kábelekkel.

Tipikus átviteli közegek és technológiák	Maximális sávszélesség	Maximális távolság
50 ohmos koaxiális kábel (10BASE2 Ethernet, Thinnet)	10 Mbps	185 m
50 ohmos koaxiális kábel (10BASE5 Ethernet, Thicknet)	10 Mbps	500 m
5-ös kategóriájú árnyékolatlan csavart érpár UTP, (10BASE-T Ethernet)	10 Mbps	100 m
5-ös kategóriájú árnyékolatlan csavart érpár UTP, (100BASE-TX Ethernet)	100 Mbps	100 m
5-ös kategóriájú árnyékolatlan csavart érpár UTP, (1000BASE-TX Ethernet)	1000 Mbps	100 m
Többmódusú optikai szál (62,5/125 m) (100BASE-FX Ethernet)	1000 Mbps	220 m
Többmódusú optikai szál (50/125 m)(100BASE-SX Ethernet)	1000 Mbps	550 m
Egymódusú optikai szál	1000 Mbps	5000 m

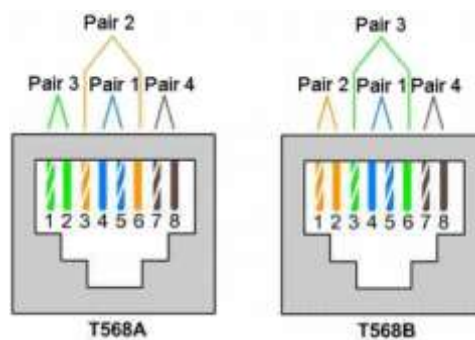
A HÁLÓZATÉPÍTÉS PASSZÍV ELEMEI

Csatlakozók

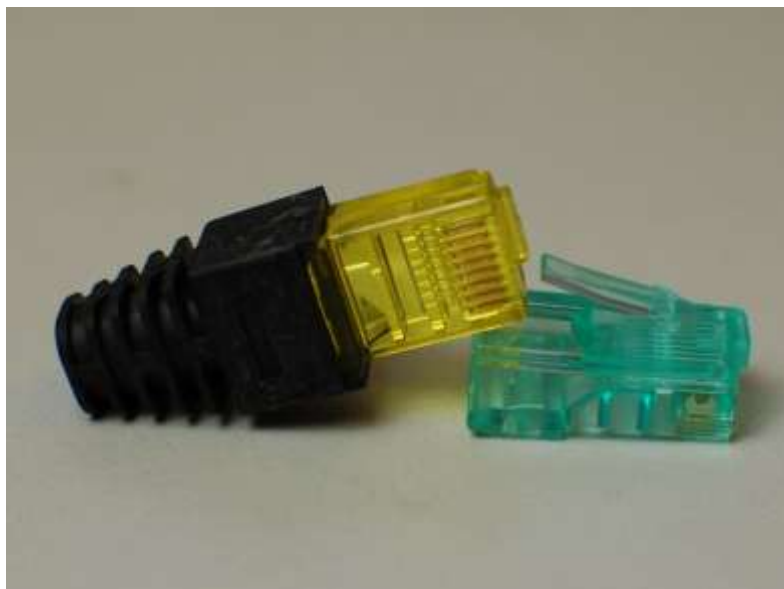
A kiépítendő hálózatban alkalmazott kábeltípusnak megfelelő csatlakozótípust kell kiválasztani.

- UTP kábelhez: 8 kontaktus
- FTP, STP, SFTP kábelhez: 9 kontaktus

Valamennyi RJ45-ös csatlakozón színjelöléseket találunk, ami az EIA/TIA 568 szabványnak felel meg. Ennek a szabványnak a színjelölésre vonatkozóan két változata van. Az EIA/TIA 568A és EIA/TIA 568B. A két változat esetében a narancssárga és a zöld színek helyet cserélnek. Európában az A változat a legelterjedtebb. A B változatot az AT&T, valamint a Cisco ajánlja.



13. ábra. Kábelek bekötése⁶

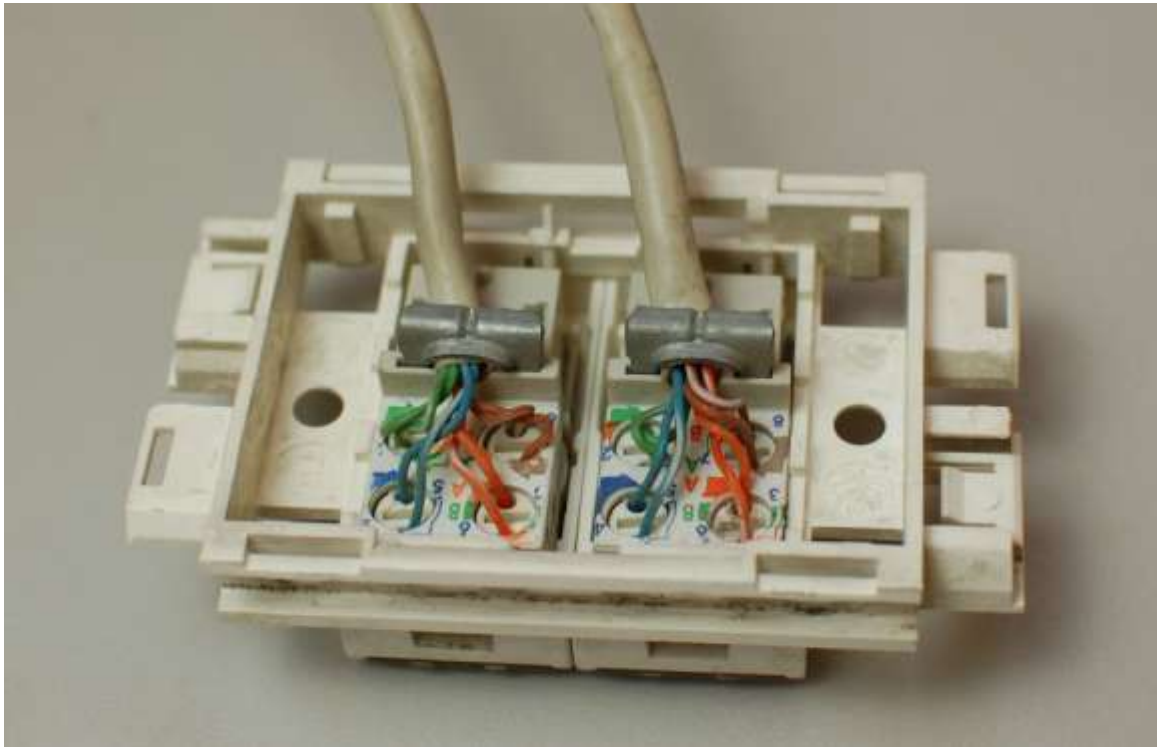


14. ábra. RJ45 dugasz

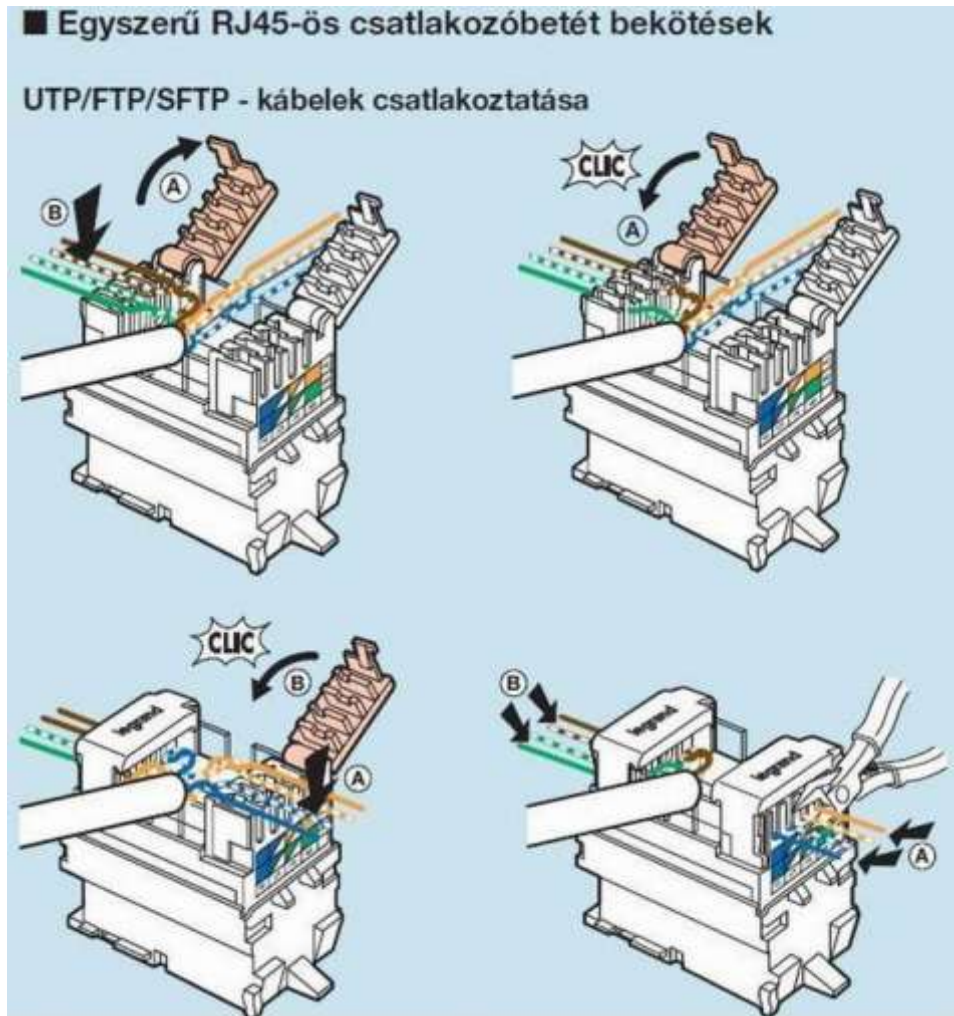
⁶ Forrás: <http://networking.layer-x.com/p070200-1.html> – 2010

Fali aljzatok

A 15. ábra az RJ45-ös fali aljzat bekötését szemléltetik.



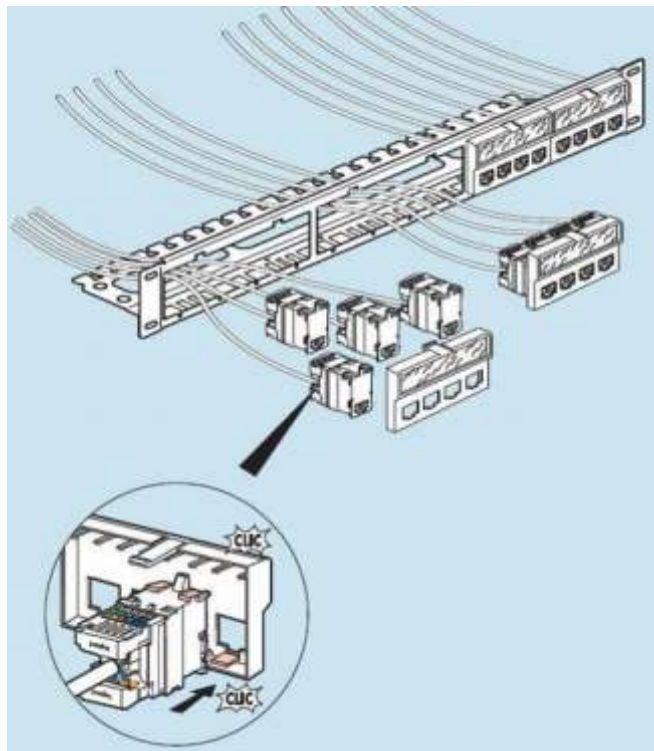
15. ábra. Fali aljzat bekötése



16. ábra. Fali aljzat bekötése⁷

A 16. ábrán az LCS, Legrand Kábelezési Rendszer UTP kábel fali aljzatának bekötési műveletei láthatók. A rendszer kialakítása olyan, hogy nem igényel külön szerszámot a kábel bekötése, csak a kábelek helyes színsorrendjére kell figyelemmel lenni.

Kábelrendező, patch panelek



17. ábra Kábelrendező, patch panel⁸

A STRUKTÚRÁLT HÁLÓZATOK ALAPFOGALMAI

A huzalozási központok: MDF/IDF

A nagyméretű LAN-okban, az egymástól nagy távolságban lévő hálózati eszközök esetén, egynél több huzalozási központra is szükség lehet. Ekkor elkerülhetetlen, hogy egy huzalozási központot ki kell jelölni **fő elosztó központnak (MDF)**. A többi huzalozási központ **közbülső elosztó központnak (IDF)** tekintendő.

Gerinckábelezés

A kiterjesztett csillag topológiát használó Ethernet LAN-ban az egyes huzalozási központok egymással való összekötésére az EIA/TIA-568 szabvány által előírt kábelezési típust gerinckábelezésnek nevezzük. Egyes esetekben (a vízszintes kábelezéstől való megkülönböztetés miatt) a gerinckábelezést **függőleges kábelezésnek** is nevezik.

⁸ Forrás: LCS, Legrand Kábelezési Rendszer-Katalógus-2007

A gerinckábelezés a következőkből áll:

- a gerinckábelezés kábelezési nyomvonalai
- közbülső és központi kábelrendezők
- mechanikai csatlakozók
- gerinchálózat-gerinchálózat összekötésére használt toldókábelek
- a különböző emeleteken található huzalozási központok közötti függőleges hálózati átviteli közegek
- hálózati kábelezés az MDF és a POP között
- több épületből álló telephelyen az épületek között használt hálózati átviteli közegek



18. ábra. Kommunikációs elosztó, IDF

Napjainkban a hálózati alkatrészeket gyártó cégek a kapcsolótáblától a csatlakozó aljzatig terjedő komplett rendszereket kínálnak mind a strukturált kábelezés mind az optikai hálózati elemek területén. A 27. tananyagegységben részletesen kifejtésre kerül a vezetékes hálózatok kialakításának a gyakorlati ismeretei.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Az elméleti ismeretek elsajátítása után próbálja ki szakmai tudását a gyakorlatban:

1. Az intézménye (képzőhelye) által biztosított kábelteszter kezelési útmutatójának tanulmányozását követően vizsgálja meg a tanára által átadott kábeleket (pl. egyenes kötésű, keresztkötésű, hibás bekötésű, fali – beépített kábel).
2. Intézményének vezetékes hálózatának minőségét vizsgálja meg a hálózati tervdokumentáció alapján, azonosított végpontok között.
3. A kábelteszter által felmért vezeték tulajdonságokról (fali illetve lengő vezetékekről egyaránt) készítsen az intézmény által megszabott formai követelményeknek megfelelő jegyzőkönyvet.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

1. Egy új hálózat telepítésénél a rendszergazda az elektromos zajok által nem érintett átviteli közeg használata mellett döntött. Melyik kábeltípus felel meg leginkább igényeinek? Válaszát írja le a kijelölt helyre!

2. feladat

10BASE-T hálózat esetén legfeljebb milyen távolságra lehet adatot küldeni anélkül, hogy a jelcsillapodás káros hatása jelentkezne? Válaszát írja le a kijelölt helyre!

3. feladat

Az alábbiak közül melyik ismerhető fel hálózattérkép tesztel? (Három jó válasz van.) Húzza alá a helyes válaszokat.

- a) közelvégi áthallás (NEXT)
- b) szakadás
- c) terjedési késleltetés
- d) visszaverődési csillapítás
- e) megcserélt érpár
- f) rövidzár

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Optikai kábel.

2. feladat

100 méter

3. feladat

- a) közelvégi áthallás (NEXT)
- b) szakadások
- c) terjedési késleltetés
- d) visszaverődési csillapítás
- e) megcserélt érpárok
- f) rövidzárok

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Legrand : LCS: Kábelezési Rendszer katalógus–2007

LAN Kft Katalógusa: www.lan.hu

Andrew S. Tanenbaum, : Számítógép–hálózatok. Panem Kiadó, Budapest, 2004.

www.equicom.hu : Ethernet hálózatok minősége 2007. május

AJÁNLOTT IRODALOM

Davies, Joseph: Biztonságos vezeték nélküli hálózatok. Szak Kiadó, Budapest, 2005.

A(z) 1174-06 modul 023 számú szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33-523-01-1000-00-00	Számítógép-szerelő, -karbantartó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
15 óra

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató