

Király László

Hálózati ismeretek – Számítógéphálózatok

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Számítógép javítása, karbantartása

A követelménymodul száma: 1174-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-022-30

HÁLÓZATI ISMERETEK – SZÁMÍTÓGÉPHÁLÓZATOK

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 összetett, 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 telephelyen belül és a telephelyek között is képes legyen adatátvitelre, kommunikációra.

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

Az ön első feladata a hálózati tervdokumentáció megismerése, értelmezése. A meglévő hálózat részek azonosítása, a hálózat tervezett bővítésének helyszíni azonosítása, a jelenleg meglévő berendezések és a tervek szerint beépítésre kerülő számítástechnikai eszközök rendszerhez való integrálásának felmérése és a szállítás után a helyszínen történő megvalósításban való közreműködés.

Jelen tananyag alapvető célja összefoglalni azokat a hálózati alapfogalmakat melyek ismerete nélkülözhetetlen az esetfelvetésben megfogalmazott munkahelyzet megoldása során. Kiindulásként a hálózati tervdokumentáció értelmezéséhez közvetlenül szükséges területeket érintjük. A témakör feldolgozásának folytatásaként a következő 023,024,025 –ös tananyagelemek további hálózati területet fog bemutatni.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. A HÁLÓZATI TERVDOKUMENTÁCIÓ TARTALMI ELEMEI

A hálózati tervdokumentációk értelmezése azért nem egyértelmű feladat, mert nincs pontosan szabványban rögzítve, hogy mit kell tartalmaznia, milyen részekből kell állnia.

A hálózatépítés, menedzselés gyakorlatában természetesen kialakultak azok a rajzjelek, dokumentációs fejezetek melyek jól modellezik a megépítendő vagy már elkészült hálózat aktív és passzív elemeit, valamint a közöttük lévő fizikai és logikai kapcsolatokat.

Néhány alapvető rajzi elem amit a hálózati dokumentációkban alkalmaznak :

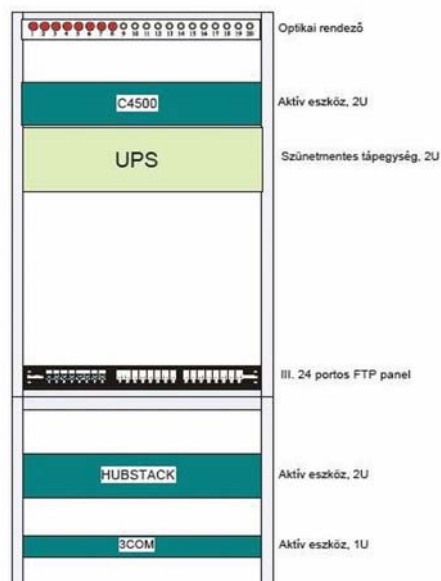


1. ábra. Hálózati szimbólumok

Hálózati dokumentációk tipikus tartalmi elemei:

Az L1 nézet: Kábel hálózat, fizikai nézet tartalmi elemei:

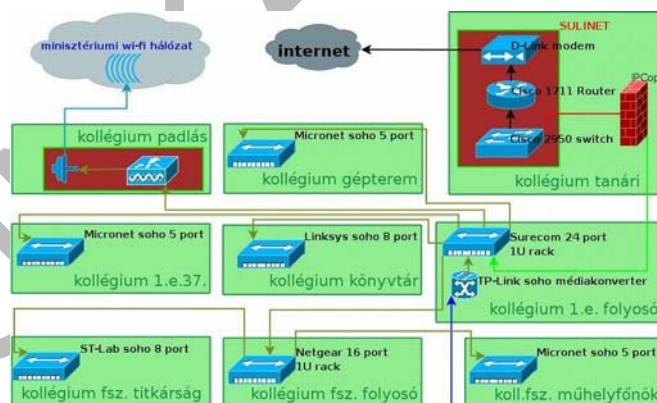
- Panel bekötést
- patch-panelek elrendezési tervét
- panel-portok azonosítását
- patch-kábelek azonosítását
- port-cimkéket
- kábel hosszak megadását



1. ábra. L1 nézet – rendező

L2 nézet : LAN/WAN adatátviteli, Logikai nézet (Telephely diagram) tipikus tartalmi elemei:

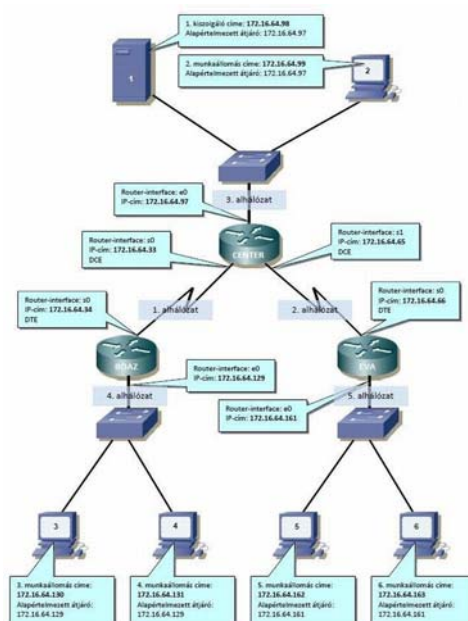
- Telephelyen elhelyezkedő berendezéseket funkciószimbólumokkal azonosítva
- LAN/WAN vonalak típusai



3. ábra. L2 nézet – Telephely diagramm részlet

L3 nézet : tipikus tartalmi elemei:

- teljes IP topológia
- Berendezések közötti IP kapcsolatok
- IP hálózathoz rendelt VLAN azonosítók



4. ábra. L3 nézet – IP topológia

A dokumentációt tartalmazó különböző nézetek alapján egységes képet kell adnia az informatikai szakember számára a teljes komplex hálózatról.

A jól elkészített hálózati dokumentációból egyértelműen kiderül, hogy a hálózati eszközök hardver struktúrája, esetleg a telephelyenkénti elrendezése illetve kábelhálózat kiépítése, az adatátvitel, és az IP hálózat topológiája miként kell, hogy alakuljon.

A több telephelyes, gyakran változó hálózatok tervdokumentációja esetén már nem elegendő, hogy csupán csak statikus állapotot tartalmazzon, hanem a hálózatban bekövetkező változások folyamatos megjelenítését is meg kell oldani. Ehhez a feladathoz nem elégséges egy szövegszerkesztővel és rajzprogrammal elkészített a dokumentáció, hanem a hálózat dokumentációs rendszernek képesnek kell lennie hálózat diagnosztikai programok által nyújtott információk beemelésére, a hálózatban bekövetkezett változások aktualizálására. Ilyen Input állományokat állítanak elő pl:

- Cisco Works Inventory
- Cisco IOS és CatOS konfigurációs állományok
- Cisco CDP MIB

A hálózati dokumentációk értelmezéséhez több hálózati fogalom ismerete is szükséges ezért elsőként tekintsük át azokat a fogalmakat, amelyek nélkül nem volna értelmezhetők a hálózati dokumentációk többségének a tartalma.

2. A SZÁMÍTÓGÉP-HÁLÓZATOK ALAPFOGALMAI

A számítógép-hálózatok kialakulását, terjedésük előretörését nagyban befolyásolta a technológia fejlődése mellett a felhasználók igényének folyamatos növekedése.

pl.:

- személyek közötti kommunikáció,
- a távoli információk elérése,
- közös munkavégzés saját számítógépeken keresztül, stb.

A különböző hálózatok a figyelembevett jellemzők közös tulajdonsága alapján többféle csoportosítási lehetőséget eredményeznek. A teljesség igénye nélkül néhány csoportosítási szempont:

- a hálózat fizikai méretei, kiterjedése (LAN, MAN, WAN)
- az adatátvitelt megvalósító fizikai kapcsolat jellege (vezetékes, vezeték nélküli)
- hálózati topológia (busz, csillag, gyűrű, fa)
- az adatátvitel technológiájának alapvető jellemzője (adatszóró, pont-pont kapcsolat)
- az adatátvitelt megvalósító technológia (Ethernet, Token Ring, FDDI)
- a hálózati szolgáltatás elérhetősége (kliens-szerver, peer-to-peer)

Napjainkban a hálózatok fejlődése már olyan mértéket öltött, hogy egy munkaállomás (client) nem csak egy hálózat elemeként képzelhető el hanem, feladattól függően több szerver szolgáltatásaihoz is képes csatlakozni. Ettől függetlenül egy másik feladat kapcsán egy egyenrangú hálózati ügyfélként képes közös munkára egy mellérendelt hálózat tagjaként úgy, hogy mások számára is megosztja a saját gépét.

2.2. HÁLÓZATI MODELLEK

A hálózati megoldásokat gyártó számítástechnikai cégek egymástól függetlenül történő fejlesztése hamar felvetette azt a kérdést, hogy miképpen tudnak egymással összekapcsolódni, egymás rendszeréhez csatlakozni, adatokat cserélni. Ennek a feladatnak a kihívása hozta létre azt a hálózati modellt, melynek alapján a különböző hálózatok közötti kommunikációhoz szükséges közös gondolkodás alapja megvalósulhat.

1. ISO OSI modell

ISO–International Standards Organization: Nemzetközi Szabványügyi szervezet

OSI–Open System Interconnection: nyílt rendszerek összekapcsolásának modellje

A Nemzetközi Szabványügyi szervezet (ISO) 1983-ban megfogalmazott ajánlása a nyílt rendszerek közötti kommunikáció (OSI) folyamatát 7 részre, 7 rétegre osztotta. A rétegek meghatározásának alapelve a rendszerek közötti kommunikációnak a jól megkülönböztethető, körülírható, definiálható feladatrészeit jelenti. A kommunikációban résztvevő mindkét fél (ADÓ-VEVŐ vagy másképpen HOSTOK, stb) azonos rétegei között azonos feladatot lát el.

Mielőtt a 7 réteg funkciójával megismerkednénk, egy fontos alapfogalommal kell megismerkednünk ez a PROTOKOLL:

A **PROTOKOLL** szót a hétköznapi életben is gyakran használják olyankor, amikor valamilyen folyamat eljárásrendjét definiálják. (pl. a hivatalos személyek viselkedési szabályai vagy egy orvosi beavatkozás szabályai stb.) Az informatika területén történő használata során azt írja le, hogy a hálózat résztvevői miképp tudnak egymással kommunikálni, milyen szabályrendszer alapján történik a kommunikáció.



5. ábra. OSI hivatkozási modell

Fizikai réteg (L1: physical layer)

A fizikai réteg (L1) az OSI modell legalsó rétege, amely kezeli közvetlenül a fizikai átviteli közeget, küldi és veszi az információt megjelenítő fizika mennyiséget, amely hordozza az információt, a biteket. Elsődleges feladata a fizikai kommunikáció megvalósítása. A fizikai közeg rendkívül változatos lehet, és ennek megfelelően a továbbítandó 0-ákhoz és 1-esekhez hozzárendeli a közegen továbbítható jeleket (feszültség, áram, fény impulzusok stb.). Ebben a rétegben dől el, hogy a kommunikáció csak egy, vagy mindkét irányba történhet-e (ADÓ-VEVŐ) és ha kétirányú akkor váltakozva kétirányú, vagy valódi kétirányú-e (DUPLEX vagy fél DUPLEX) .

Adatkapcsolati réteg (L2: data link layer)

Az adatkapcsolati réteg a fizikai réteg felett helyezkedik el. Feladata az átviteli közeg két vége között az információ megbízható továbbítása. Az adatkapcsolati réteg szintjén a rendszer az átküldendő információt egyértelműen azonosítható adatkeretekre tördeli szét. Az adatkereteket ellátja a szükséges vezérlőbitekkel, majd sorrendben továbbítja azokat.

Hálózati réteg (L3: network layer)

A hálózati réteg az adatkapcsolati réteg felett helyezkedik el, és az elsődleges feladata az adatkapcsolati réteg által elkészített keretek forrás- és célállomás közti útvonal meghatározása. Más megfogalmazással a csomagok forgalomirányítása. Napjainkban a hálózatok méretének növekedése miatt a hálózatok több alhálózattal állnak. A forgalomirányítás lényege, hogy az alhálózatokban két munkaállomás között több lehetséges útvonal is kialakítható. A forgalomirányítás összetettségét az adja, hogy a lehetséges útvonalak hossza, valamint az átvitel sebessége is jelentős mértékben eltérhet.

Szállítási réteg (L4: transport layer)

Az OSI modell 4. rétege a szállítási réteg feladata a munkaállomások (hosztok) közötti adatátvitel megvalósítása. A hálózati réteg felett elhelyezkedve, ez a réteg biztosítja azt, hogy minden adat sértetlenül érkezzen meg a rendeltetési helyére. A szállítási réteg az adatokat kisebb darabokra tördeli, amennyiben nem lehetne egyben továbbítani az adatokat, illetve a vevő oldalon újra összeállítja az eredeti adatfolyamot.

Együttműködési vagy viszony réteg (L5: session layer)

A számítógépek a kommunikáció során kialakítanak egy viszonyt egymás között. A viszonyréteg virtuális kapcsolatokat-viszonyokat épít ki, tart fenn és bont le alkalmazások között. Egy viszony két vagy több megjelenítési egység(modul) közötti párbeszédekből áll. A viszonyréteg szolgáltatásait a megjelenítési réteg használja. A viszonyréteg ezenkívül szinkronizálja a megjelenítési rétegbeli modulok közötti párbeszédet, és irányítja a köztük történő adatcserét.

Megjelenítési réteg (L6: presentation layer)

A viszonyréteg fölött helyezkedik el, és olyan szolgáltatásokat ad, amelyekre a legtöbb alkalmazói programnak szüksége van, amikor a hálózatot használja. Foglalkozik a hálózaton továbbítandó adatok ábrázolásával, hiszen a felhasználók nem bináris számokkal dolgoznak, hanem annak valamilyen, az ember számára értelmezhetőbb megjelenési formájával. Ez azt eredményezi, hogy az egyes információk más és más formában jelennek meg. A megjelenítési réteg feladata az eltérő megjelenésű formájú adatok egységes kezelése. Fontos egységes adatstruktúrákat meghatározni és kialakítani, melyeknek a kezelését végzi ez a réteg. Itt lehet megvalósítani az adatok tömörítését és titkosítását.

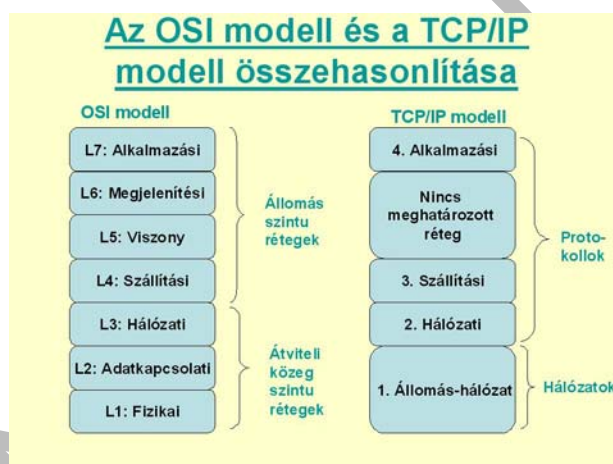
Alkalmazási réteg (L7: applications layer)

Az alkalmazási réteg van közvetlen kapcsolatban a felhasználóval. Ehhez a réteghez tartoznak a felhasználói programok által igényelt protokollok. Az alkalmazási rétegen keresztül tudnak a különböző programok a hálózattal kommunikálni. Többek között az alkalmazási réteg feladata pl. az elektronikus levelezést, az állománytovábbítást, a terminálemulációt az irányító protokollok meghatározása.

2. TCP/IP protokoll készlet – Internet

Napjainkban a hétköznapi életünk részévé vált az Internet használata. Az internet kialakulásának előzményeként, az informatika szakmaterületén dolgozóktól elvárható hogy ismerje az ARPANET fogalmát. Az ARPANET az amerikai védelmi minisztérium által létrehozott és támogatott hálózati kísérlet volt. Fő célja a különböző hálózatok közötti kapcsolat zökkenőmentes átjárása volt. A megfogalmazott elvárás szerint az adó és vevő (forrás-cél) közötti kapcsolat akkor sem szakadhat meg, ha valamelyik átviteli vonal, (útvonal) meghibásodik. Az elképzelések szerint ekkor a rendszer alternatív útvonalon keresztül képes a kapcsolat fenntartására.

Ennek a feladatnak megfelelő működési modellt a TC/IP-t 1974-ben definiálták először.



6. ábra. Az OSI modell és a TC/IP hivatkozási modell összehasonlítása

Alkalmazási réteg

A TCP/IP fejlesztői szerint a magasabb szintű protokollok feladatkörébe tartoznak a viszony- és a megjelenítési réteg kérdései, ezért csak egy alkalmazási réteget hoztak létre, ami a magas szintű protokollok feladatait is tartalmazta. A TCP/IP minden alkalmazás szintű feladatot egy rétegbe foglal bele, és feltételezi, hogy az innen származó adatok megfelelő formátumban érkeznek az alatta levő réteghez.

Szállítási réteg

A szállítási réteg a szolgáltatás minőségi kérdéseivel foglalkozik, vagyis a megbízhatósággal, az adatfolyam-vezérléssel és a hibajavítással. Az egyik ide tartozó protokoll, a Transmission Control Protocol (TCP) igen hatékony és rugalmas módon teszi lehetővé a megbízható, gyors, alacsony hibaarányú hálózati kommunikációt. A TCP egy kapcsolatorientált protokoll. Ez a protokoll az alkalmazási rétegből származó információkat szegmensekbe csomagolva a forrás- és a célállomás között párbeszédszerű kommunikációt tesz lehetővé.

Internet réteg

Az Internet réteg feladata az, hogy az összekapcsolt hálózatok bármely részhálózatában levő forrásállomás csomagjait elküldje, és azokat a célállomáson fogadja, függetlenül a bejárt útvonaltól és hálózatoktól. Ennek a rétegnek a feladatát az Internet Protocol (IP) látja el. Az Internet rétegben történik a legjobb útvonal kiválasztása és a csomagkapcsolás. Az Internet réteg működésére a legjobb példa a postai szolgáltatás. A postai szolgáltatás esetén amikor feladunk egy levelet, (az internet esetén az IP csomagot) nem tudjuk, az hogyan fog eljutni a címzetthez (több útvonal lehetséges), csak azt, hogy meg fog érkezni.

Hálózati réteg

Ez a réteg az IP-csomag különböző fizikai összeköttetéseken történő áthaladásának kérdésével foglalkozik, tehát a LAN- és WAN-technológiák részleteivel, valamint az OSI modell fizikai és adatkapcsolati rétegének minden kérdésével.

A leggyakrabban használt alkalmazási rétegbeli protokollok közé tartoznak például a következők:

- FTP (File Transfer Protocol)
- HTTP (HyperText Transfer Protocol)
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- DNS (Domain Name System)
- TFTP (Trivial File Transfer Protocol)

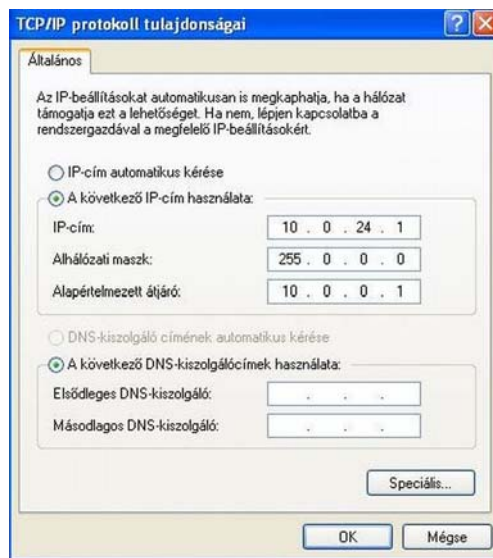
A szállítási réteg gyakoribb protokolljai:

- TCP (Transport Control Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)

Összefoglalva a rétegekből álló hálózati modellek (OSI, TCP/IP) szerepét megállapítható, hogy a hálózati kommunikációt kisebb, kezelhetőbb részekre osztja, szabványosítja a hálózati összetevőket, így több gyártó is együttműködhet a fejlesztésben és a támogatásban, megalapozza a különféle típusú hálózati hardverek és szoftverek egymással történő kommunikációját, megakadályozható, hogy az adott réteget érintő változtatások megzavarják a többi réteg működését.

AZ IP CÍMMEL KAPCSOLATOS FOGALMAK

A számítógépek hálózathoz való csatlakoztatása során alapvető feladat lehet a számítógép IP címének beállítása a számítógép–hálózat tervdokumentációjában előírtaknak megfelelően.



7. ábra. Munkaállomás IP cím beállítása

Minden számítógép, amely a TCP/IP modell szerint működő hálózatban kommunikál, rendelkezik egy IP címmel, mely egyértelműen azonosítja az adott gépet. A helyi hálózaton vagy az Interneten történő kommunikáció során ezen címek alapján veszik fel és tartják a kapcsolatot egymással. A cím egy 32 bites bináris szám.

Az IP cím általános megadási formája négy, egymástól ponttal elválasztott decimális egész szám, melyeket a 32 bites cím 8 bites csoportjaiból képzünk.

Pl.:

IP cím bináris formában	11000011	11000111	00001101	01110000
IP cím decimális formában	195.	199.	13.	112

Az IP cím felépítése: az IP cím 32 bitből álló bitsorozata két részre osztható, a hálózat azonosítóból (netid), és a számítógép azonosítóból (hostid). A hálózat azonosító egy hálózatot jelöl, melyen a hostid azonosítójú gép működik. A hálózatszámokat a NIC (Network Information Center) adja ki, hogy elkerüljék az ütközéseket.

Hálózati azonosító (Network ID): Az IP cím első meghatározott számú bitje alkotja, melyek pontosan azonosítják a hálózatot.

Hoszt azonosító (Host ID): Az IP cím utolsó meghatározott számú bitje alkotja, melyek egyértelműen azonosítják az adott számítógépet.

Hálózati maszk (Network Mask): A hálózati maszk feladata az, hogy meghatározza, mely IP címek tartoznak az adott hálózathoz. Az IP cím és a hálózati maszk között logikai ÉS(AND) művelet eredménye alapján tudjuk meghatározni, hogy az IP cím mely része a netid-t és a hostid-t. pl. 255.255.255.0. A maszk perjeles formátumban is megadható: pl. /24. Emlékeztetőül a logikai AND művelet:

A változó	B változó	Logikai AND függvény $Y=A*B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Speciális IP címek:

Szórási (Broadcast) cím: Egy adott hálózat IP tartományának utolsó címe, amin keresztül egy adott gép olyan üzenetet küldhet, ami minden másik gépnek szól. Pl.: útvonal választási információk, figyelmeztető üzenetek küldhetők a broadcast címre, amit minden hoszt egyszerre tud fogadni az adott hálózatban.

A 127.0.0.0 hálózat a helyi hálózati elemek tesztelésére van fenntartva. A forgalomirányítók és a helyi számítógépek a 127.0.0.1-es címet használják, ha önmaguknak akarnak csomagokat küldeni elsősorban a helyes működőképességük tesztelése céljából. Ezek a számok tehát hálózathoz nem rendelhetők hozzá.

Fontos megjegyezni, hogy a jelenleg használatos 32 bitből álló IP cím formátumból (IPv4) kialakítható egyedi IP cím mennyiség vészesen fogy. Elvileg már az interneten kommunikáló gépek számára nem is biztosít elegendő egyedi azonosítót ezért megalkották és párhuzamosan rendszerbe illesztették az új típusú IP cím azonosítót az IPv6-ot amely már 128 bites címezést alkalmaz. Az IPv6 esetében a tömörebb megjelenítési módot biztosító hexadecimális számokkal ábrázoljuk a 128 bitet. Erre az IP cím formátumra való áttérés a közeljövőben várható.

3. A LEGFONTOSABB HÁLÓZATI ESZKÖZÖK ÉS ELEMEEK

3.1 Hálózati kábelek

A különféle kábelek más és más jellemzőkkel rendelkeznek, és eltérő követelményeket is támasztunk velük szemben. A teljesítménnyel kapcsolatos legfontosabb szempontok a következők:

- Mekkora átviteli sebességet lehet elérni? A kábelben elérhető bitsebesség rendkívül fontos mutató. Az átviteli sebességet nagyban befolyásolja a felhasznált vezeték típusa.
- Analóg vagy digitális átvitelt fogunk végezni? A digitális, vagyis alapsávi átvitel és az analóg, más néven szélessávú átvitel másféle kábelt igényel.
- Milyen messzire továbbítható a jel, mielőtt a csillapítás számottevővé válna? Ha a jel minősége leromlik, a hálózati készülékek képtelenek lesznek venni és értelmezni a jeleket. A csillapítás mértéke a jel által a kábelben megtett távolságtól függ. A jel romlása közvetlenül függ az átvitel távolságától és a kábel típusától.

A legelterjedtebb kábeltípusok :

- Koaxiális kábel
- STP kábel
- UTP kábel
- Optikai átviteli közeg

A fenti kábeltípusok felhasználási lehetőségeit a következő 023-as tananyagban részletesen megismerkedhetünk.

3.2 Hálózati csatoló (hálózati kártya: NIC)

A hálózati csatoló kártya kiválasztásakor a következő szempontokat vegyük figyelembe:

- A működésének meghatározó protokoll (pl: Ethernet, Token Ring vagy FDDI)
- Az átviteli közeg típusa (pl. csavart érpár, koaxiális, vezeték nélküli vagy száloptikai kábel)
- A rendszerbusz típusa(pl. PCI vagy ISA , stb)
- a kivitelezése alapján az alaplaphoz integrált formában vagy külső csatoló elemként van megvalósítva

Az alábbi fénykép egy olyan csatoló kártyát mutat be, amely a számítógéphez kívülről csatlakoztatható és a vezeték nélküli hálózati kapcsolat kialakítását valósítja meg.



8. ábra. Vezeték nélküli hálózat csatoló kártyája

Hálózati kártyákkal kapcsolatos tipikus feladatok:

- hálózati kártya beszerelése hálózati kártyával nem rendelkező számítógépbe (egyre ritkább feladat, hiszen napjainkban integrált hálózati kártyával gyártják az alaplapokat)
- meghibásodott vagy sérült hálózati kártya cseréje (a csere megkezdése előtt elsődleges feladat eldönteni a hálózati kártya működési hibájának okát, amely adódhat új hardver vagy szoftver telepítéséből)
- hálózati kártya cseréje nagyobb sebességre (beszerelés előtt körültekintően meg kell vizsgálni az alaplap leírását, amely alapján mérlegelhető a kiválasztott hálózati kártya működési lehetősége.

A hálózati kártyák telepítése, hardver és szoftver paramétereinek beállítását követően vagy már a hálózatba kötve a hálózati kártya működésének ellenőrzését a **ping parancs** segítségével vizsgálhatjuk meg:

A screenshot of a Windows command prompt window titled "Parancssor". The window shows the execution of the command "ping 127.0.0.1". The output displays four successful ping responses, each with a 32-byte size, a time of less than 10 milliseconds, and a TTL of 128. Below the responses, a summary line indicates "127.0.0.1 ping-statisztikája:" followed by statistics: "Csomagok: küldött = 4, fogadott = 4, elveszett = 0 (0% veszteség),". It also shows the round-trip time statistics: "Oda-vissza út ideje közelítőlegesen, milliszekundumban: minimum = 0ms, maximum = 0ms, átlag = 0ms". The prompt is currently at "C:\Documents and Settings>".

```
C:\Documents and Settings>ping 127.0.0.1
127.0.0.1 pingelés 32 bájt méretű adatokkal:
Válasz 127.0.0.1: bájt=32 idő<10 ezredmp. TTL=128
Válasz 127.0.0.1: bájt=32 idő<10 ezredmp. TTL=128
Válasz 127.0.0.1: bájt=32 idő<10 ezredmp. TTL=128
Válasz 127.0.0.1: bájt=32 idő<10 ezredmp. TTL=128
127.0.0.1 ping-statisztikája:
Csomagok: küldött = 4, fogadott = 4, elveszett = 0 (0% veszteség),
Oda-vissza út ideje közelítőlegesen, milliszekundumban:
minimum = 0ms, maximum = 0ms, átlag = 0ms
C:\Documents and Settings>
```

9. ábra. A hálózati kártya működésének ellenőrzése

Minden hálózati kártyát egy egyedi kód azonosít, amelynek neve **MAC-cím** (Media Access Control, közeghozzáférés-vezérlés). Ezt a címet az állomás által a hálózaton folytatott kommunikáció vezérlésére használjuk.

MAC-címek felépítése: 48 bit hosszúságúak, és 12 darab hexadecimális számjegy formájában szokták megadni őket. Az első hat hexadecimális számjegy kiosztását az IEEE felügyeli, ezek a gyártót azonosítják. A MAC-címnek ezt a részét egyedi szervezetazonosítónak (Organizational Unique Identifier, OUI) nevezzük. A fennmaradó hat hexadecimális számjegyet a gyártó adminisztrálja.

A hálózati kártya fizikai címének és az egyéb hálózati paramétereinek lekérdezését az **ipconfig** parancs kiadásával kérdezhetjük le.

```

C:\Documents and Settings>ipconfig/all

Windows IP konfiguráció

    Állomásnév. . . . . : bolyai
    Elsődleges DNS-utótag . . . . . : 
    Csomóponttípus . . . . . : Ismeretlen
    IP útválasztás engedélyezve . . . . . : Nem
    WINS-proxy engedélyezve . . . . . : Nem

Ethernet-adapter Helyi kapcsolat:

    Adathordozó állapota. . . . . : Adathordozó leválasztva
    Leírás. . . . . : Intel® PRO/1000 VE asztali kapcsol
    Fizikai cím . . . . . : 00-02-55-3F-E5-80

C:\Documents and Settings>_
  
```

10. ábra. Hálózati kártya MAC címének lekérdezése

3.3 Hálózati készülékek

- ismétlő (repeater) – L1 szinten működő eszköz

Az OSI modell fizikai rétegében (L1) működik. Feladata a jelerősítés, jelregenerálás annak érdekében, hogy a vezetéken áthaladó villamos jelsorozat minél nagyobb távolságban legyen eljuttatható.

Hubok – L1 szinten működő eszköz

Hasonlóan a jelismétlőhöz a HUB is az OSI modell fizikai rétegében működik, de a feladata a jelerősítés, jelregenerálás mellett a jelszétosztás is. Több számítógép egymáshoz kapcsolása volt a feladata. Napjainkban már egyre ritkábban használják, mert csak a számítógépek közötti jelek(bitek) szintjén(L1) foglalkozik a kapcsolattal .

Hidak (Bridge) – L2 szinten működő eszköz

Az OSI modell adatkapcsolati rétegében működik. Működésének alapinformációját, a híd ágak közötti átirányítás, átkapcsolás alapját a keretek MAC címe alapján történik. A hidakat abban a hálózatban érdemes alkalmazni ahol a nagy nagyméretű LAN-t kisebb és könnyebben kezelhető szegmensekre kell osztani. Felhasználásával csökkenthető a LAN forgalma, valamint a hálózattal lefedhető terület kiterjesztése a cél. A hidak működésük során döntéseket hoznak arról, hogy a jeleket továbbítják-e a következő szegmens felé vagy sem. A jelek továbbításának döntési folyamata az információs keretben található cél MAC-cím alapján történik.

Kapcsolók(switch) – L2 szinten működő eszköz

A kapcsolókat többportos hidaknak is nevezik. Egy kapcsoló több porttal is rendelkezhet, attól függően, hogy hány hálózati szegmenst kell egymáshoz kapcsolni. A hidakhoz hasonlóan a kapcsolók is felépítenek egy olyan táblázatot amely tartalmazza, hogy egy adott port felől milyen MAC-címmel érkeznek az információt tartalmazó adatcsomagok. A kapcsolók ezen adatok alapján építik fel táblájukat, amelynek segítségével meg tudják határozni a hálózat számítógépei között továbbított adatok célállomásait.

Alkalmazási területük, előnyös tulajdonságuk:

- az Ethernet kapcsolók népszerű összekapcsoló készülékek, segítségükkel ugyanis növelhető a hálózatok sebessége, sávszélessége és teljesítménye.
- A kapcsolás technológiájával enyhíthetők a torlódások az Ethernet LAN-okban. A kapcsolók mérséklék a forgalmat és növelik a sávszélességet,
- a kapcsolók a hidaknál jóval nagyobb sebességgel működnek,
- további szolgáltatásokat is biztosíthatnak, például virtuális LAN szolgáltatást (VLAN)

Forgalomirányítók – router – L3 szintű eszköz

A forgalomirányító feladata a csomagok forrástól célig való irányítása a LAN-okon belül, illetve a WAN-kapcsolat biztosítása. LAN-környezetben a forgalomirányító korlátozza a szórások hatókörét, helyi címfeloldó szolgáltatásokat biztosít, valamint alhálózati eljárások használatával szegmentálja a hálózatot. Mindezen feladatok ellátásához a forgalomirányítónak a LAN-hoz és a WAN-hoz is csatlakoznia kell.

Az alábbi képen egy kommunikációs szekrénybe beszerelt aktív eszköz (switch) látható amely Patch panelen keresztül csatlakozik a hálózat kiépített vezetékes rendszeréhez.



10. ábra. Aktív eszköz (switch) kommunikációs szekrényben

4. ETHERNET ALAPISMERETEK

A legelterjedtebb LAN technológia amely a LAN hálózatokban használnak az Ethernet. Az Ethernet nem csak LAN technológia, hanem több típusból, egész hálózati technológia családnak tekinthető. Az Ethernetet technológia alapvető működési alapelve, hogy lehetővé tegye két vagy több állomás számára ugyanazon átvitel közeg használatát úgy, hogy a jelek között esetlegesen fellépő ütközés ne eredményezze az információ eltűnését. A megosztott közeg többes elérésének problémáját az 1970-es évek elején a Hawaii Egyetemen kezdték el tanulmányozni, végül az Ethernet szabványt 1980-ban a Digital Equipment Company, az Intel és a Xerox alkotta egyesülés (DIX) tette közzé elsőként.

1985-ben az IEEE szervezet tette közzé az első LAN-okra vonatkozó Ethernet szabványát. A szabványok jelölése egységesen 802-es számmal kezdődött. Az Ethernet szabványa a 802.3 jelölést kapta.

Az Ethernet keretek felépítése

Nagyon sokféle kerettípus létezik, ezeket a megfelelő szabványok írják le. Egy egyszerű, általános keret mezőknek nevezett részekből áll. Minden mező bájtokból tevődik össze.

IEEE 802.3 Ethernet keret						
Előtag	Kezdet-jelző	MAC célcím	MAC Forrás-cím	Hossz /Típus	Adatok	Keret-ellenőrző CRC

11. ábra általános keret

5. VEZETÉK NÉLKÜLI HÁLÓZATOK ALAPFOGALMAI – IEEE 802.11 ÁTTEKINTÉSE

A kiindulási feladatban megadott hálózati tervdokumentáció bizonyosan tartalmaz vezeték nélküli hálózati kapcsolatot megvalósítására alkalmas elemeket is, ezért fontos néhány vezeték nélküli hálózat – wifi fogalom áttekintése:

A WLAN-t a LAN (Local Area Network) vezeték nélküli kiterjesztéseként hozták létre, abból a célból, hogy az eddig csak vezetékes hálózatot használó számítógépek (és egyéb WLAN eszközök) vezeték nélkül is csatlakozhassanak a már meglévő számítógépes hálózathoz.

A vezeték nélküli hálózatok működésének (WLAN–Wireless Local Area Network) leírását, az IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) szabványosító szervezet által elkészített 802.11 számú szabvány írta le elsőként. Az 1997-ben megjelent szabvány bővítése a wifi technológia folyamatos fejlődése miatt mai napig folytatódik.

A 802.11-es szabványt az IEEE szervezet folyamatosan kiegészíti. Ezeket a 802.11 után tett betűjelekkel jelölik. A legfontosabbak a következők:

Szabvány	Működési frekvencia Tartomány	Maximális átviteli Sebesség [Mbps]	Átlagos beltéri távolság
802.11	2,4 GHz/ 5 GHz	2	50
802.11a	5 GHz	54	30
802.11b	2,4 GHz	11	50
802.11g	2,4 GHz	54	30
802.11n	5 GHz	540	50

A WLAN hálózat elemei

- vezeték nélküli állomás : (STA – Wireless Station), ami általában egy vezeték nélküli hálózati (interfész)kártyát tartalmazó hordozható vagy asztali számítógép.
- hozzáférési pont (AP – Access Point): egy vezetékes LAN hálózathoz csatlakozik, és így lehetővé teszi a vezeték nélküli állomás hozzáférését a vezetékes LAN hálózathoz. Feladata a vezeték nélküli szakasz kommunikációjának felügyelete, vezérlése és a forgalom továbbítása.

Az alábbi képen egy olya vezeték nélküli hozzáférési pont látható, amely azon kívül, hogy wifi kapcsolaton keresztül hozzáférést biztosít a helyi vezetékes hálózathoz többféle hálózati szolgáltatás biztosítására is képes: pl:

- WAN kapcsolat
- DHCP üzemmód (Automatikus IP cím kiosztást)
- VPN átjárás
- Biztonság (WEP / WPA / WPA2)
- Egyéb tulajdonságok (SPI tűzfal NAT-tal)

- wireless MAC Filter (a vezeték nélküli hozzáférés szűrhető az eszközök MAC címének folyamatos figyelésével)

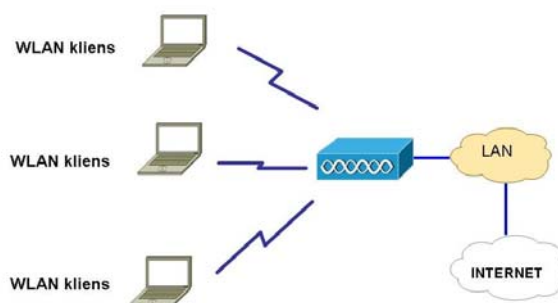


12. ábra Vezeték nélküli router

A szabványban meghatározott alapvető üzemmódok

infrastrukturális mód vagy központosított módnak (BSS – Basic Service Set)

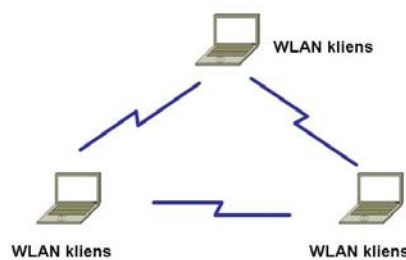
Egy meglévő vezetékes LAN hálózathoz egy vagy több hozzáférési pont csatlakozik, és a vezeték nélküli állomások ezen keresztül kapcsolódnak a vezetékes LAN hálózathoz. Ebben az esetben a vezetékes LAN hálózat kibővül egy vezeték nélküli résszel. Ha egy állomás nem lát be akkora területet, mint amekkora két távoli vezeték nélküli állomás kommunikációjához szükséges, akkor a központosított módban működő hálózatok összefoghatóak egy nagyobb struktúrába, melyet bővített szolgáltatnak (ESS – Extended Service Set) hívnak. Ebben az esetben a hálózat több hozzáférési ponton keresztül is elérhető.



13. ábra. Központosított vezeték nélküli kapcsolat

ad-hoc hozzáférési üzemmód – (IBSS – Independent Basic Service Set)

A vezeték nélküli állomások közvetlenül egymással kommunikálnak hozzáférési pontok nélkül. Az üzemmód használatával lehetővé válik a vezeték nélküli állomások számára, hogy hozzáférési pont hiányában is könnyen, hatékonyan és egyéb költségek nélkül létesítsenek egymással kapcsolatot. Ebben az esetben a felügyelő és vezérlő feladatot mindig valamelyik állomás látja el. Ha a kapcsolat felvételét kezdeményező eszközök a hatótávolság miatt nem látják egymást, akkor a köztük lévő állomások veszik át az átjáró (router) szerepét. Ha egy kapcsolat felépítésének kezdeményezése során az állomás közelében nincs hozzáférési pont, akkor létre hozhat egy saját IBSS-t, és ezáltal hozzáférési pontként működhet.



14. ábra. ad-hoc hozzáférési üzemmód

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A szakmai információ tartalmának elsajátításával elméletileg megalapozható, hogy a tanuló:

- a hálózati terv tanulmányozása során képes azonosítani a beépítésre kerülő eszközöket
- a beépítésre kerülő hálózati eszközök azonosítása után a hálózati terv alapján képes a közreműködni hálózat kiépítésében, a hálózati tervek megvalósításában.

Az elsajátított ismeretek alkalmazásához szükség van módszerkompetenciákra is:

Áttekintő képesség :

- A hálózati tervdokumentáció alapján ellenőrzi a hálózati passzív elemek felszerelését
- Megismeri és értelmezi az elkészült hálózati tervdokumentációt

Az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazására javasolt módszer az iskola, képző hely saját helyi hálózatának vizsgálata.

FELADATOK

1. feladat: Soroljuk fel az OSI modell hét rétegét fentről lefele, majd adjuk meg a legfontosabb jellemzőit.

A réteg száma	Neve	Funkciói
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1		

2. feladat – készítse el az iskolájának (oktatási intézményének) helyi hálózatát tartalmazó dokumentációt.

- A helyi hálózat méretétől függően a feladat felosztható a tanulók között amennyiben egy tanuló számára túl nagyméretű volna a feladat.
- Az információ gyűjtéshez keresse fel az intézmény rendszergazdáját.
- A dokumentáció tartalmazza a hálózat L1, L2, L3 nézetét.
- Mérje fel és összesítse a hálózatban működő eszközöket egy olyan táblázatba, amely tartalmazza a legfontosabb jellemzőit
- A dokumentáció tartalmát elektronikus formában adja át a tanárának

MEGOLDÁSOK

1. feladat : Soroljuk fel az OSI modell hét rétegét fentről lefele, majd adjuk meg a legfontosabb jellemzőit.

A réteg száma	Neve	Funkciói
7	Alkalmazási réteg	A réteg feladata, hogy kapcsolatot biztosítson a hálózat és a felhasználói programok között. Ennek során biztosít olyan konverziókat, melyekkel a fájl és adatátvitel megvalósítható két különböző számítógép között.
6	Megjelenítési réteg	Alapvető feladata, hogy a továbbítandó adatokat szabványos módon kódolja (ASCII, egyes, kettes komponens). Egyfajta konverter a számítógép belső ábrázolása és a hálózat ábrázolása között.
5	Viszony réteg	Ez a réteg hozza létre, menedzseli és zárja le az alkalmazások közötti kapcsolatot. Ez határozza meg azt, hogy a két végpont közül melyik kezdeményezi a kapcsolatot, melyik veszi igénybe a másiktól a szolgáltatásait.
4	Szállítási réteg	A réteg feladata, hogy adatokat fogadjon a viszony rétegtől és feldarabolja azokat kisebb egységekre, továbbítsa az így kialakult egységeket a hálózati rétegnek, valamint annak biztosítása, hogy minden kis egység hibátlanul megérkezzen. a vevő oldalon újra összeállítja az eredeti adatfolyamot.
3	Hálózati réteg	A réteg feladata az útvonal meghatározása.
2	Adatkapcsolati réteg	Ez a réteg biztosítja, hogy a fizikai réteg szolgáltatásait igénybevéve a hálózati réteg számára hibától mentes átvitelt biztosítson. Feladata többek között: a fizikai címezés, adatkeretek (data frame) kialakítása, az átviteli közeg elérésének vezérlése, ennek keretében hibajelzés.
1	Fizikai réteg	A hálózati eszközöket (számítógép, kapcsoló, router, stb) összekapcsoló fizikai csatornát (vezeték, rádiócsatorna, az átviteli közeget) jelenti, valamint az eszközökbe (számítógépekbe) épített illesztőket, melyek által bitfolyam formájában küldött információt olyan jelekké alakítja amelyeket az átviteli közeg továbbítani tud.

2. feladat – készítse el az iskolájának (oktatási intézményének) helyi-hálózatát tartalmazó dokumentációt.

A dokumentáció elkészítésére többféle jó megoldás is elképzelhető. Amit feltétlenül követeljük meg az a hálózat OSI modellje alapján szétválasztott L1–L2–L3 rétegeinek megjelenítése.

MUNKANYAG

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Lista azokról a forrásokról, amit a lábjegyzetben az útmutatóban leírt formai követelmények szerint megjelöltünk.

AJÁNLOTT IRODALOM

Andrew S. Tandenbaum: Számítógép-hálózatok

Joseph Davies : Biztonságos vezetékek nélküli hálózatok

A(z) 1174-06 modul 022-es 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:
30 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