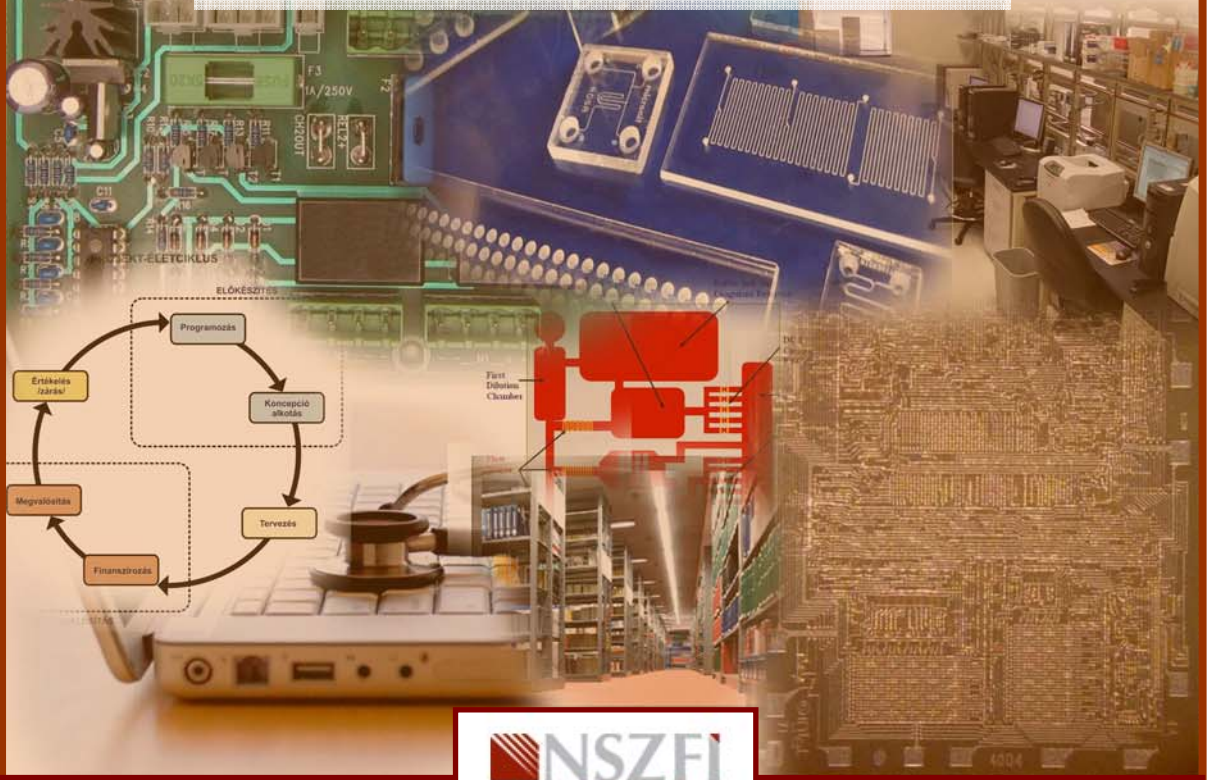




Király László

Alkalmazott hálózati ismeretek – Számítógéphálózatok passzív elemei



NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Számítógép javítása, karbantartása

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

ALKALMAZOTT HÁLÓZATI ISMERETEK – SZÁMÍTÓGÉPHÁLÓZATOK PASSZÍV ELEMEI

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

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

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.

Jelen tananyag alapvető célja összefoglalni azokat a hálózati ismereteket melyek a számítógép-hálózatokban használatos passzív elemek felhasználásához, rendszerbe állításához, az esetfelvetésben megfogalmazott munkahelyzet megoldása során nélkülözhetetlen.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM**1. A SZÁMÍTÓGÉPHÁLÓZATOK ALAPVETŐ MINŐSÉGI PARAMÉTEREI, FIZIKAI MENNYISÉGEI**

Sávszélesség (mértékegysége : MHz ez a frekvencia mértékegysége)

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 : fa), illetve valamely frekvencia fölé (felső határfrekvencia : ff) kerül. Határfrekvencia az a frekvencia, ahol a kimenő feszültség a közepes frekvenciás 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.)

Adatsebesség: – 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 következők határozzák meg:

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

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

A szabványok olyan szabály- és eljárásgyűjtemények, amelyeket előírás szerűen 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

3. 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.

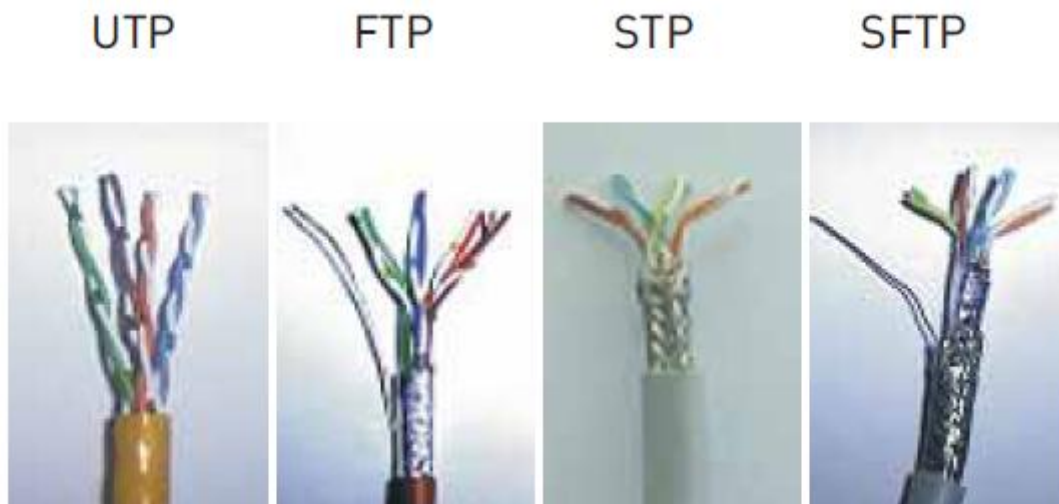
Vezető közegek:

- koaxiális kábel
- csavart érpáras rézvezeték
- optikai szál

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

- atmoszféra

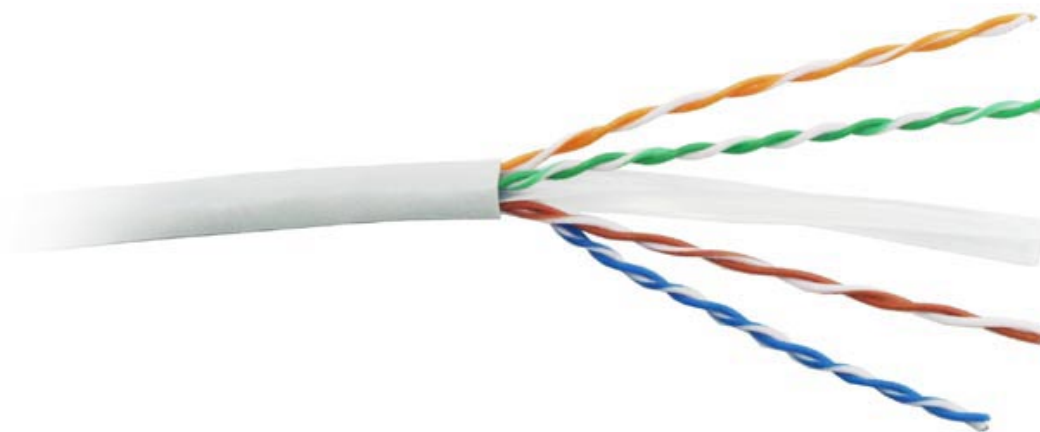
Az alábbi képeken a csavart, más néven sodrott érpáras vezetéktípusok (Unshielded Twisted Pair = UTP) kerültek bemutatásra.



1. ábra. Csavart érpárú kábelek

Sodrott érpáros kábel – 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 hosszegységenként hány sodrásnak kell lennie.



2. ábra. UTP érpárú kábelek



3. ábra. FTP érpárú kábelek

Árnyékolt sodrott érpár (Shielded Twisted Pair = STP)



4. ábra. STP érpárú kábelek

Árnyékolt sodrott érpáros SFTP kábel

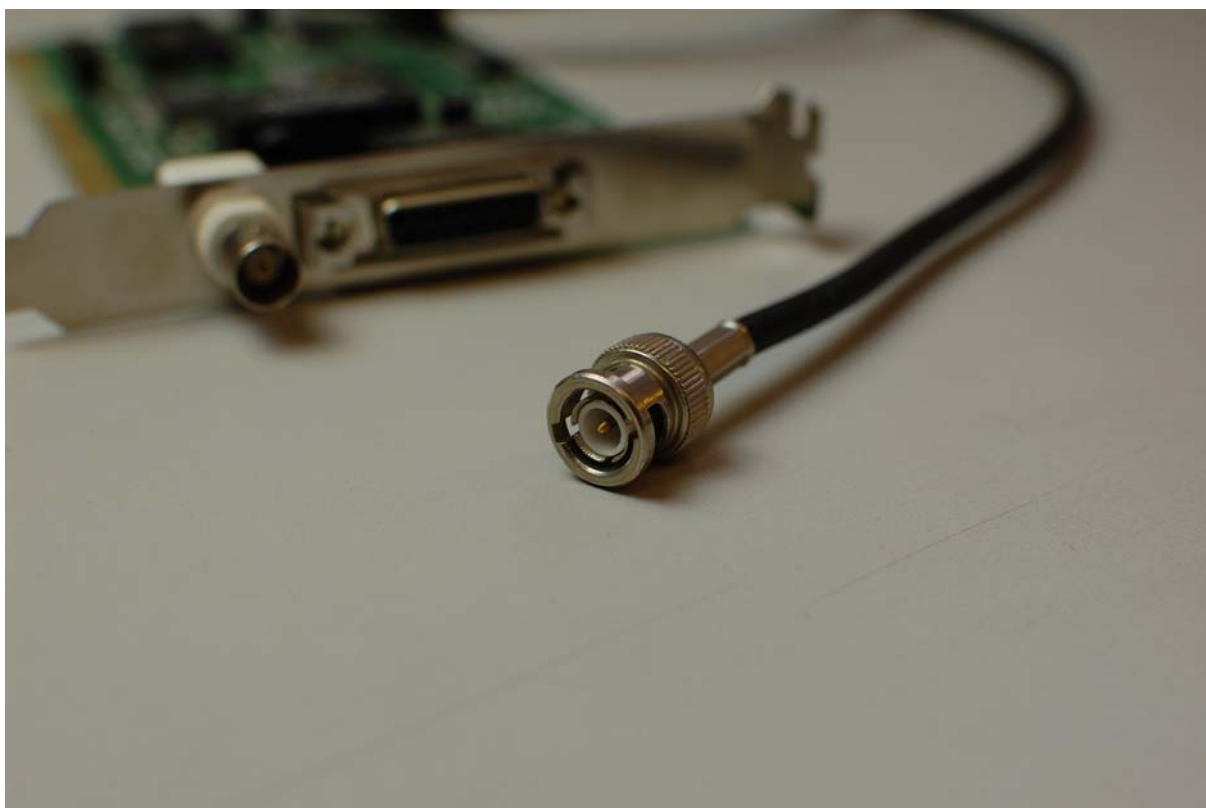


5. ábra. SFTP érpárú kábelek

Koaxiális kábelrendszerek



6. ábra. Koaxiális kábel felépítés



7. 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 jelvezetékként 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.

Optikai kábelrendszerek



8. ábra: optikai kábel működési elve

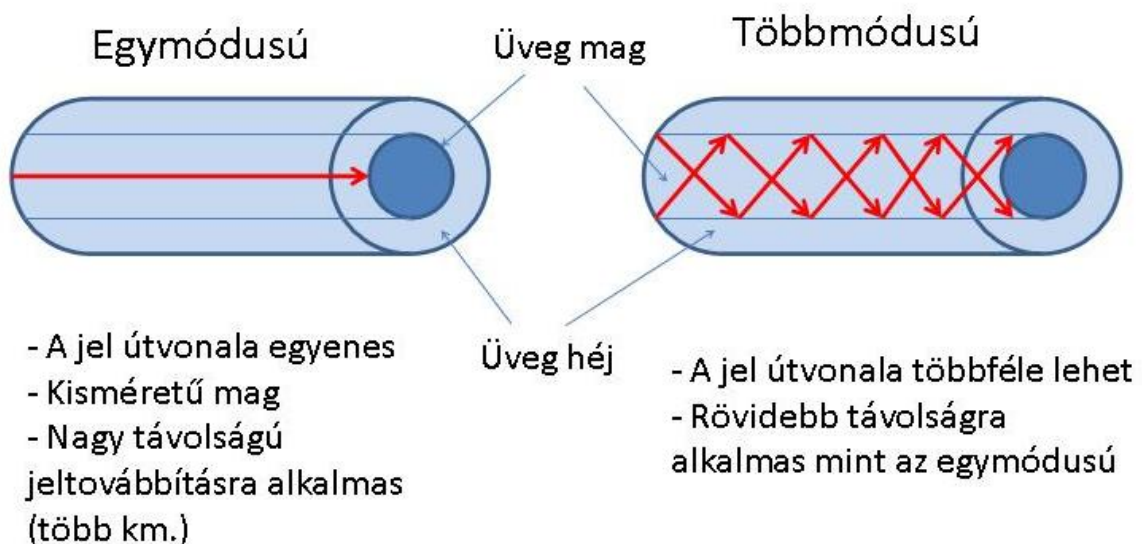
Az információt a szál belsejében terjedő fény szállítja. A fény kibocsátásához és vételéhez az optikai szál mindkét végén infravörös, vagy lézerdíódára van szükség. A kibocsátott fénysugarak visszaverődnek a szigetelő rész széléről és így jutnak el a szál másik végére.



9. ábra: optikai kábel

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 szálak hálózataiban egy szálat adásra, egyet pedig vételre használunk.

Az egymódusú és többmódusú optikai szál összehasonlítása



10. 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 típusai:

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



Az optikai csatlakozók egyik kialakítási változata az ST (bajonettzáras) csatlakozó.



SC (push-push) csatlakozó.

11. ábra: optikai patch kábelek

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

- terjed
- csillapodik
- visszaverődik
- zaj hatások érik

- időzíteni hiba keletkezik
- ütközhet

Jel-terjedés

A jelterjedés a jelek helyváltoztatását jelenti. Amikor a hálózati kártya feszültségjelet vagy fényimpulzust bocsát ki (optikai jelátvitel) a fizikai átviteli közegre, a hullámokból álló négyzögimpulzus 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 függ.

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.

Jel-csillapodás

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 környezetnek, így energiát veszít. A bitet jelképező feszültséggel 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. Bármelyiket is választunk, a jelvesztés elkerülhetetlen. Ezt a problémát 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 időzíteni bizonytalanságot okoz. Visszaverődés elektromos jelek esetén is létrejön. 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. Az optimális hálózati teljesítmény miatt fontos, hogy a hálózati átviteli közeg hullámimpedanciája illeszkedjen a hálózati kártya elektromos komponenseihez. 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 50ohmos lezárás hiánya az egész hálózati működés leállítását eredményezte.

zaj hatások

A zaj egy nemkívánatos jel, mely hozzáadódik feszültségimpulzusokhoz, optikai impulzusokhoz és elektromágneses hullámimpulzusokhoz. 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 vezetékein 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.

időzíteni hiba keletkezik

A digitális jel jellegzetes tulajdonsága, hogy a jelsorozat időzítése bizonytalan, a jelsorozat állapotváltásai a névleges időponthoz képest eltérnek. Ez a tulajdonság – amennyiben az eltérések rövid időtartamúak – a jitter (remegés,dzsitter), mely nem más mint egy nemkívánatos fázismoduláció. A jitter megadható fázisszögben, időben, vagy a periódusidő százalékában (UI Unit Interval) nagysága többé kevésbé véletlenszerű időbeli változást mutat.

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 összeadódik, ami egy harmadik feszültségszintet eredményez. Egyes technológiák, például az Ethernet is kezeli az ütközést bizonyos szinten, és meghatározza, hogy melyik számítógép adhat a hálózaton.

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: kábel-teszter

A tesztelés mindig a helyszínen történik. A kábel-teszterek különböző típusai között az ár-szolgáltatás arányától függően komoly tudásbeli különbségeket tapasztalhatunk. Az a kábel-teszter amely a fentebb felsorolt kábel minőségi jellemző vizsgálatát 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. A Cat 7-es kábelek akár 600 MHz-es átviteli frekvenciákhoz is alkalmasak 100 méteres távolság fele

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)	1000 Mbps	220 m

Ethernet)		
Többmódusú optikai szál (50/125 m)(100BASE-SX Ethernet)	1000 Mbps	550 m
Egymódusú optikai szál	1000 Mbps	5000 m

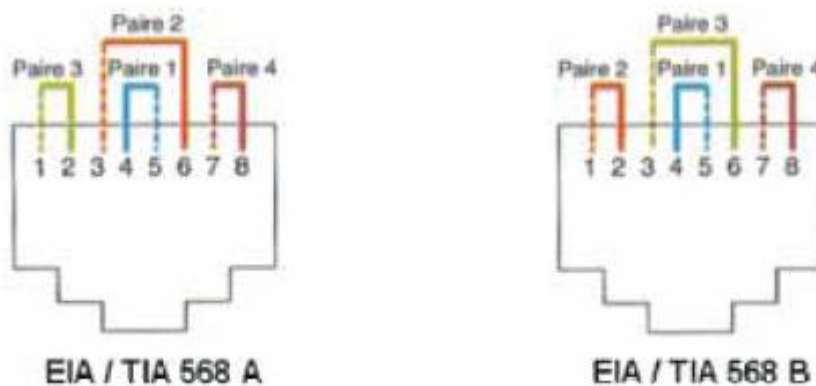
4. A HÁLÓZATÉPÍTÉS PASSZÍV ELEMEI

Csatlakozók

A kiépítendő hálózatban alkalmazott kábeltípusnak megfelelő csatlakozótípust kell kiválasztani.

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

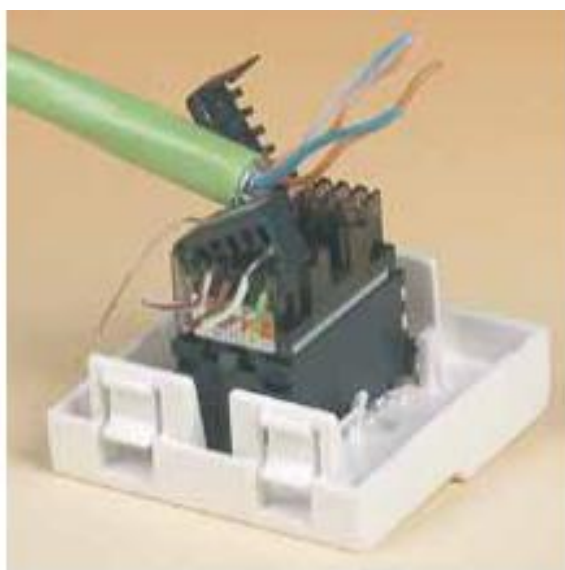
Valamennyi RJ45-ös csatlakozón színjelöléseket találunk, ami az EIA/TIA 568 szabványnak felel meg. Ennek a szabványnak a színjelölésre vonatkozóan két változata van. Az EIA/TIA 568A és EIA/TIA 568B. A két változat esetében a narancssárga és a zöld színek helyet cserélnek. Európában az A változat a legelterjedtebb.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



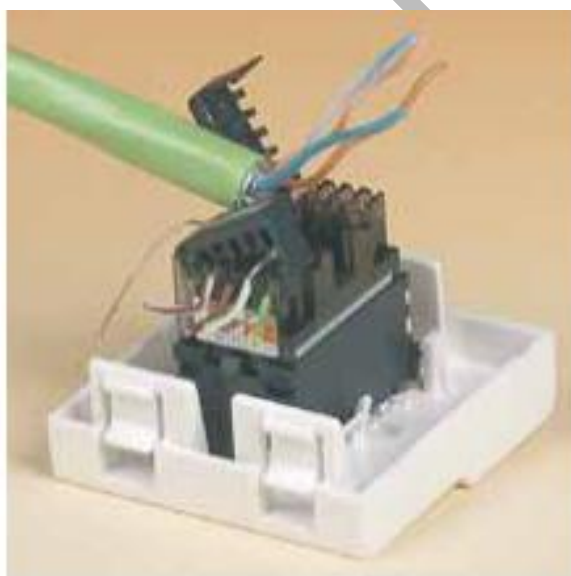
12. ábra: kábelek bekötése

Fali aljzatok

Az alábbi képek a Legrand termék katalógusból származnak és az RJ45-ös fali aljzat bekötését szemléltetik.

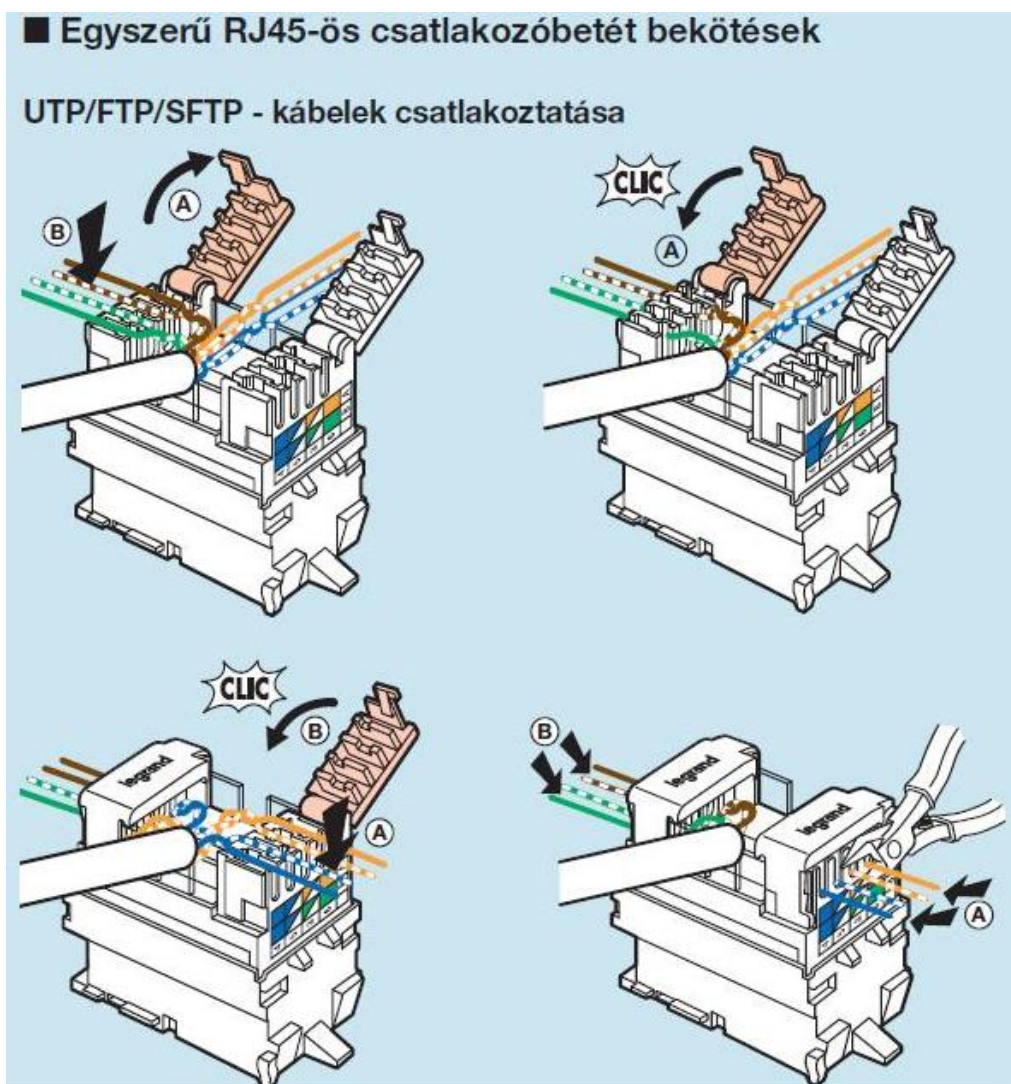


13. ábra: fali aljzat bekötése



14. ábra fali aljzat bekötése

Kábelrendezők, patch panelek



15. ábra: kábelrendező, patch panel

4. A STRUKTÚRÁLT HÁLÓZATOK ALAPFOGALMAI

A huzalozási központok : MDF/IDF

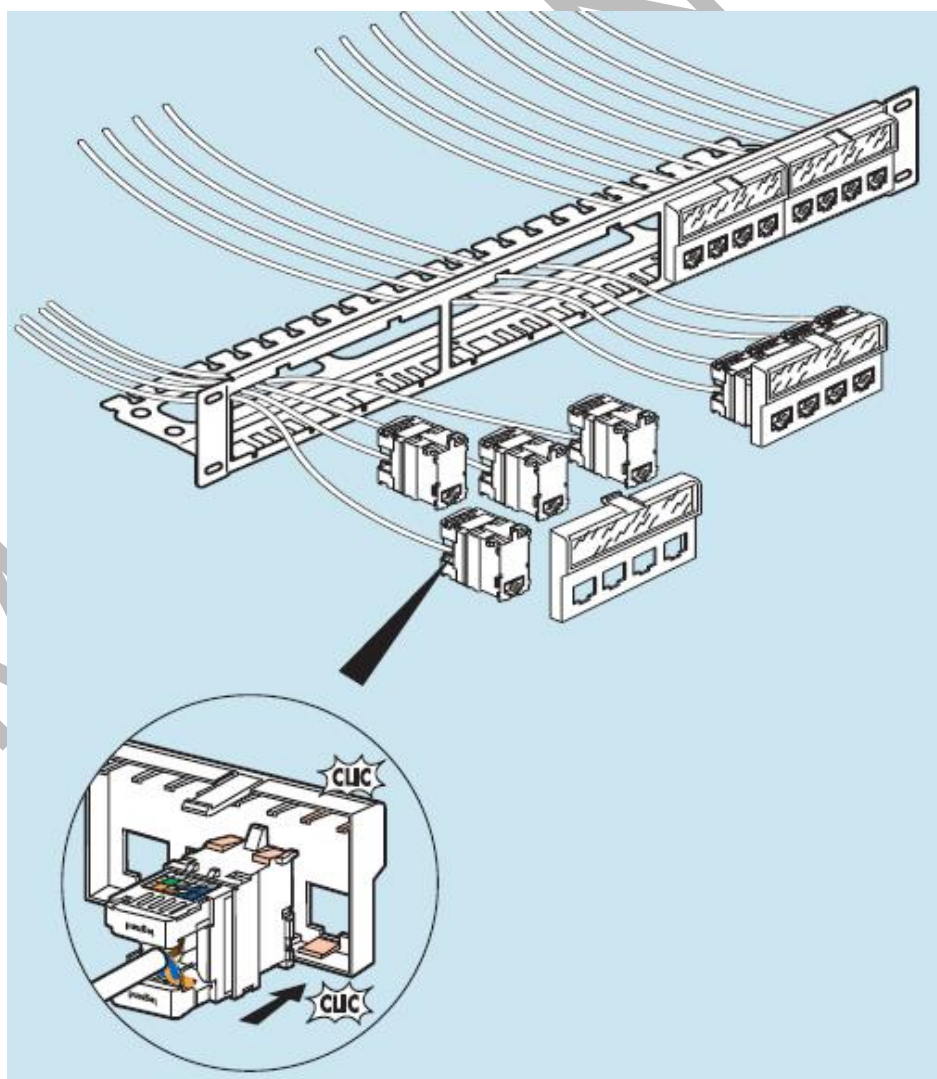
A nagy méretű LAN-okban, az egymástól nagy távolságban lévő hálózati eszközök esetén , egynél több huzalozási központra is szükség lehet. Ekkor elkerülhetetlen, hogy egy huzalozási központot ki kell jelölni **fő elosztó központnak (MDF)**. A többi huzalozási központ **közbülső elosztó központnak (IDF)**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

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



16. ábra kommunikációs elosztó , IDF

Napjainkban a hálózati alkatrészeket gyártó cégek a kapcsolótáblától a csatlakozó aljzatig terjedő komplett rendszereket kínálnak mind a struktúrált kábelezés mind az optikai hálózati elemek területén.

A 27. tananyagegységben további részletekben kifejtésre kerül a vezetékes hálózatok kialakításának a gyakorlati ismeretei.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Az elsajátított ismeretek alkalmazásához szükség van módszerkompetenciákra is:

Áttekintő képesség :

- A hálózati tervdokumentáció alapján ellenőrzi a hálózati passzív elemek felszerelését
- Meggyőződik a hálózati csatlakozási pont működőképességéről
- Feltárja a hálózati passzív elem hálózati kapcsolatait, fizikai és logikai csatlakoztatási paramétereit
- Feltárja a hálózati passzív elem hálózati kapcsolatait, fizikai és logikai csatlakoztatási paramétereit

Ellenőrzőképesség :

- A hálózati tervdokumentáció alapján ellenőrzi a csatlakoztatott egységek működését
- Átveszi az átviteli rendszer egyes hálózati elemeit, erről jegyzőkönyvet készít

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

az intézmény, képzőhely által biztosított kábelteszter kezelési útmutatójának tanulmányozását követően vizsgálja meg a tanára által átadott kábeleket (pl. egyenes kötésű, kereszt kötésű, hibás bekötésű, fali – beépített kábel).

A kábelteszter által felmért vezeték tulajdonságokról 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?

• _____

2. feladat

10BASE-T hálózat esetén legfeljebb milyen távolságra lehet adatot küldeni anélkül, hogy a jelcsillapodás káros hatása jelentkezne?

3. feladat

Az alábbiak közül melyik ismerhető fel hálózattérkép tesztel? (Három jó válasz van.)

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

MEGOLDÁSOK

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?

– Optikai kábel.

2. feladat

10BASE-T hálózat esetén legfeljebb milyen távolságra lehet adatot küldeni anélkül, hogy a jelcsillapodás káros hatása jelentkezne?

100 méter

3. feladat

Az alábbiak közül melyik ismerhető fel hálózattérkép tesztel? (Három jó válasz van.)

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

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Legrand Kábelezési Rendszer katalagus

AJÁNLOTT IRODALOM

Andrew S. Tandenbaum: Számítógép-hálózatok

Joseph Davies : Biztonságos vezeték nélküli hálózatok

MUNKANYAG

A(z) 1174-06 modul 023-as 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