



Király László

# Hálózati ismeretek – Számítógéphálózatok



A követelménymodul megnevezése:  
**Számítógép javítása, karbantartása**

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



## HÁLÓZATI ISMERETEK – SZÁMÍTÓGÉP–HÁLÓZATOK

### 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 hálózatrészek 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 tartalomelemek további hálózati területeket fognak bemutatni.

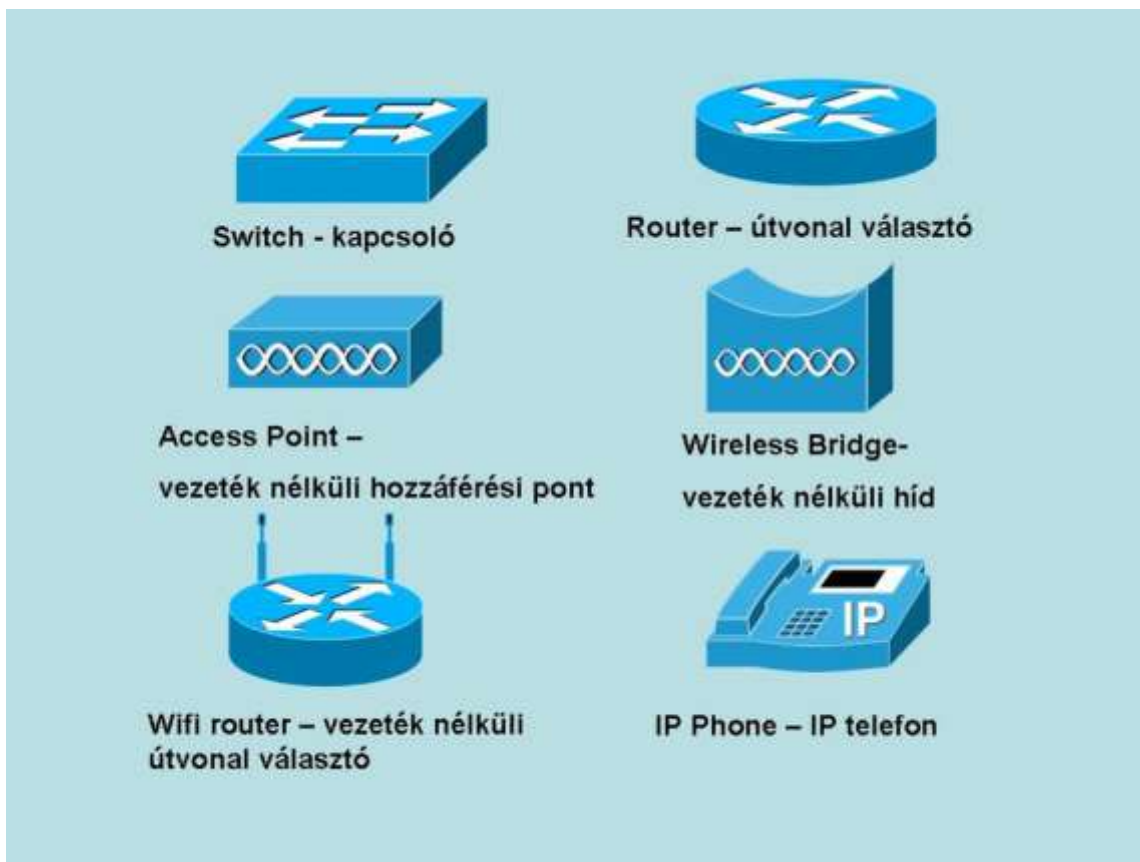
### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

#### 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 látható az 1. ábrán, amit a hálózati dokumentációkban alkalmaznak:

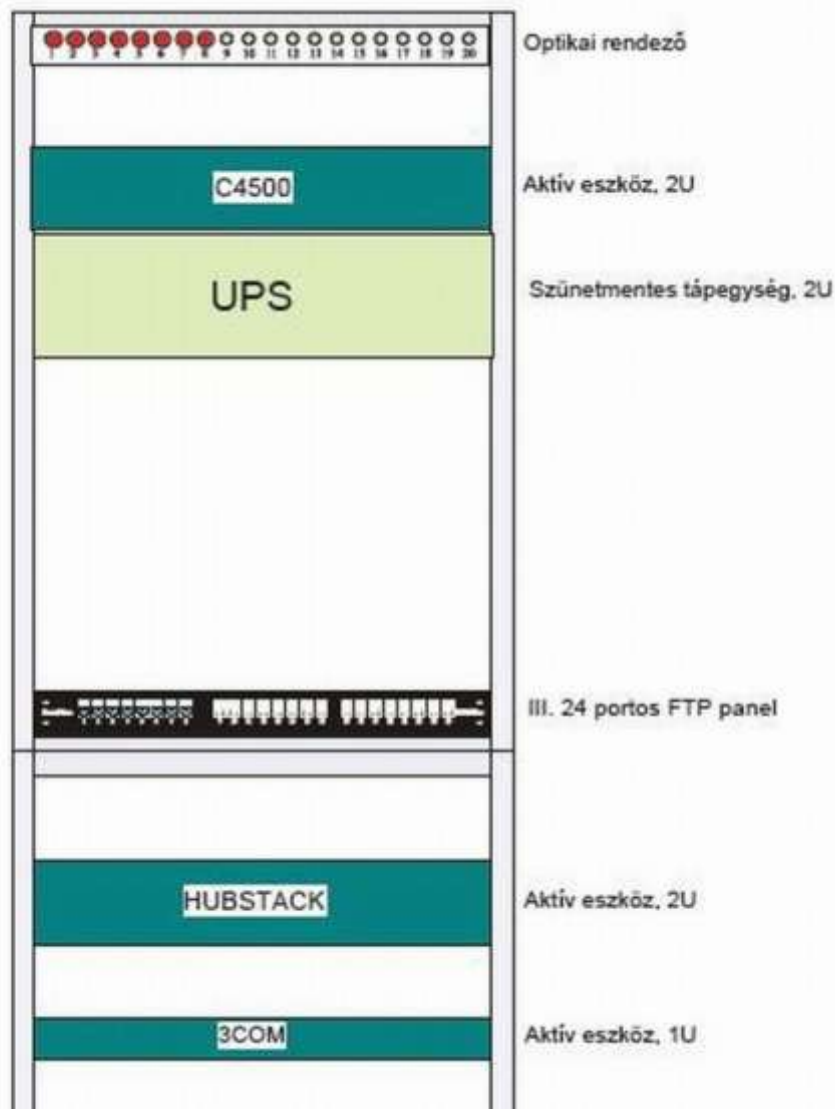


1. ábra. Hálózati szimbólumok

Hálózati dokumentációk tipikus tartalmi elemei:

A L1 nézet: kábelhálózat, fizikai nézet (2. ábrán látható) tartalmazza a:

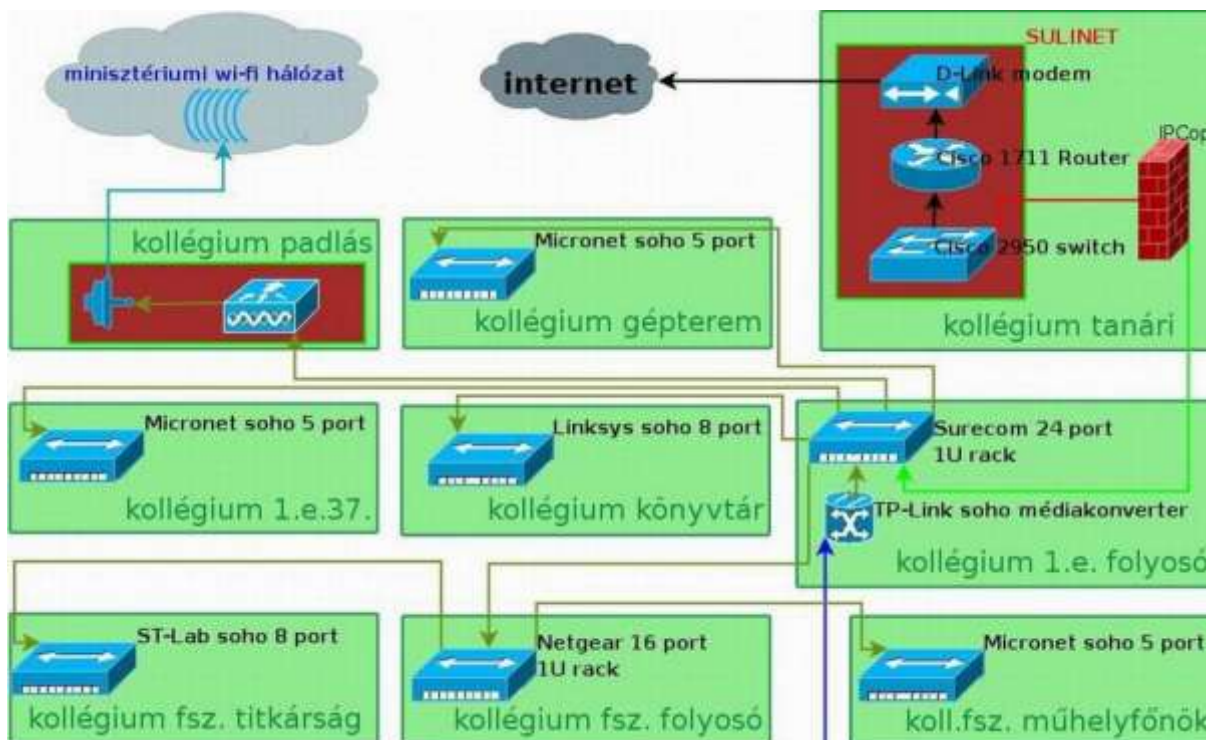
- panelbekötést;
- patch-panelek elrendezési tervét;
- panel-portok azonosítását;
- patch-kábelek azonosítását;
- port-címkéket;
- kábelhosszak megadását.



2. ábra. L1 nézet - rendező

L2 nézet: LAN/WAN adatátviteli, logikai nézet (3\_ábrán látható), más néven telephelydiagram tipikus tartalmi elemei:

- a telephelyen elhelyezkedő berendezések funkciószimbólumokkal azonosítva;
- LAN/WAN vonalak típusai.



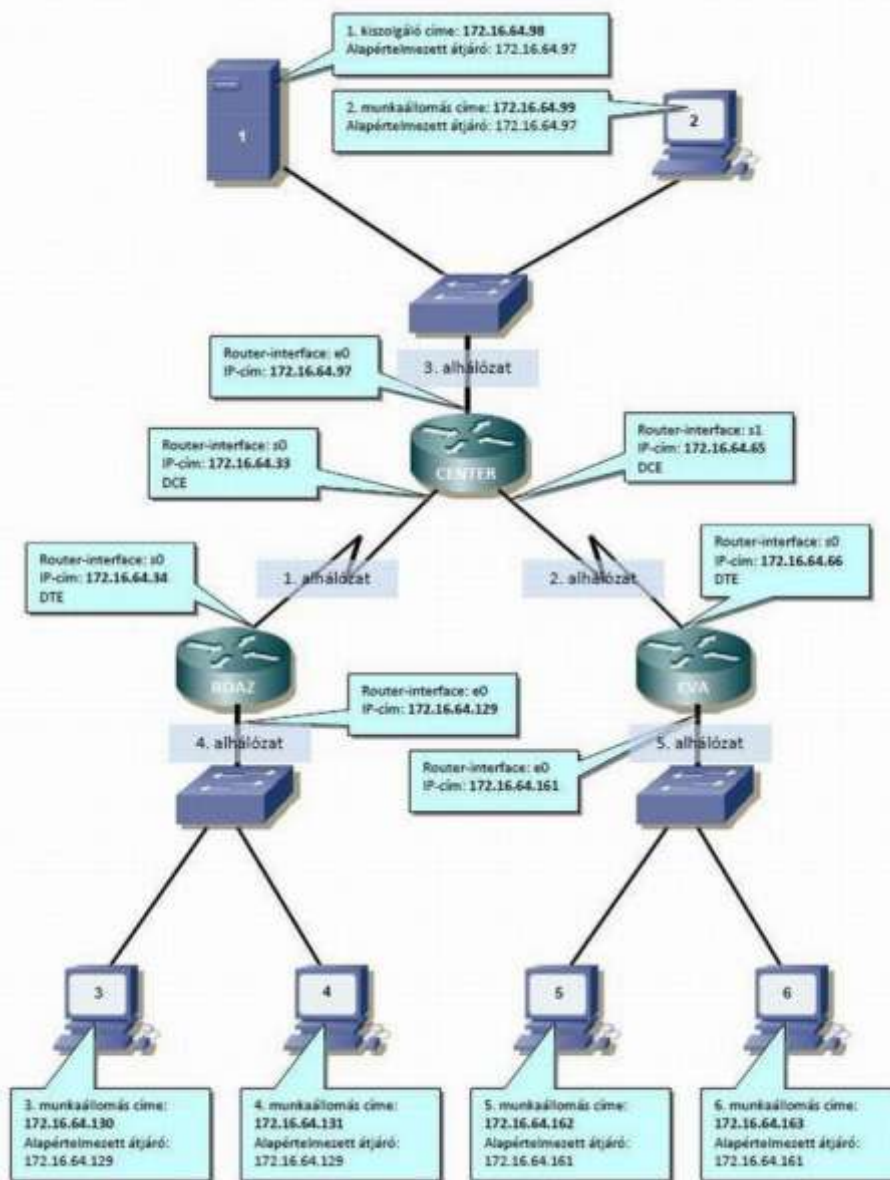
3. ábra. L2 nézet - Telephelydiagram részlete

A 3. ábrán látható L2 nézet szerinti példa hálózat egy iskolai hálózat telephelydiagramját mutatja be. A telephelyen elhelyezkedő berendezések funkciószimbólumokkal valamint az összeköttetésük a LAN/WAN vonalak típusaival kerültek ábrázolásra.



L3 nézet (a 4. ábrán látható) 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 hardverstruktúrája, esetleg a telephelyenkénti elrendezése, illetve a 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 statikus állapotot tartalmazzon, hanem a hálózatban bekövetkező változások folyamatos megjelenítését is meg kell oldani. Ehhez a feladathoz nem elégséges egy szövegszerkesztővel és rajzprogrammal elkészített dokumentáció, hanem a hálózat dokumentációs rendszerének képesnek kell lennie a hálózati diagnosztikai programok által nyújtott információk beemelésére, a hálózatban bekövetkezett változások aktualizálására. Ilyen input állományokat állítanak elő például:

- 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 értelmezhető 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:

- 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) nemcsak 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.

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

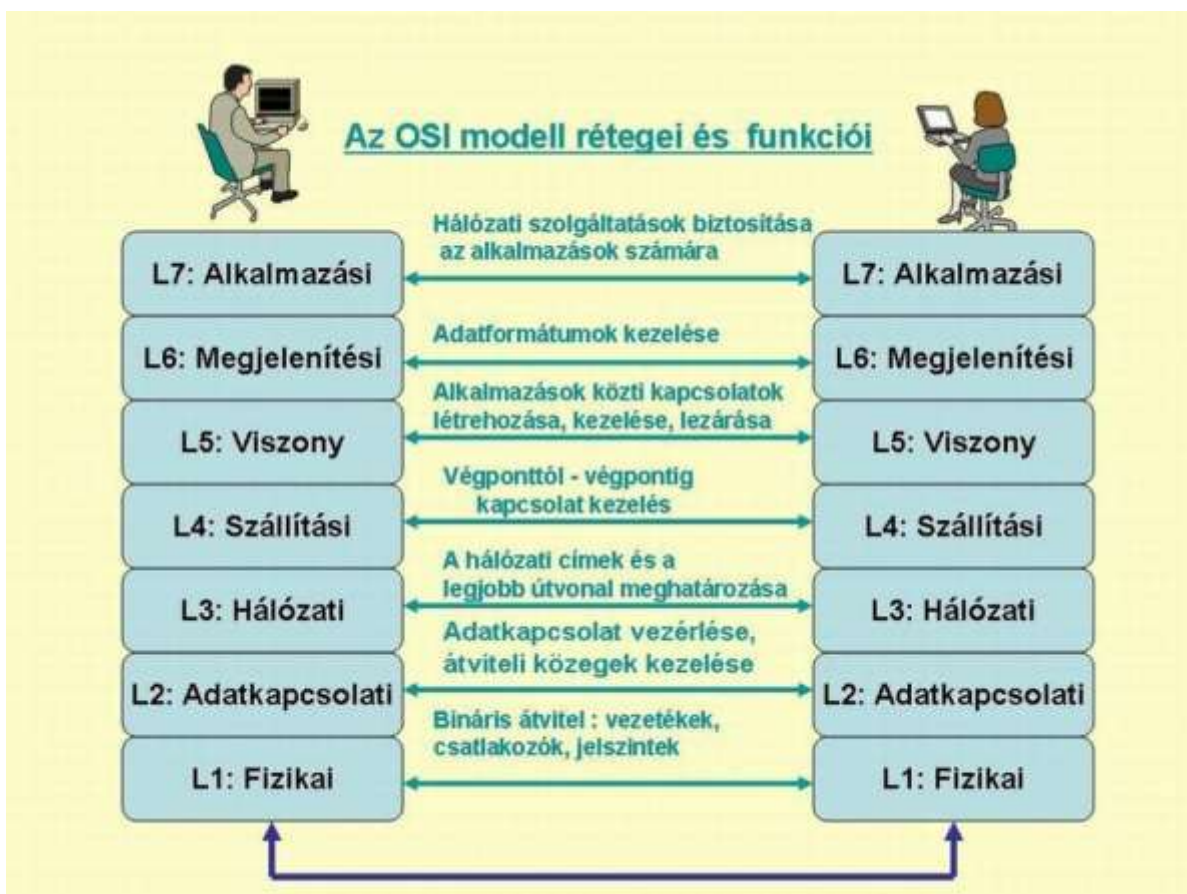
ISO – International Standards Organization: Nemzetközi Szabványügyi szervezet.

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 részt vevő 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 közvetlenül a fizikai átviteli közeget kezeli, küldi és veszi az információt megjelenítő fizikai 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, fényimpulzusok 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 útvonalának meghatározása. Más megfogalmazással a csomagok forgalomirányítása. Napjainkban a hálózatok méretének növekedése miatt a hálózatok több alhálózatból 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 érkezen meg a rendeltetési helyére. A szállítási réteg az adatokat kisebb darabokra tördeli, amennyiben nem lehetne egyben továbbítani az adatokat, illetve a vevőoldalon újra összeállítja az eredeti adatfolyamot.

**Együttműködési vagy viszonyréteg (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 párbeszédéből 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.

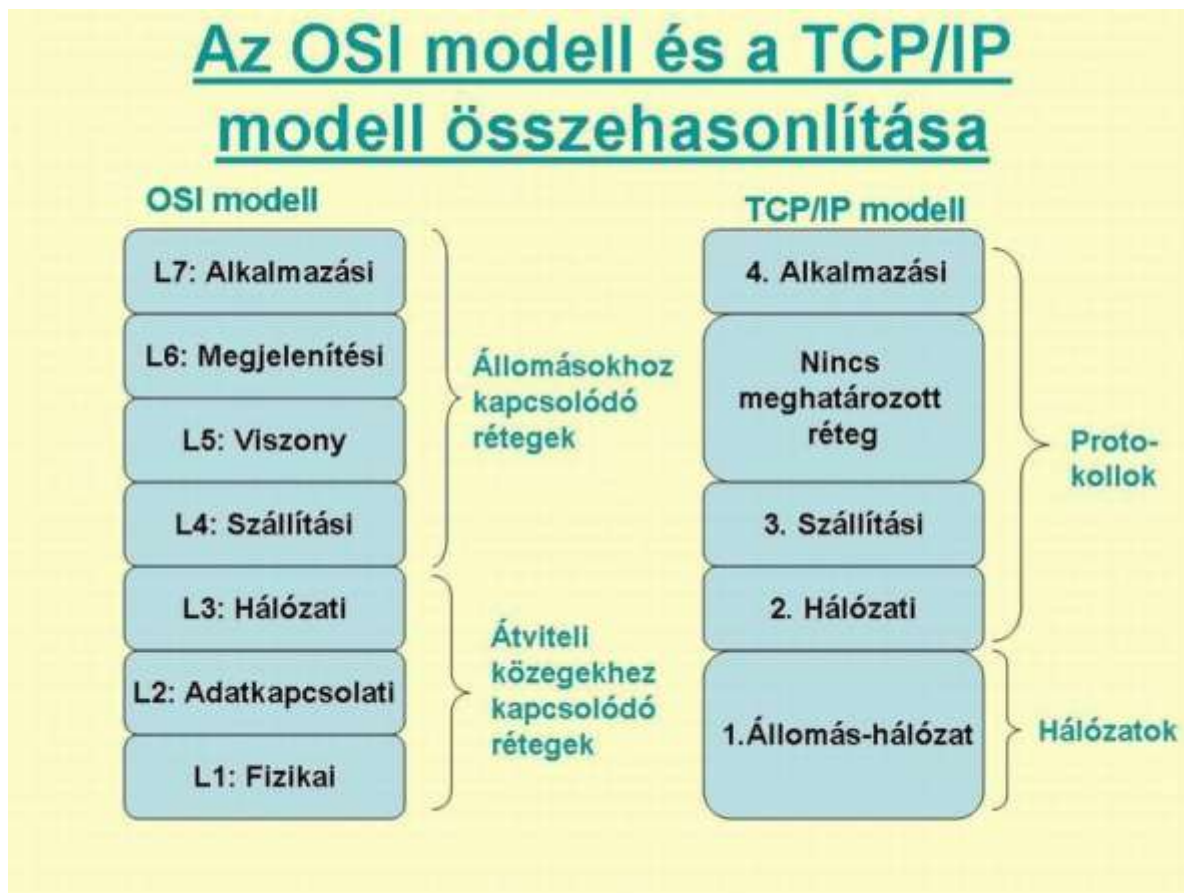
**Alkalmazási réteg (L7: applications layer)**

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 levelezés, az állománytovábbítás, a terminálemuláció funkciójának biztosítása.

**2. TCP/IP protokollkészlet – 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 TCP/IP-t 1974-ben definiálták először. A 6. ábrán látható egy összehasonlítás az OSI és a TCP/IP modellekről.



6. ábra. Az OSI modell és a TCP/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, amely a magas szintű protokollok feladatait is tartalmazta. A TCP/IP minden alkalmazásszintű 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 idetartozó 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 közötti párbeszédszerű kommunikációt tesz lehetővé.

## Internetréteg

Az Internetréteg 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 Internetrétegben történik a legjobb útvonal kiválasztása és a csomagkapcsolás. Az Internetréteg 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).

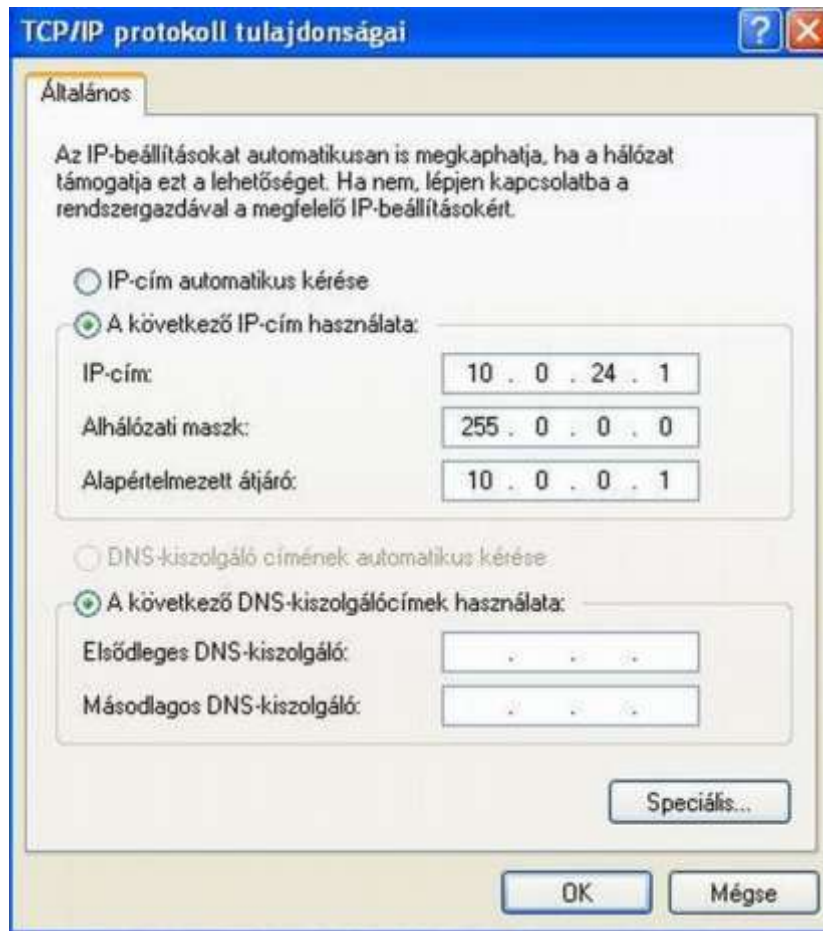
A szállítási réteg gyakoribb protokolljai:

- 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 osztják, szabványosítják a hálózati összetevőket, így több gyártó is együttműködhet a fejlesztésben és a támogatásban, megalapozzák a különféle típusú hálózati hardverek és szoftverek egymással történő kommunikációját, megakadályozandó, 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-címének 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.

Például:

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 hálózatazonosítóra (netid) és a számítógép-azonosítóra (hostid). A hálózatazonosító 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:

Szórás (Broadcast) cím: egy adott hálózat IP-tartományának utolsó címe, amelyen keresztül egy adott gép olyan üzenetet küldhet, amely minden másik gépnek szól. Például: útvonalválasztási információk, figyelmeztető üzenetek küldhetők a broadcast címre, amelyeket 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 az IP címek tehát hálózathoz nem rendelhetők hozzá.

Fontos megjegyezni, hogy a jelenleg használatos 32 bitből álló IP-cím formátumból (IPv4) kialakítható egyedi IP-cím mennyiség végesen 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 címzést 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

#### 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-e 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 tartalomelemben részletesen megismerjük.

#### HÁLÓZATI CSATOLÓ (HÁLÓZATI KÁRTYA: NIC)

A hálózati csatoló kártya kiválasztásakor a következő szempontokat vegyük figyelembe:

- a működését 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 alaplapra integrált formában vagy külső csatoló elemként van megvalósítva.

A 8. ábra egy olyan csatoló kártyát mutat be, amely a számítógéphez kívülről csatlakoztatható és a vezeték nélküli hálózati kapcsolat kialakítását valósítja meg.



8. ábra. Vezeték nélküli PCMCIA csatlakozású hálózati csatolókártya

#### 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 sebességűre (beszerelés előtt körültekintően meg kell vizsgálni az alaplap leírását, amely alapján mérlegelhető a kiválasztott hálózati kártya működési lehetősége).

A hálózati kártyák telepítése, hardver- és szoftverparamétereinek beállítása után vagy már a hálózatba kötve a hálózati kártya működésének ellenőrzését a **ping parancs** segítségével vizsgálhatjuk meg (lásd 9. ábra).

```

C:\Documents and Settings>ping 127.0.0.1

127.0.0.1 pingelésé 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.

A 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 a lekérdezését az **ipconfig** parancs kiadásával kérdezhetjük le (lásd 10. ábra).

```

C:\>ipconfig/all

Windows IP konfiguráció

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

Ethernet-adapter Helyi kapcsolat:

Kapcsolatspecifikus DNS-utótag. . . . . :
Leírás. . . . . : Realtek RTL8139 családú PCI
s Ethernet NIC
Fizikai cím . . . . . : 00-50-8D-F3-91-84
DHCP engedélyezve . . . . . : Nem
IP-cím. . . . . : 10.0.0.33
Álhálózati maszk. . . . . : 255.255.0.0
Álapértelmezett átjáró. . . . . : 10.0.0.1
DNS-kiszolgálók . . . . . : 10.0.0.1
                               213.46.246.53
    
```

10. ábra. Hálózati kártya MAC-címének lekérdezése

## HÁLÓZATI KÉSZÜLÉKEK

### a. 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 távolságra legyen eljuttatható.

### b. 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. Korábban több számítógép egymáshoz kapcsolása volt a feladata Napjainkban már egyre ritkábban használják, mert csak a számítógépek közötti jelek (bitek) szintjén (L1) foglalkozik a kapcsolattal.

**c. hidak (bridge) – L2 szinten működő eszköz**

Az OSI modell adatkapcsolati rétegében működik. Működésének alapinformációját, a hídágak közötti átirányítás, átkapcsolás alapját a keretek MAC-címe alapján végzi. A hidakat abban a hálózatban érdemes alkalmazni, ahol a 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.

**d. 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. Tehát a kapcsolók (a hidakhoz hasonlóan) olyan intelligens készülékek, melyek képesek a portokra érkező csomagok tartalmából megállapítani, hogy a csomag milyen MAC címmel rendelkező állomásról érkezik illetve milyen MAC címmel rendelkező célállomásra tart. Miután a MAC cím az OSI modell 2. rétegéhez kapcsolódó azonosító, és a kapcsoló által végzett művelet az adatkapcsolati rétegben történik, ezért 2. rétegbeli (L2) eszköznek is szokás nevezni.

Alkalmazási területük, előnyös tulajdonságaik:

- az Ethernet-kapcsolók a számítógépes hálózatok gyakran használt eszköze. 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).

**e. 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 (lásd 11. ábra) egy kommunikációs szekrénybe beszerelt aktív eszköz (switch) látható, amely patch panelen keresztül csatlakozik a hálózat kiépített vezetékes rendszeréhez.



*11. ábra. Aktív eszköz (switch) kommunikációs szekrényben*

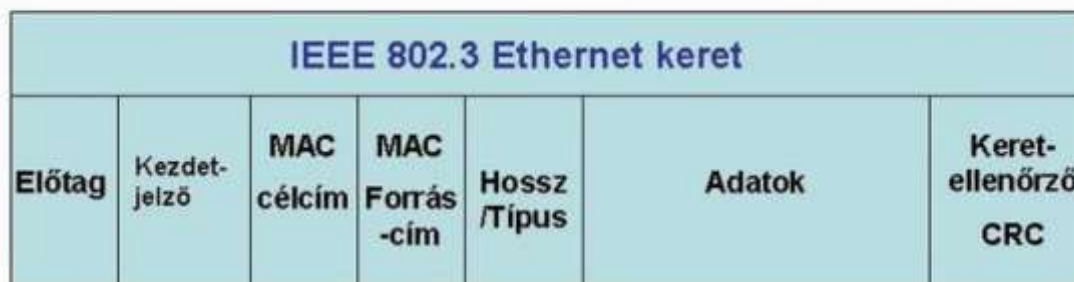
#### 4. ETHERNET-ALAPISMERETEK

A legelterjedtebb LAN-technológia, amely a LAN-hálózatokban használnak az Ethernet. Az Ethernet nemcsak LAN-technológia, hanem több típusból áll, egész hálózati technológia családnak tekinthető. Az Ethernet-technológia alapvető működési alapelve, hogy lehetővé tegye két vagy több állomás számára ugyanazon átviteli 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 (lásd 12. ábra) mezőknek nevezett részekből áll. Minden mező bájtokból tevődik össze.



12. ábra. Általános keret

## 5. VEZETÉK NÉLKÜLI HÁLÓZATOK ALAPFOGALMAI – IEEE 802.11 ÁTTEKINTÉSE

A kiindulási feladatban megadott hálózati tervdokumentáció bizonyosan tartalmaz vezeték nélküli hálózati kapcsolat 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 a 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): általában egy vezeték nélküli hálózati (interfész-) kártyát tartalmazó hordozható vagy asztali számítógép;
- hozzáférési pont (AP – Access Point): egy vezetékes LAN hálózathoz csatlakozik és ezen keresztül lehetővé teszi a vezeték nélküli állomás hozzáférését a vezetékes LAN hálózathoz. Feladata a vezeték nélküli szakasz kommunikációjának felügyelete, vezérlése és a forgalom továbbítása.

A 13. ábrán egy olyan vezeték nélküli hozzáférési pont látható, amely azon kívül, hogy wifi kapcsolaton keresztül hozzáférést biztosít a helyi vezetékes hálózathoz, többféle hálózati szolgáltatás biztosítására is képes, például:

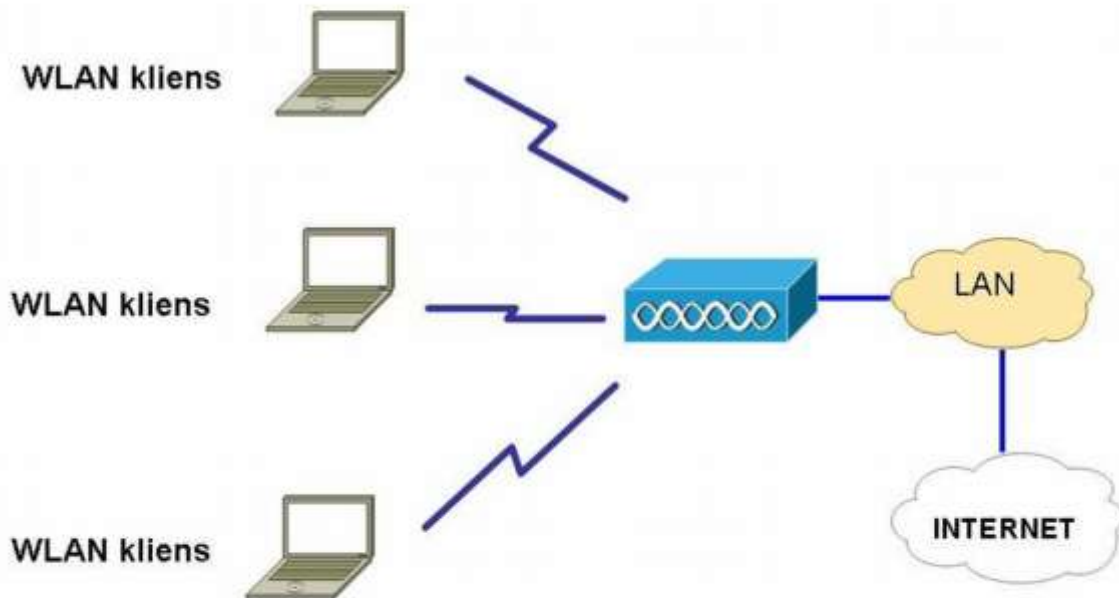
- WAN-kapcsolat;
- DHCP-üzemmód (automatikus IP-cím kiosztás);
- VPN-átjárás;
- biztonság (WEP/WPA/WPA2);
- egyéb tulajdonságok (SPI-tűzfal NAT-tal);
- wireless MAC Filter (a vezeték nélküli hozzáférés szűrhető az eszközök MAC-címének folyamatos figyelésével).



13. ábra. Vezeték nélküli router

## A SZABVÁNYBAN MEGHATÁROZOTT ALAPVETŐ ÜZEMMÓDOK

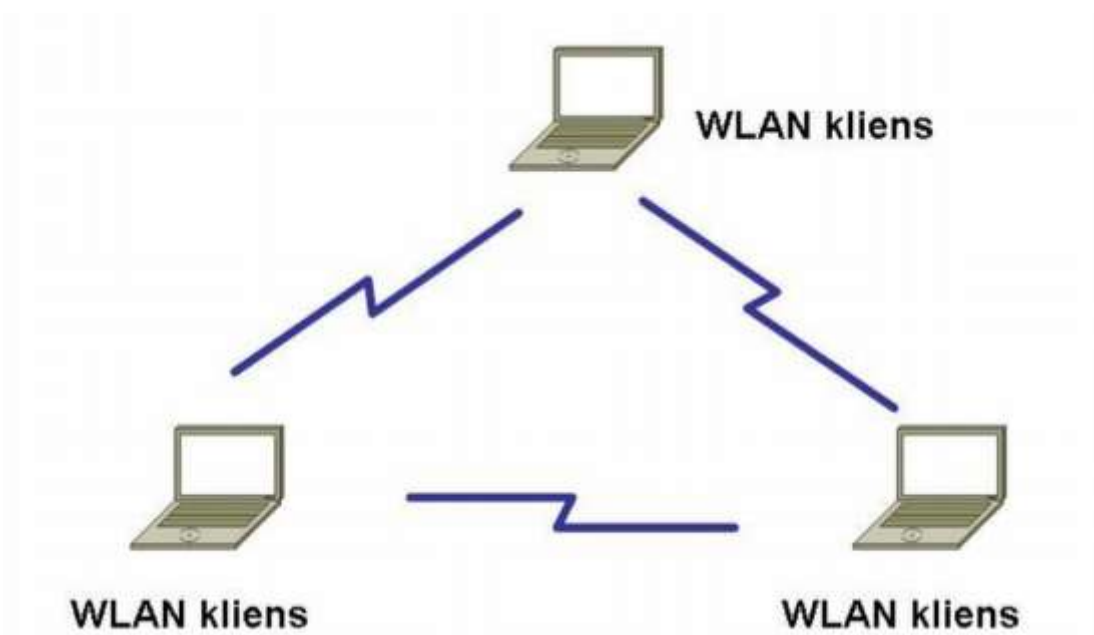
Infrastrukturális mód vagy központosított mód (BSS – Basic Service Set)



14. ábra. Központosított vezeték nélküli kapcsolat

A 14. ábrán látható a központosított vezeték nélküli kapcsolat elvi elrendezési rajza. 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.

### Ad hoc hozzáférési üzemmód (IBSS – Independent Basic Service Set)



15. ábra. Ad\_hoc hozzáférési üzemmód

A 15. ábrán látható az Ad hoc hozzáférési üzemmód vázlata. 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 vezérlőfeladatot 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 létrehozhat egy saját IBSS-t, és ezáltal hozzáférési pontként működhet.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. A "Szakmai információtartalom" (tananyag) részben leírtak feldolgozását kezdje azzal, hogy megismerkedik az oktatási intézményének (a képző helynek) számítógép hálózatával.
2. Amennyiben rendelkezésére áll, tanulmányozza az intézmény hálózati tervét, tanulmányozása során azonosítsa a hálózatban található eszközöket;
3. A hálózati eszközök azonosítása után a készülékek gyártói honlapjáról gyűjtsön információt az eszköz(ök) működési paramétereiről, műszaki jellemzőiről.
4. Konzultáljon a szakmai tanárával, a hálózati dokumentációban jelölt eszközök funkciót illetően.



## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Sorolja fel az OSI modell hét rétegét fentről lefelé, és írja le a legfontosabb jellemzőit.

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

### 2. feladat

Készítse el **elektronikus formában** 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.
- Az információgyűjtéshez 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

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	Viszonyréteg	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 viszonyrétegtől és feldarabolja azokat kisebb egységekre, továbbítsa az így kialakult egységeket a hálózati rétegnek, valamint annak biztosítása, hogy minden kis egység hibátlanul megérkezzen. A vevőoldalon aztán 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 igénybe véve a hálózati réteg számára hibáktól mentes átvitelt. Feladata többek között: a fizikai címzés, 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, rádiócsatornát, 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

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

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Andrew S. Tanenbaum: Számítógép-hálózatok. Második, bővített, átdolgozott kiadás. Panem Kiadó, Budapest, 2004.

### AJÁNLOTT IRODALOM

Joseph Davies: Biztonságos vezeték nélküli hálózatok MS Windows alatt az IEEE 802.11 szabvány szerint. Szak Kiadó, Budapest, 2005.

A(z) 1174-06 modul 022 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:  
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