

Debreceni Egyetem  
Informatikai Kar

# **A hálózati ismeretek tanítása**

**Témavezető:**

**Dr. Nyakóné Dr. Juhász Katalin**

**Egyetemi adjunktus**

**Készítette:**

**Gyökér Béla**

**Informatika tanárszak**

**Debrecen**

**2011**

## Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	1
1. Bevezetés.....	2
1.1. A miskolci Andrásy Gyula Szakközépiskola bemutatása.....	2
2. Pedagógia.....	5
2.1. Az informatika oktatásának folyamata.....	5
2.2. Az informatika tanulása során megszerezhető kompetenciák.....	6
2.3. Tervezési feladatok az informatika oktatása során.....	8
2.4. Az informatikában leggyakrabban használt oktatási módszerek.....	12
3. Hálózati ismeretek.....	18
3.1. A hálózati ismeretek tanítása.....	18
3.2. A hálózati eszközök bemutatása.....	24
3.3. A hálózatoknál használt fizikai topológiák.....	26
3.4. A hálózatoknál alkalmazott logikai topológiák.....	26
3.5. Adatátviteli közegek.....	27
3.6. Az OSI modell.....	31
3.7. TCP/IP protokoll.....	35
3.8. Ethernet alapismeretek.....	38
3.9. IP-címzés.....	41
3.10. Egy konkrét kábelezési terv elkészítése.....	47
4. A hálózatok tantárgy iránti igény felmérése.....	50
4.2. A kérdőív adatainak feldolgozása.....	51
5. Összegzés.....	56
6. Befejezés.....	56
Irodalomjegyzék.....	57
1.melléklet.....	58
2.melléklet.....	60

# 1. Bevezetés

A miskolci Andrásy Gyula Szakközépiskolában tanítok informatikát 2000-óta. Tízéves munkám során megtapasztaltam, hogy mennyire bonyolult dolog az informatika tantárgy oktatása, hiszen az informatika az a tárgy amit a legjobban a focihoz lehetne hasonlítani hiszen többé kevésbé mindenki azt hiszi, hogy ért hozzá. A számítógép használata életünk részévé vált, használjuk a munkahelyünkön és az otthonok jelentős részében a szabadidős tevékenység is a géphez kötöten valósul meg. Napjainkban Magyarországon az otthonok többségében található számítógép. És egyre többen rendelkeznek internet hozzáféréssel is. Könnyedén, egyszerűen hoznak létre vele távoli kapcsolatokat. Az információ áramlása soha nem látott méreteket ölt. A munkahelyek álláshirdetéseiben, a számítógépes ismeretek az elvárások között előkelő helyet foglalnak el. Világosan érezhető, hogy szükséges a diákok megfelelő képzése, ha meg akarunk felelni a munkaerő piac támasztotta követelményeknek. Annak, a tanárnak aki a számítógépes ismeretek tanítását hivatásának tekinti, azzal a kérdéssel kell szembesülnie, hogy mit is tanítson és azt hogyan tanítsa, illetve folyamatosan képeznie kell magát, hogy lépést tudjon tartani az informatika gyors fejlődésével.

Iskolánk fontos hangsúly fektet arra, hogy diákjaink mindig a legkorszerűbb ismeretekkel találkozzanak a képzés során.

Szakedolgozatomban szeretném bemutatni, hogy iskolánkban hogyan folyik az informatikai képzés, milyen pedagógiai módszereket alkalmazunk, a tárgy oktatása során. Kiemelten foglalkozom az informatika oktatás egyik nagyon fontos területével, a hálózati ismeretek tanításával. Azért ezt a területet választottam, mert azt gondolom, hogy ez az a terület, amely jelenleg a legdinamikusabban fejlődik. Napjainkban a számítógépet már nem egyedülálló eszközként, hanem egy rendszer részeként használjuk. A korszerű hálózati rendszerek segítségével valósulhat meg a modern számítógépes kommunikáció. Hálózati kommunikáció nélkül nem működne az internet, nem lenne mobilkommunikáció és lassan televíziós műsorsugárzás sem.

## 1.1.A miskolci Andrásy Gyula Szakközépiskola bemutatása

Iskolánk alapításától, 1912-től meghatározó szerepet tölt be a régió középfokú szakképzésében. Elsődleges törekvésünk mindig az volt, hogy a kor követelményeinek megfelelő korszerű ismeretekkel rendelkező szakembereket bocsássunk a gazdaság rendelkezésére.

Céljaink megvalósítása érdekében sokat küzdöttünk tárgyi és személyi feltételeink fejlesztéséért, az oktatás tartalmi fejlesztése érdekében nagyon sok oktatási kísérletben vettünk részt, több esetben mi voltunk a kezdeményezők is. Az így szerzett rutin a biztosítéka annak, hogy az iskola szakembergárdája jelenleg is rugalmasan tud alkalmazkodni a munkaerőpiac diktálta követelményekhez.

Részesei voltunk a Világbanki Képzési Programnak, amelyben munkatársaink a gépészet és az informatika szakmacsoportok tananyagának kidolgozásában szerzőként és lektorként nagyon aktívan közreműködtek. Több kollégánk vett részt az OKJ-ben szereplő szakképesítések szakmai és vizsgakövetelményeinek, központi programjainak kidolgozásában.

Képzési profilunk a sok kísérlet és a környezet kihívásainak következtében elég gyakran változott. Hagyományainkat azonban nem adtuk fel, a gazdaság igényeinek változására, mindig erre építve próbáltunk reagálni. Jelenleg a nappali tagozaton a gépészet szakmacsoportban 2-2, az informatika szakmacsoportban 2001/2002 tanévtől a szlovák-magyar két tanítási nyelvű osztály belépésével 3 párhuzamos osztályunk van. Három éve beindítottuk a nyelvi előkészítő képzést angol és német nyelven.

Több, mint egy évtizede foglalkozunk az érettségire épülő képzésekkel, az automatizálási technikus, a számítástechnikai programozó illetve multimédiafejlesztő szakokon. A Miskolci Egyetem felügyelete mellett folytattunk gépipari mérnökasszisztens felsőfokú szakképzést is CNC üzemeltető és minőségbiztosítási szakirányokkal. A Miskolcra települt BOSCH cég kívánságára a Bláthy Ottó Villamosipari Szakközépiskolával közösen mechatronikai technikus képzést indítottunk, bizonyítva rugalmasságunkat és az iparral való szoros kapcsolatunkat.

Tanulói létszámunk az általános tendenciával szemben nem csökken, meghaladja a 700 főt. Jelenleg gépgyártás technológiai technikusokat, mechatronikai műszerészeket, CAD-CAM informatikusokat képzünk az érettségire építve.

Az iskolarendszeren kívüli képzésekben is aktívan részt veszünk. Itt jelentős konkurenciával kell megküzdenünk. Az egyik ilyen önköltséges tanfolyam az informatika területén a CISCO számítástechnikai hálózatépítő képzés. Évek óta bocsátunk ki CISCO rendszer szerinti számítástechnikai hálózatépítőket. Az utóbbi időben sajnos nagyon lecsökkent a fizetőképes kereslet erre a képzési formára. Míg néhány éve nem jelentett gondot 14-16 fős hálózatépítő csoportok indítása, sajnos ez ma már ebben a formában nem

megvalósítható. Ennek oka nem a képzés minőségében van. A nálunk végzett fiatalok könnyen el tudtak helyezkedni, és így jól hasznosíthatták a hálózatokkal kapcsolatos ismereteiket. Azok akik a szakirányú továbbtanulást választották, úgy nyilatkoztak, hogy a felsőoktatásban is nagy hasznát vették a tanultaknak. Régebben az iskola a diákjai számára kedvezményes tanfolyami díjakat biztosított, de ezt ma a nehéz gazdasági helyzet miatt már nem tudja megtenni. Az iskolarendszerű képzésben a CAD-CAM informatikusoknál van lehetőségünk a hálózati ismeretek kellő mélységű oktatására. A XI. és XII-ik évfolyamos informatika szakos diákoknál délutáni szakkör keretein belül oktatjuk a hálózati ismereteket. Sokan ezeken a szakköri órákon sajátítják el a hálózati ismereteket, és a router programozás fogásait.

## **2. Pedagógia**

### **2.1. Az informatika oktatásának folyamata**

Oktatási folyamatnak nevezzük azt az időben zajló tevékenységet, amelynek során az egyes tantárgyak anyaga feldolgozására kerül. Ebből a szemszögből vizsgálva az informatika oktatás folyamatáról is beszélhetünk, melynek során különböző didaktikai feladatokat oldunk meg figyelembe véve a tanulók életkori sajátosságait, fejlettségi szintjét, és a tantárgy sajátosságait.

#### **2.1.1. Motiváció**

A motiváció cselekvésünk pszichikai mozgatórugója, azaz indíttatás, késztetés valaminek az elsajátítására, megszerzésére. A tanulás szempontjából, a motiváció a következőképpen fogalmazható meg: Az ember akkor hajlandó tanulni, ha oka van erre, ha a megszerzett ismeret hozzájárul céljai megvalósításához. A tanár fontos feladata az oktatási folyamat végéig fenntartani a motivációt

#### **2.1.2. A tanulási motivációk a motiváció tartóssága szerint lehetnek:**

- Tartós motiváció: az egész tanulási folyamatra kiterjed, mozgatórugója a tudásvágy, a tanulás öröme.
- Habitúális motiváció: a téma iránti, általános érdeklődés, alapvetően a tanulás végcélja (végzettség, bizonyítvány, képesítés) tartja életben.
- Aktuális motiváció: a tanulási folyamat adott részmozzanatában, adott időben való aktív közreműködésre való készség.

#### **2.1.3. Az informatika oktatás célja:**

Mindennapi életünkben megnőtt az információ társadalmi szerepe, és felértékelődött az információszerzés képessége. A földrajzi elhelyezkedésből és az anyagi lehetőségek különbözőségéből adódó esélyegyenlőtlenségek jelentősen csökkenthetők az informatikai eszközök használatával. Az információ nyilvánossá és mindenki számára hozzáférhetővé válása nagyobb esélyt nyújt a demokrácia erősítésére. Az informatikai eszközök alkotó használata és az informatikai eszközökkel elérhető szolgáltatások révén életminőség-javulás érhető el. Az egyén érdeke, hogy időben hozzájusson a munkájához, életvitele alakításához szükséges információkhoz, képes legyen azokat céljának megfelelően feldolgozni és alkalmazni. Ehhez el kell sajátítania a megfelelő információszerzési, -feldolgozási,

adattárolási, -szervezési és -átadási technikákat, valamint az információkezelés jogi és etikai szabályait.

Mind nagyobb szerepet kap az intelligens és interaktív hálózati technológia. Nemcsak a különböző intelligens szolgáltatások száma nő folyamatosan, hanem ezzel egyidejűleg a rendszerek egyre szélesebb körben teszik lehetővé a felhasználói beavatkozást. Növekszik a vizuális kommunikáció hatása; a multimédia közvetítésével a szavak és a szövegszerkesztés mellett a látványszerkesztés is rendelkezésünkre áll üzeneteink kifejezésére.

Megváltozik a pedagógus szerepe, az ismeretátadó és számonkérő pedagógusból az ismeretek közötti eligazodást segítő, tanácsadó, az információt értékelni, abban kételkedni tudó tanulók nevelőjévé válik. A tanulókat fel kell készíteni a problémamegoldó gondolkodásra is.

Változik az iskola mint szervezet szerepe is. Az önálló ismeretszerzés elérése érdekében – a könyvtárhoz hasonlóan – a számítógépteremben is lehetővé kell tenni az eszközökhöz való hozzáférést a tanórákon és azokon kívül is. Az informatikán kívül a többi műveltségterület, tantárgy számára is biztosítani kell a géphasználatot. Meg kell jelennie a hagyományos tanórákon túlmutató, informatikával támogatott projektmunkának is. Az informatika oktatásának célja a számítógép biztonságos kezelése, beállítása. Az irodai programcsomag átfogó ismerete és rutinos használata. A diákok megtanulják a számítógép és a kommunikáció biztonságát szolgáló eszközök fajtáit (tűzfal, vírusvédelem, kémprogramok elleni védelem). Megismerik a hálózati eszközök fajtáit. Megismerkednek az informatikai tevékenységek dokumentálásával is. A foglalkozások célja, hogy a megszerzett ismerteket később munkájuk során is képesek legyenek alkalmazni. A tanulók megismerik az internet és az intranet fogalmát, különbségeit. Megismerik a böngészőprogramokat, a keresőgépeket és azok használatát. Megtanulják az elektronikus levelezés alapfogalmait (e-mail cím szerkezete és felépítése, protokollok), egy levelező program működését, beállításait

## **2.2. Az informatika tanulása során megszerzhető kompetenciák**

### **2.2.1. Informatikai alapismeretek**

Ebben a témakörben a tanulók megismerkednek az információ, jel, adat fogalmakkal. Megismerik a különböző számrendszerek használatát, az alapvető hardvereszközöket, és a szofverek fogalmát. Megtanulják a hagyományos és az elektronikus könyvtárhasználat szabályait.

### **2.2.2. Operációs rendszerek ismerete**

Ez a témakör képezi az informatikai ismeretek alapját és ez a téma adja a legtöbb kapcsolódási pontot az informatikai intelligenciával. Az operációs rendszer minimális szintű ismerete már elég ahhoz, hogy az egyén ismerje a programok indításának módját és ezután a szükséges programokat használva megoldja feladatait, de ezen a szinten nem lehet megállni ha informatikai kompetenciáról vagy intelligenciáról beszélünk. A hatékony munkához az operációs rendszer nyújtotta szolgáltatások széleskörű ismerete szükséges. Fontos ismerni a fájlok, könyvtárak kezelését, az operációs rendszerek beállításainak lehetőségeit. Hasznos tudás lehet az operációs rendszerek segédprogramjainak ismerete is.

### **2.2.3. Szövegszerkesztés**

Az írott kommunikációhoz szükséges alapvető ismeretek elsajátítása is nagyon fontos. A dokumentumok bevitele, kijelölése, formázása, a szerkesztési ismeretek elsajátítása, a képek, táblázatok és egyéb objektumok kezelése mind hozzátartozik a digitális írásbeliséghez.

### **2.2.4. Táblázatkezelés**

- Adatbevitel és számítások elvégzése képletek és függvények segítségével
- Táblázat formázási műveletek
- Diagramok készítése

### **2.2.5. Adatbázis kezelés**

Haladó kategóriába sorolhatók az adatbázisokkal végzett műveletek. Az adatbázisok, illetve adattáblák létrehozása, kulcsok kijelölése, rendezések lekérdezések különböző kimutatások készítése és egyéb adatbázis kezelő funkciók használata mind nélkülözhetetlen ismeretek.

### **2.2.6. Hálózatok**

A hálózati ismeretek elsajátítása után a tanuló képes lesz átlátni a számítógépes hálózatok működését. Megismerkedik a hálózatoknál használt alapvető fogalmakkal, eszközökkel. Megérti a hálózati modellek jelentőségét. A tanuló ismereteket szerez a különböző hálózati protokollokról, és szabályokról. Képes lesz egyszerű hálózatokat kiépíteni, működtetni, a hálózatok esetleges hibáit felismerni, ezeket elhárítani.

### **2.2.7. Informatikai Intelligencia**

Az egyénnek az a globális készsége, amely lehetővé teszi az informatikai problémahelyzetben a célszerű cselekvést, a racionális informatikai gondolkodást és az informatikai környezettel való eredményes bánást. Az informatikai intelligencia az információtechnológia előre be nem tanult változatos és közben folyamatosan jelen lévő eseményeire való reakció. A számítógép használat során rendkívül változatos problémák merülhetnek fel, némelyik modellezése is nehéz lehet és az ezekre történő helyes reagálás szinte a legfontosabb informatikai kompetenciának tekinthető.

### **2.2.8. A középiskolai informatika oktatását elősegítő tényezők:**

- A diákok már az általános iskolában megismerkednek a számítógép használat alapjaival
- Alapvetően érdeklődnek a számítástechnika iránt
- Iskolánk mindenki számára biztosítja a számítógép használatot, az órákon kívül is
- A társadalom részéről komoly elvárás fogalmazódik meg az informatika ismeretek elsajátításával szemben
- Folyamatosak az informatika oktatását elősegítő továbbképzések, pályázatok

### **2.2.9. Az informatika oktatását hátráltató tényezők:**

- Elavult gép park
- Drága oktatási anyagok
- Magas osztály létszám
- A diákok eltérő mélységű ismeret anyaga
- Nyelvismeret hiánya

## **2.3. Tervezési feladatok az informatika oktatása során**

### **2.3.1. Tanmenetkészítés**

Az oktatómunka alapvetően fontos jellemzője a tervszerűség. A tanmenet a tanárnak a tanterv alapján készített egyéni munkaterve, amely valamely osztályban a vonatkozó tantárgy anyagának felosztását tartalmazza, és a tanítási egységek óráról-órára való sorrendjét adja meg.

A tanmenet elkészítésekor figyelembe kell venni a tantervet, a vonatkozó szakmai munkaközösség munkatervét, az esetlegesen kiadott minisztériumi irányító tanmenet és a

tanári segédkönyv ajánlásait, az osztály/csoport tudásszintjét és az esetleges csoportbontási/összevonási lehetőségeket. A tanmenet készítésekor különös gondot kell fordítani az ismétlésre, gyakorlásra szánt órák elhelyezkedésére és arányára. A pedagógiai gyakorlatban a tanítási hetek és a heti óraszám segítségével kiszámított évi órakeret közel kétharmadát szokás az új anyag tárgyalására és egyharmadát az ismétlésre, rendszerezésre, gyakorlásra felhasználni.

### **2.3.2. Az óravázlat elkészítése**

A szaktanári tervező munka másik fázisa az óravázlat-készítés, azaz a tanítási óra tervezése. Ez a tevékenység az óra tudatos átgondolására irányul. Az óravázlat tartalmát és formáját a tanár szakmai tájékozottsága, gyakorlottsága, biztonságérzete szabja meg. Fontos igény az óravázlattal szemben az, hogy kellően tagolt rendezett, áttekinthető és így használható legyen. Az óravázlat a tanórára való közvetlen felkészülés dokumentuma. Az óra anyaga, időarányai és a feldolgozásra vonatkozó módszertani elképzelések mellett tartalmazhatja még a táblai vázlatot is. Az óravázlatban fontos, hogy felsoroljuk a tanuláshoz szükséges előzetes ismereteket. Csak akkor haladhatunk tovább, ha ezek megvannak, és lehet rájuk építeni. Erre a célra alkalmas lehet az óra elején tartott néhány perces ismétlés. A vázlat készítésekor ki kell tűzni a konkrét oktatási és nevelési célokat. Bevált módszer az, hogy megadjuk a tanár illetve a tanuló éppen aktuális feladatait percről percre, illetve egy szakdidaktikai elemzést is készítünk. A tanár feladatai során meg kell adni a feladatok előkészítését, eredményes megoldását, ellenőrzését, a megoldás eredményességének visszajelzését, és az értékelést segítő kérdéseket, és utasításokat. A tanuló tevékenységeinél meg kell adni a feladatok megoldásait, a lehetséges hibákat, és a tanár kérdéseire várható helyes, illetve hibás válaszokat is. Itt adható meg az is hogy mi kerüljön a tanulók füzetébe, jegyzetébe. A didaktikai elemzés során az elérendő célokat, és a használandó eszközöket, módszereket, munkaformákat kell elemeznünk. Nem szabad elfelejtkezni a figyelem felkeltésének fontosságáról, a problémafeltevésről. A deduktív ismeretátadás helyett inkább az induktív oktatást helyezük előtérbe. Az óravázlat bármilyen gondos megtervezése sem jelentheti azonban azt, hogy ahhoz az óra levezetése során mereven ragaszkodni kell, sőt a pedagógiai szituáció ismeretében olykor kívánatos lehet az attól való eltérés is. A tanulók szükséges előismereteinek hiányában, vagy a feltételezettnél nagyobb felkészültsége esetén ugyanis mindenképpen változtatnunk kell a tervezett feldolgozás módján és a tervezett időbeosztáson. Ez nem tekinthető a tanár részéről rögtönzésnek, csak a pedagógiai helyzethez

való alkalmazkodásnak. Az óravázlathoz való merev ragaszkodás ilyenkor a pedagógiai eredményességet károsan befolyásolja.

### **2.3.3. Oktatástechnikai eszközök kiválasztása**

Az oktatási eszköz az oktatási folyamatban felhasználható, az oktatás céljainak elérését elősegítő tárgy. Az oktatási eszköz szinonimái: taneszköz, információhordozó, tanszer, szemléltetőeszköz stb. Az oktatási eszközök végső funkciója tehát az oktatási célok elérésének szolgálata, meglétük és minőségük azonban gyakran behatárolja az alkalmazható módszereket, munkaformákat, így befolyásolják az oktatási folyamat hatékonyságát, sőt, új eszköz megjelenése erősítheti az oktatás tartalmát és céljait is. Az eszközök alapvető feladata a tanár segítése és nem a tanár helyettesítése (például: oktatógépek, számítógép).

Az eszközválasztás során figyelembe kell venni, hogy mi felel meg leginkább a célnak, a tartalomnak, anyagi és kivitelezési feltételeknek, ill. hogy biztosított-e ezek optimális használata. Az adott oktatási eszközt a tanár választja meg a tanórára.

### **2.3.4. A kiválasztás szempontjai:**

- a feldolgozandó tartalom és a didaktikai feladat;
- a választott tanítási stratégia, munkaforma és módszer;
- a tanulók jellemzői (életkor, összetétel, tudásszint);
- a pedagógus személyiségének jellemzői (milyen eszközöket ismer és képes alkalmazni);
- a rendelkezésre álló eszközök és az infrastruktúra.

### **2.3.5. A szemléltető eszközök használatának szabályai**

- Az eszközök alkalmazása előtt a tanulókat megfelelő instrukciókkal kell ellátni (megfigyelési szempontok, kiemelt kérdések, az eszközhasználat szabályai).
- Az oktatási eszköz alkalmazása közben biztosítani szükséges a tanulók részére a megfigyelési lehetőségeket.
- Alapvető hiba, ha nem minden tanuló egyformán jut információhoz. A szakképzésben például gyakori eset, amikor az egyetlen berendezésen csak néhány tanuló gyakorolhat, a többség a passzív szemlélődésre kényszerül.

- Lényeges szempont, hogy a tanulókkal minél több szempontból ismertessük meg az új tartalmat, tehát kombináljuk az oktatási eszközök alkalmazását. Az eszköz alkalmazása után időt kell biztosítani a tapasztalatok megbeszélésére, összegezésére.
- A taneszközbeli szűkösség (a választási lehetőségek szegényessége) behatárolhatja a pedagógus módszereit, de az ellenkezője is káros, amikor a túlszemléltetés az érthetőséget zavarja, gátolja a tanulói képzelet fejlődését.
- Az oktatási eszköz alkalmazása nem pótolhatja a tanulói aktivitást, sőt, azt kell elősegítenie.
- A pedagógus valamely oktatási eszköz alkalmazására csak akkor vállalkozhat, ha annak lehetőségeit és optimális funkcióját jól ismeri.
- Vizsgálatok bizonyították, hogy több és jobb oktatási eszköz alkalmazása esetén javultak a tanulói teljesítmények, de nőtt a pedagógusok felkészülési ideje is.

### **2.3.6. Nyomtatott oktatási és tanulási segédanyagok**

Ide tartoznak a különböző tankönyvek és képek, valamint az ábrák, poszterek stb. Az egyik leggyakrabban használt forma:

### **2.3.7. Prezentációk**

Pszichológiai vizsgálatok szerint az emlékezetben tartósan megmaradó információmennyiség ötven százalékát az egyidejű hallás és látás útján sajátítjuk el, ez is azt mutatja, hogy az audiovizuális információhordozóknak jelentős szerepük van a tanítási-tanulási folyamatban.

A prezentációk értékes segédeszközöket jelentenek az oktatás számára. Az információk vizuális közlését és a memóriában való gyors elraktározását segítő egyik legkorszerűbb egyszerűbb taneszköz, amely a tanár szavait, mondatait grafikai úton alátámasztja. Egyszerűen kezelhető, többször használható. A prezentáció valamilyen konkrét tananyag feldolgozásához kapcsolódik és bemutatása a tanítási folyamattal egy időben zajlik.

Célja, hogy segítse a megértést, a lényeg megragadását, az összefüggések felismerését ; tegye lehetővé az otthoni tanulás érdekében a lényeg felidézését ; segítse elő az ismeretek rögzítését és könnyítse meg az ismétlést .

### **2.3.8. A prezentációval segített oktatás előnyei:**

- könnyen elkészíthető

- hordozható (a megfelelő technikai eszközök megléte esetén),
- a képi információk megértése könnyebb, mint meghallgatása,
- rugalmas (sebesség, lapozás),
- viszonylag olcsó

## **2.4. Az informatikában leggyakrabban használt oktatási módszerek**

Az oktatási módszer, a tanulók ismeretszerzését segítő, a pedagógus által alkalmazott, ismétlődő eljárások, fogások, tevékenységelemek együttese. Az oktatási módszer megválasztásánál vegyük figyelembe a feldolgozni kívánt tananyag jellegét, mennyiségét, bonyolultságát, a képzési célt, az anyag megértéséhez szükséges alapismereteket, a tanulók fejlettségét, életkori sajátosságait, az iskola oktatástechnikai lehetőségeit. Egy tantárgy oktatása során a módszereket kreatívan és sokszínűen kell megválasztani.

### **2.4.1. Frontális osztálymunka**

Olyan oktatási, szervezési mód, amelynél azonos időben, ugyanazon célok alapján, azonos tananyagtartalom feldolgozásával, azonos ütemben tanári irányítással folyik az oktatás. Ez a módszer tanárközpontú, a diákok figyelnek a magyarázatra, esetleg jegyzetelnek, és együttesen keresik a választ a felvetett kérdésekre. Ez a tanulásszervezési mód akkor jöhet létre, ha a diákok tanulási képességeik közel azonosak, hasonló a gondolkodási módjuk, és munkatempójuk, mert ez a munkaforma az átlagos képességű diákhöz igazodik, a gyenge képességűnek gyors a tempó, míg a jó képességűnek lassú lehet. Ez a munkaforma összességében előadó jellegű, tehát egyes diákok számára unalmas, fárasztó lehet. Másik hátránya, hogy kevés visszajelzés érkezik a tanulóktól, hiszen általában a tanáré a vezető szerep, ő beszél a legtöbbit. Izgalmasabbá tehető az óra, ha a pedagógus vitaszituációkat teremt, és hagyja, hogy mindenki szabadon kifejtse a véleményét. Az informatika oktatása jórészt frontális munka, hiszen el kell mondani az alapfogalmakat, alapvető ismereteket, be kell mutatni egy dokumentum vagy egy táblázat elkészítését. Érdekesebbé teszi az órát, ha a bemutatandó lépés sorozatot kivetítőn tesszük láthatóvá. Az informatika erősen vizuális tárgy. Minden tanuló a saját képernyőjének látványát igyekszik összehasonlítani a tanár által mutatott ábrával. Ha semmilyen kivetítő eszköz nem áll rendelkezésünkre, rajzoljuk fel a táblára azt, amiről beszélünk!

### **2.4.2. Előadás**

Olyan szóbeli közlési módszer, amely egy-egy téma logikus, részletes, viszonylag hosszabb időn keresztül történő kifejtésére szolgál. Általában magába ötvözi az elbeszélés és a magyarázat elemeit.

**Az előadás indokolt,**

- Ha a célunk új információ közlése,
- Ha a tananyag nem hozzáférhető más forrásból,
- Ha az érdeklődés felkeltésére van szükség,

**Az előadás fő részei:**

- bevezetés
- kifejtés
- következtetés, összegzés

### **2.4.3. Magyarázat**

Olyan monologikus tanári közlési módszer, amellyel törvényszerűségek, szabályok, tételek, fogalmak megértését segítjük elő.

**Típusai:**

- **Értelmező magyarázat**, amely fogalmak, értelmét teszi világossá, példákkal alátámasztva.
- **Leíró magyarázat**, amely egy folyamat, struktúra bemutatására szolgál.
- **Ok feltáró magyarázat**, amely jelenségek okainak kiderítésére szolgál.

A hatékony magyarázat logikus, világos, érdekes, tömör, egyszerű és érzelmekkel kísért.

### **2.4.4. Elbeszélés**

Az elbeszélés olyan monologikus szóbeli közlési módszer, amely egy-egy jelenség, esemény, folyamat, személy, tárgy érzékletes, szemléletes bemutatására szolgál. Az előadástól a rövidebb terjedelem, a magyarázattól pedig az információátadás célja, jellege különbözteti meg.

### **2.4.5. Megbeszélés**

Olyan dialogikus szóbeli közlési módszer, amelynek során a tanulók a pedagógus irányító kérdéseire válaszolva dolgozzák fel a tananyagot.

**A megbeszélés eredményességének feltételei:**

- a megbeszélés indítása problémafelvető legyen

- a témának érdekesnek, élményszerűnek kell lennie
- a témának a gyerekek előismereteire kell épülnie
- a légkör kötetlen és oldott legyen
- a pedagógus a háttérből, rugalmasan, de határozottan irányítson
- biztosítsa, hogy mindenki részt vegyen a megbeszélésben
- a felfedezett hibákat, tévedéseket tapintatosan korigálja,
- a diákok válaszaiból gyűjtse ki a konstruktív elemeket, ezeket összegezze.

#### **2.4.6. A megbeszélés módszerének alkotóelemei, eljárásai:**

- strukturálás (a célok világos kitűzése, a fontos gondolatok kiemelése, egyes részek összefoglalása, gondolatok összegzése)
- kérdés
- visszacsatolás (pozitív, tartalmas értékelés)

#### **2.4.7. A jó kérdés jellemzői:**

- a kérdés legyen pontos, világos, rövid és egyértelmű
- a kérdés feleljen meg a tanulók értelmi színvonalának
- a kérdés mozdítsa elő a tanulók gondolkodási készségének fejlődését
- adjunk időt a gondolkodásra
- a kérdést az egész osztálynak tegyük fel
- szólítsunk fel több tanulót
- kezeljük differenciáltan a tanulók válaszait

#### **2.4.8. Helytelen kérdezési eljárások:**

- szuggesztív, sugalmazó kérdések
- eldöntendő kérdések
- a kérdéseknek a tanár által történő megválaszolása
- a tanulók válaszaiknak megismétlése

#### **2.4.9. Vita**

Olyan dialogikus szóbeli közlési módszer, amelynek az ismeretek elsajátításában túl célja a gondolkodás és a kommunikációs készségek fejlesztése. A vitában a tanulók

viszonylag nagyobb fokú önállóságot élveznek, a pedagógus a háttérből irányítja a vita menetét.

#### **2.4.10. A vita és a megbeszélés különbségei:**

- a tanulók legalább annyit beszélnek, mint a tanár
- vélemények, kijelentések, állítások ütköznek
- az interakciót többségében a tanulók kezdeményezik s az leginkább másik tanulókhöz irányul, nem pedig a tanárhoz
- a kérdések célja valóságos ismeretek szerzése és nem ellenőrzés
- a válaszok nincsenek előre meghatározva és különfélék lehetnek
- az értékelés nem "helyes / nem helyes" formában történik

#### **2.4.11. Szemléltetés**

A szemléltetés (demonstráció, illusztráció) olyan oktatási módszer, amelynek során a tanulmányozandó tárgyak, jelenségek, folyamatok észlelése, elemzése történik.

##### **A szemléltetés módszere hozzájárul:**

- a képszerű-szemléletes gondolkodás fejlesztéséhez
- a fogalomalkotáshoz, illetve a tevékenység.

#### **2.4.12. Csoportmunka**

Mivel mindenki egyéni számítógépen dolgozik itt a csoportmunka kissé másképpen értelmezhető. Előzetes szervezéssel jól megvalósítható, ha olyan feladatot találunk ki, amely megoldásához pl. egyéni anyaggyűjtéssel (Internet vagy más források) a csoport minden tagja hozzájárulhat. Ez a módszer rendkívül jól motivál, hiszen csoport minden tagja egyformán fontos és felelős a kitűzött cél megvalósításáért.

#### **2.4.13. Projekt módszer**

A projekt módszer a tanulók érdeklődésére, a tanár és a diákok közös tevékenységére építő módszer, amely a megismerési folyamatot projektek sorozataként szervezi meg. A projektek olyan komplex feladatok, amelyeknek középpontjában egy gyakorlati természetű probléma áll.

#### **2.4.14. Projektek típusai:**

- gyakorlati feladat (pl. egy hasznos tárgy megtervezése és kivitelezése)
- egy esztétikai élmény átélése (cikk megírása, színi előadás megtartása)

- egy probléma megoldása
- valamilyen tevékenység, tudás elsajátítása

#### **2.4.15. A projektmódszer alkalmazásának lépései:**

- a célok, a téma kiválasztása, megfogalmazása
- tervezés (feladatok, felelősök, helyszínek, munkaformák)
- kivitelezés
- zárás, értékelés

#### **2.4.16. A kooperatív oktatási módszer**

A kooperatív oktatási módszer a tanulók (4-6 fős) kis csoportokban végzett tevékenységén alapul. Az ismeretek és az intellektuális készségek fejlesztésén túl kiemelt jelentősége van a szociális készségek, együttműködési képességek kialakításában

#### **2.4.17. A kooperatív oktatási módszer legelterjedtebb változatai:**

##### **Csoportos tanulás – egyéni teljesítmény**

A tanulók négyfős heterogén csoportokban tanulnak a tanár által tartott bevezető óra után.

Arra törekszenek, hogy a csoport minden tagja jól felkészüljön a közös munkát követő egyéni beszámolóra.

A beszámolón nyújtott teljesítményt minden tanuló korábbi teljesítményéhez viszonyítják. Az egyes tagok által ily módon kapott pontok összege adja meg a csoport teljesítményét jelző pontszámot.

##### • **Csoportos tanulás – egyéni vetélkedő**

- Az értékelés módjában tér el az előzőtől. A csoportmunka után minden csoport 1-1 hasonló képességű tagja vetélkedik egymással.

##### • **Mozaiktanulás**

- A csoportok tagjai elolvassák a feladatból rájuk eső részt. Ezután összegyűlnek a különböző csoportok azon tagjai, akik azonos résztémát tanulmányoztak. A megvitatás után visszamennek saját csoportjukba, ahol megtanítyják a többieknek az általuk feldolgozott részt.

##### • **Csoportkutatás**

- A csoportok közös tervezést, kutatást folytatnak.

#### **Önálló tanulói munka**

A módszer lényege, hogy az egyes tanulók egyénileg megoldható, egyénre szabott feladatot kapnak. A feladat meghatározásánál nagyobb hangsúlyt helyezhetünk a diákok tudásszintjére, figyelembe vehetünk érdeklődési köröket, egyéni motivációt, stb. A feladat megoldása egyéni siker, amely pozitívan befolyásolja a diákok tanulmányi előmenetelét. Az önálló tanulás keretében elsajátítható a lexikális ismeretanyag jelentős része pl. ilyenek az adatbázis kezelés elméleti alapjai, internet felépítése, működése.

#### **2.4.18. Házi feladat**

A házi feladat a tanulók önálló, a tanítási órák között végzett tevékenységén alapuló oktatási módszer. A pedagógus szerepe a házi feladat kijelölésére, a tanulónak a házi feladat megoldására való felkészítésére és a házi feladatok értékelésére korlátozódik.

#### **2.4.19. A házi feladat hatékonyságát növelő tényezők:**

- A házi feladatnak sikeresen megoldhatónak kell lennie.
- A tanulók önálló tanulási képességét már az órán fejleszteniük kell.
- A házi feladat kapcsolódjon az órai munkához.
- A házi feladat ne a tanórán elkezdett ismeretelsajátítási folyamat folytatása legyen, hanem az elsajátítottak begyakorlására, vagy a következő órai anyag előkészítésére szolgáljon.
- Ne legyen mély szakadék a tanórai munka és a házi feladat között.
- Használjuk fel az egyéni tevékenységet irányító munkatankönyveket.
- A feladatok nehézsége feleljen meg a tanulók képességének; Időnként alkalmazzunk differenciált házi feladatot.
- Rendszeresen adjunk rövid feladatokat, ne pedig ritkán sokat.
- A házi feladatot rendszeresen ellenőrizni, értékelni kell.
- Világosan közölni kell a tanulókkal a házi feladatok elkészítésének a szabályait és a mulasztás konzekvenciáit.

#### **2.4.20. Mérés, értékelés**

Az értékelés célja a tanuló előrehaladásának, illetve a tanári közvetítés eredményességének vizsgálata. A mérés eredményeit felhasználva a kívánt eredmény elérése érdekében átalakíthatjuk, optimalizálhatjuk a tanítási-tanulási folyamatot.

A tanárnak a tanulók évközi munkáját folyamatosan figyelemmel kell kísérnie. A tanulók tevékenységének értékelése a tanulói ismeretek, tevékenységek, szóbeli és írásbeli értékelése alapján történhet:

Különböző tevékenységi formákban mutatott aktivitás, a társakkal való együttműködés képessége, Játékos feladatlapok, „tudáspróbák” megoldása.

Előre kiadott témák közül tetszés szerint választott kérdéskör feldolgozása (képi, írásbeli, szóbeli) és ennek értékelése.

Vitaszituációkban való részvétel, vitakultúra, argumentációs képesség szintjének írásbeli, szóbeli értékelése.

Projekt munkában való részvétel (egyéni vagy csoportos) szóbeli, írásbeli értékelése.

### **3. Hálózati ismeretek**

#### **3.1.A hálózati ismeretek tanítása**

Ahhoz hogy a diákok kellő hálózati ismereteket szerezhessenek, ismerkedniük kell a számítógépek felépítését, és működését. Meg kell ismerkedniük a számítógépes hálózatok működésének alapjaival. Ismerniük kell a hálózatkezelés szakkifejezéseit a hálózatok történetét. Tisztában kell lenni a különböző hálózati topológiákkal, a kódolási és kapcsolási technikákkal. Kiemelten fontos tisztázni a OSI és TCP/IP modellek szerkezetét. Az OSI modell rétegeit azok működését, kapcsolataikat. A tanulóknak meg kell ismerkedniük a hálózati berendezésekkel, és az ezeket összekötő hálózati közegekkel. A hálózatok működésének megértéséhez meg kell tanulniuk az alapvető hálózati protokollok működését. Tudniuk kell különbséget tenni a LAN és WAN technológiák között. Szükség van bizonyos alapvető hardver, és szoftver ismeretekre. Ezek nélkül a hálózati eszközök telepítése és üzemeltetése elképzelhetetlen. Mivel a számítógép felépítését és működését a középiskolás diákok elméletben eléggé részletesen megtanulják, ezért ezen a területen a gyakorlati ismeretek bővítését tartom fontosnak. Mindenképpen be kell gyakorolni azokat az alapvető fogásokat, valamint technikákat, amelyek a számítógépes-hardveres munkavégzéshez szükségesek.

A tananyag feldolgozásához Power-Point prezentációkat készítettem. Minden foglalkozás elején a tanulók ezek megtekintésével ismerkednek az aktuális tananyaggal. Ekkor szoktuk megbeszélni az előző anyaggal kapcsolatos kérdéseket is, illetve ekkor adnak

számot a már elsajátított ismereteikről. Ezután a tananyag gyakorlati feldolgozására térünk át, mely a foglalkozások idejének nagyobb részét a gyakorlat teszi ki.

### **3.1.2. A számítógép-hálózat létrehozásának céljai**

- a hálózat kommunikációs közegként működik
- a számítógépek központilag menedzselhetők
- növelhető a számítógépek megbízhatósága
- az erőforrások megoszthatóvá válnak
- számítási teljesítmények egyenletesebben eloszthatók
- költségmegtakarítás érhető el

### **3.1.3. Az adathálózatok fejlődése**

A számítógépek kezdetben nem voltak összekötve, így nem lehetett hatékony módszerrel megosztani közöttük az adatokat. A vállalatok felismerték, hogy számítógép-hálózatokkal növelhető lenne a hatékonyság, időt és pénzt lehetne megtakarítani. Egyre több hálózatot hoztak létre és bővítettek, szinte olyan gyorsan, mint ahogyan az új technológiák és termékek megjelentek. A hálózatok fejlődése az első időkben szervezetlenül zajlott. Az 1980-as évek közepén létező technológiák különféle hardveres és szoftveres módszerekkel voltak megvalósítva. Minden, hálózati hardvert és szoftvert gyártó vállalat saját vállalati szabványait használta. Ezeket a technológiákat a többi vállalattal zajló verseny miatt fejlesztették ki. A hálózati technológiák nagy része nem volt egymással kompatibilis. Az eltérő szabványokat használó hálózatok nehezen tudtak kommunikálni egymással. Az új technológiák bevezetéséhez gyakran le kellett cserélni a berendezéseket.

Az egyik első megoldás a helyi hálózati (LAN) szabványok megalkotása volt. A gyártók így a LAN szabványok által biztosított irányelvrendszer alapján készítették el a hálózati hardvereket és szoftvereket. Ennek eredményeként a különböző gyártóktól származó berendezések kompatibilisek lettek egymással.

Ahogy egyre inkább terjedt a számítógép-használat a vállalatokon belül, elégtelenné vált a helyi hálózat, így a helyi hálózatok egymástól elszigeteltek voltak.

Új technológiára volt szükség ahhoz, hogy gyors és hatékony információ megosztásra nyíljon mód a vállalkozások között. A megoldást a nagyvárosi (MAN, Metropolitan Area Network) és a nagytávolságú (WAN, Wide Area Network) számítógép-hálózatok jelentették,

mivel a WAN-ok nagy földrajzi területet fednek le, egymástól nagy távolságra lévő számítógépek közötti kommunikáció is lehetővé vált.

#### **3.1.4. A hálózatok típusai**

A hálózatok lehetnek egyenrangúak, illetve ügyfél-kiszolgáló típusúak.

**Egyenrangú hálózatok:** az egyenrangú hálózatokban a hálózatba kapcsolt számítógépek egymással egyenrangú partnerekként viselkednek.

A telepítés és az üzemeltetés viszonylag egyszerű. A számítógépekre megfelelő operációs rendszert kell telepíteni, más eszközre nincs szükség. Nincs szükség központi felügyeletre mivel az erőforrásokat a felhasználók felügyelik.

Egyenrangú hálózatot legfeljebb tíz számítógéppel lehet hatékonyan üzemeltetni. Ezen a problémán segít az ügyfél-kiszolgáló hálózati modell.

#### **Ügyfél-kiszolgáló hálózatok**

Ügyfél-kiszolgáló típusú rendszerekben a hálózati szolgáltatásokat egy kiszolgálónak nevezett központi számítógép szolgáltatja. A kiszolgáló egy olyan számítógép, amely állandóan rendelkezésre áll az ügyfelektől érkező fájlokra, nyomtatásra, alkalmazásokra és egyéb szolgáltatásokra vonatkozó kérések fogadására. A legtöbb hálózati operációs rendszer ezt a modellt alkalmazza.

A kiszolgálókat úgy tervezik, hogy sok ügyfél kéréseit is képesek legyenek egyszerre teljesíteni. Mielőtt egy ügyfél hozzáférhetne az erőforrásokhoz, azonosítási és jogosultság-hozzárendelési eljáráson kell átesnie. Minden ügyfélhez tartozik egy fióknév és egy jelszó, ezeket egy hitelesítő szolgáltatás ellenőrzi. A hitelesítő szolgáltatás feladata a hálózathoz való hozzáférés szabályozása. A felhasználói fiókok tárolásának, a biztonsági szolgáltatásoknak és a hozzáférés-vezérlésnek a központosításával, vagyis a kiszolgáló alapú modellt követve leegyszerűsödik a nagyméretű hálózatok felügyelete.

A hálózati erőforrások (fájlok, nyomtatók, alkalmazások) kiszolgálókon való koncentrálása megkönnyíti az adatok karbantartását és biztonsági mentését. Az ügyfél-kiszolgáló rendszerek központosított szolgáltatásai számos előnyük mellett néhány hátránnyal is bírnak. Ugyan a központi kiszolgáló révén növelhető a biztonság, könnyebb a hozzáférés, meghibásodása a teljes hálózat üzemképtelenné válásával jár. A kiszolgálók kezeléséhez és karbantartásához jól képzett szakemberekre van szükség, ennek költsége növeli a hálózat üzemeltetésével kapcsolatos kiadásokat.

### **3.1.5. Kapcsolódás a hálózatokhoz**

A számítógépes hálózat kiépítése gondos tervezést követel meg.. Az internet csatlakozás kapcsán át kell gondolni a számítógépes erőforrásokat. Tudni kell, hogy milyen készülék csatlakoztatja a PC-t az internethez. Konfigurálni kell a protokollokat (a szabályokat) is, csak ezután tud kapcsolódni a számítógép az internethez.

Az internet sok kisebb-nagyobb hálózatból áll, amelyek kapcsolatban vannak egymással. Az interneten áthaladó információknak egy-egy számítógép a forrása és a célja. Az internet kapcsolat a fizikai összeköttetésre, a logikai összeköttetésre és az alkalmazásokra bontható fel.

A fizikai összeköttetés során a PC egy illesztőkártyáját (például a modemet vagy a hálózati kártyát) csatlakoztatjuk egy hálózathoz. A fizikai összeköttetés továbbítja a PC-k között a jeleket a helyi hálózaton (LAN-on) belül, illetve az interneten lévő távoli készülékeknek.

A logikai összeköttetés alapját a protokollok adják. Ezek olyan szabályok amelyek lehetővé teszik a hálózatok működését, leírják a készülékek közötti kommunikációra vonatkozó szabványokat és konvenciókat. Az interneten elsődlegesen használt protokollok a TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) protokollkészletbe tartoznak. A TCP/IP több protokollból álló készlet, amelyek együttműködve továbbítják az adatokat és az információkat.

A csatlakozás fontos részét adják az alkalmazások, más néven szoftverek. Ezek alakítják át az adatokat az ember számára érthető formára, és megjelenítik azokat.

A fizikai kapcsolat létrehozásának ma leggyakrabban használt eszköze a hálózati kártya. Minden, a hálózatba tartozó készüléket fel kell szerelni hálózati kártyával. A hálózati kártya biztosítja az egyes állomások hálózati interfészét.

Asztali számítógépek esetében a hálózati kártya egy nyomtatott áramkör, amely az alaplap egyik aljzatában van elhelyezve, és interfészkapcsolatot biztosít a hálózat átviteli közegével hordozható gépek esetében vagy be van építve magába a számítógépbe, vagy apró, bankkártya méretű PCMCIA kártya formájában jelenik meg. A hálózati kártya kiválasztásánál figyelembe kell venni a helyi hálózati átviteli közegfajtáját, a számítógép interface típusát, és az alkalmazott protokollokat.

### **3.1.6. A hálózati kártya kiválasztásának szempontjai:**

- Az átviteli közeg típusa – csavart érpár, koaxiális, vagy vezeték nélküli átvitel
- A rendszerbusz típusa – PCI vagy ISA
- Protokollok

A tanulók gyakorlati feladat keretében megtekintenek egy hálózati kártyát, és megtanulják a hálózati kártya üzembe helyezését is. Fontos, hogy begyakorolják a hálózati kártyák beállítását a különböző operációs rendszerek esetén is, és megismerjék a TCP/IP protokollt.

A TCP/IP több protokollból (szabályzatból) álló szabályzatkészlet, melyeket azért a céllal alakítottak ki, hogy a hálózatok megoszthassák egymással a hálózaton található erőforrásokat. A számítógépeken az operációs rendszer eszközeivel kell konfigurálni a TCP/IP protokollt. A munkaállomások esetén egy adott IP-cím meglétét és elérhetőségét a ping parancs segítségével lehet legegyszerűbben ellenőrizni.

A ping parancs használatkor a forrás számítógép speciális IP csomagokat küld a kijelölt célnak. A csomagok neve ICMP (Internet Control Message Protocol) visszhangkérés datagram. Minden elküldött csomag után választ várunk. A megjelenő szöveg tartalmazza a sikerességi arányt, és a célállomásig az oda-vissza jelterjedési időt. Ezzel tesztelhető a kapcsolat a célállomással, és ellenőrizhető, hogy működik-e a hálózati kártya adó és vevő funkciója, valamint hogy helyes-e a TCP/IP konfigurációja, és van-e hálózati összeköttetés. A ping parancsban megadhatjuk egy másik állomás IP címét, de a 127.0.0.1 IP cím segítségével a saját hálózati kártyánkat és annak konfigurációját is ellenőrizhetjük. A ping parancsban egy internet címet is megadhatunk. Ezután érdemes a tracert paranccsal is megismerkedni. Ezzel a forrás és a cél közötti útvonal tesztelhető.

### **3.1.7. Címzés**

A címek rendeltetése a hálózati készülékek azonosítása. Ezenkívül csoportosíthatók, illetve más hálózati műveletekkel szabályozhatók.

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

A címet (címtartományokat) a szabványügyi hivatal adja ki a gyártónak, és ezt a gyártó fizikailag "beégeti" vagy szoftverrel beállítja az interfészben. A 48 bites MAC címet 12 darab

hexadecimális számjegy formájában szokták megadni, amelyből az első hat hexadecimális számjegy a gyártót azonosítja. A MAC-címnek ezt a részét egyedi szervezetazonosítónak (Organizational Unique Identifier, OUI) nevezzük. A fennmaradó hat hexadecimális számjegyet a gyártó adminisztrálja saját körben. Mivel a fizikai cím nem hierarchikus szervezésű, ezért a fizikai MAC-cím mellett minden számítógépnek rendelkeznie kell egy egyedi, logikai címnek is nevezett IP-címmel is, ha részt akar venni az interneten folyó kommunikációban.

Az IP-cím (Internet Protocol-cím) egy egyedi hálózati azonosító amelyet az Internet Protocol segítségével kommunikáló számítógépek egymás azonosítására használnak. Minden, az internetre kapcsolt számítógépnek van IP-címe.

Az IPv4 szabvány szerinti IP-címek 32 bites egész számok, amelyeket hagyományosan négy darab egy bájtos, azaz 0 és 255 közé eső, ponttal elválasztott decimális számmal írunk le a könnyebb olvashatóság kedvéért (pl: 192.168.2.16). Bizonyos készülékek állandó címmel rendelkeznek, mások ideiglenes címet kapnak, amely hálózati kapcsolatuk létrehozásakor minden alkalommal megváltozik.

A számítógép IP-címe a hálózati címrészből és az állomás címrészből áll.

Az IP-cím bal oldali bitjei egy hálózatot jelölnek. Attól függ, hogy hány bit jelöli a hálózatot, hogy melyik osztályba tartozik a cím. A 32 bites IP-cím fennmaradó bitjei a hálózat egy konkrét számítógépét jelölik. Arról, hogy hogyan oszlik meg az IP-címen belül a hálózati és az állomás rész, egy másik, alhálózati maszknak nevezett számmal tájékoztatjuk a számítógépet. Ez a maszk jelzi, hogy hány bit szolgál a számítógép hálózatának azonosítására. Az alhálózati maszkban balról kezdve sorban 1-esekkel vannak feltöltve a helyi értékek. Az alhálózati maszk addig tartalmaz egyeseket, amíg a cím hálózati része tart, a maszk végéig fennmaradó helyi értékekre 0-k kerülnek. Az alhálózati maszk 0-val jelölt részeire eső bitek a számítógépet (az állomást) jelölik.

### **3.1.8. A hálózatok összetevői:**

- Számítógépek
- Hálózati kártyák
- Hálózati átviteli közeg
- Hálózati készülékek

## **3.2.A hálózati eszközök bemutatása**

A hálózati eszközök két kategóriába sorolhatók. Az elsőbe a végfelhasználói készülékek tartoznak. Ezek a számítógép, a nyomtató, a lapolvasó és minden más készülék, amely közvetlenül a felhasználónak nyújt szolgáltatásokat. A másik kategóriába a hálózati készülékek tartoznak. A hálózati készülékek közé sorolunk minden olyan készüléket, amelyek a végfelhasználói készülékeket összekapcsolva kommunikációra adnak módot.

A felhasználók részére hálózati kapcsolatot biztosító végfelhasználói készülékeket állomásoknak is nevezzük. Az állomások hálózat nélkül is működhetnek, de hálózat nélkül funkcionalitásuk nagymértékben korlátozódik. Az állomásokat hálózati kártyák csatlakoztatják fizikailag a hálózat átviteli közegéhez. Ezen a kapcsolaton keresztül küldik el az e-maileket, így olvassák be a képeket és érik el az adatbázisokat.

A hálózati készülékek szállítási lehetőséget biztosítanak a végfelhasználói készülékek között továbbítandó adatoknak. Hálózati készülékek segítenek a kábeles összeköttetés meghosszabbításában, az összeköttetések összefogásában, az adatformátumok átalakításában és az adatátvitel kezelésében. Ilyen készülék például az ismétlő, a hub, a híd, a kapcsoló és a forgalomirányító.

### **3.2.2. Az ismétlő**

Az ismétlők fogadják az átvitel közbeni csillapítás miatt eltorzult analóg vagy digitális jeleket, újra előállítják, majd továbbítják őket. Ezáltal azok nagyobb távolságra továbbíthatók az átviteli közegen keresztül. A hálózat bármely két csomópontja között legfeljebb öt szegmens lehet, ezeket legfeljebb négy ismétlő vagy hub kötheti össze, és az ötből legfeljebb három szegmenshez kapcsolódhatnak felhasználók. Ez az 5-4-3 szabály. Ez azért fontos, mert minden ismétlő, amelyen a jel keresztülhalad, kismértékben növeli az adatátviteléhez szükséges időt, ennek mértékét a Ethernet szabványok pontosan meghatározzák, így elérhető, hogy a LAN-ra kiküldött jelek meghatározott időn belül a LAN teljes területét elérjék.

### **3.2.3. A hub**

A hub egy több portos ismétlő, amely a készülékek egy csoportját egyetlen készülékként látta a hálózat számára miközben az eltorzult jeleket is újragenerálja. A hubok és az ismétlők között különbség általában csak a portok számában van. A kábeleken keresztül

a hub-ba érkező adatok az elektromos jelisméltés után a hálózati szegmensbe tartozó portok mindegyikén kiküldésre kerülnek.

#### **3.2.4. A híd**

A hidak feladata az, hogy döntéseket hozzanak arról, hogy a jeleket továbbítják-e a következő hálózati szegmens felé vagy sem. Ha egy hálózatot kisebb és könnyebben kezelhető szegmensekre osztunk, akkor ezzel a lépéssel csökkenthető a LAN forgalma, valamint földrajzi értelemben kiterjeszhető lefedési területe. Amikor egy híd megkap egy keretet, a benne szereplő cél MAC-címet kikeresi hídtáblájából, majd eldönti hogy a cél MAC-címe a saját hálózati szegmensében van-e. Ha a célkészülék a küldővel azonos szegmensen található, a híd más szegmensekre nem küldi tovább a keretet, kiszűri. Ha a célkészülék eltérő szegmensen található, a híd továbbítja a keretet a megfelelő szegmensre. Ha a célcím ismeretlen a híd számára, akkor a híd az összes szegmensre továbbítja a keretet, kivéve azt, amelyiken eredetileg beérkezett. A híd használatával hatékonyabbá válik a hálózat különböző részeinek a működése

#### **3.2.5. A kapcsoló**

A kapcsoló a híd-hoz hasonló, de több porttal rendelkező eszköz. A kapcsolók is képesek tanulni a hálózatra csatlakozó számítógépektől érkező adatcsomagokból. A kapcsolók ezen adatok alapján építik fel táblájukat, amelynek segítségével meg tudják határozni a hálózat számítógépei között továbbított adatok célállomásait.

A kapcsoló kifinomultabb készülék, mint a híd. A híd a cél MAC-cím alapján dönti el, hogy egy keretet továbbítani kell-e a többi hálózati szegmensre. Mivel a kapcsolónak több portja is van, ezekre több hálózati szegmens is kapcsolódik. A kapcsoló kiválasztja azt a portot, amelyre a célkészülék vagy munkaállomás csatlakozik. A kapcsolók segítségével növelhető a hálózatok sebessége, sáv szélessége és teljesítménye, és mérsékelhető a forgalom.

Minden kapcsolókészülék két alapvető műveletet végez el. Az első az adatkeretek kapcsolása. Ez a folyamat akkor játszódik le, amikor egy keret beérkezik egy bemeneti átviteli közegen és továbbítódik egy kimeneti átviteli közegre. A második feladat a kapcsolási műveletek karbantartása, ennek során a kapcsolók táblázatokat építenek fel és tartanak karban, illetve hurkokat keresnek bennük.

A kapcsolók a hidaknál jóval nagyobb sebességgel működnek, emellett további szolgáltatásokat is biztosíthatnak, például virtuális LAN szolgáltatást.

### **3.2.6. A forgalomirányító**

A forgalomirányító a legintelligensebb hálózati eszköz. A forgalomirányító feladata a csomagok forrástól célig való irányítása a LAN-okon belül. A forgalomirányító WAN-hoz is tud kapcsolódni, aminek köszönhetően egymástól nagy távolságra lévő LAN-ok összekapcsolására is alkalmas. Újra tudja generálni a jeleket, összefog több kapcsolatot, átalakítja az adatátviteli formátumokat és kezeli az adatátvitelt. A forgalomirányító LAN-környezetben korlátozza a szórások hatókörét, helyi címfeloldó szolgáltatásokat (ARP-t és RARP-ot) biztosít, valamint alhálózatok létrehozásával szegmentálja a hálózatot.

### **3.3.A hálózatoknál használt fizikai topológiák**

A hálózati topológia a hálózat struktúráját mutatja meg. A fizikai topológia, amely a vezeték vagy az átviteli közeg tényleges elrendezését adja meg. A következők a leggyakoribb fizikai topológiák:

- A sín, vagy busz topológiában egyetlen, mindkét végén lezárt gerinckábelt használnak. Minden állomás közvetlenül ehhez a kábelhez kapcsolódik.
- A gyűrű topológiában minden állomás a következőhöz csatlakozik, az utolsó pedig az elsőhöz. Ezzel a kábel fizikailag gyűrűt formál.
- A csillag topológiában minden kábel egy középponthoz csatlakozik.
- A kibővített csillag topológiában az egyes csillagok a hubok vagy a kapcsolók összekapcsolásával vannak összekötve. Ezzel a topológiával kiterjeszhető a hálózat hatóköre és a lefedettség mértéke.
- A hierarchikus topológia hasonlít a kibővített csillagra. Ebben azonban nem a hubok vagy a kapcsolók vannak összekötve, hanem a rendszer egy számítógéphez csatlakozik, amely vezérli a topológián belül zajló forgalmat.
- A háló topológiát akkor szokás alkalmazni, ha a lehető legnagyobb mértékű védelmet kell elérni az esetleges szolgáltatás kimaradással szemben

### **3.4.A hálózatoknál alkalmazott logikai topológiák**

A hálózat logikai topológiája az állomások kommunikációjának módját határozza meg. A két legelterjedtebb logikai topológia a szórásos és a vezérjeles topológia.

### **3.4.2. Szórásos logikai topológia**

A szórásos topológia esetében minden állomás minden adatot elküld az összes, a közös hálózati közeghez csatlakozó állomásnak. Az állomásoknak semmilyen sorrendet sem kell betartaniuk a hálózat használatában. Ezt a technikát alkalmazzák például az Ethernet hálózatok is.

### **3.4.3. Vezérjeles logikai topológia**

A vezérjeles logikai topológia esetén minden állomás megkap egy elektronikus vezérjelet, az úgynevezett tokent. Amikor egy állomás megkapja a vezérjelet, megkapja a jogot arra, hogy adatokat küldjön a hálózatban. Ha az állomás nem akar adatokat küldeni, átadja a vezérjelet a következő állomásnak, a folyamat pedig megismétlődik.

## **3.5. Adátviteli közegek**

A számítógépes hálózatokat különféle átviteli közegek felhasználásával lehet megépíteni. Az átviteli közeg feladata az információk hálózaton belüli áramlásának lehetővé tétele. A leggyakrabban használt átviteli közegek a jelek hálózati továbbítására a különféle kábelek. Nagy sebességű összeköttetések esetén használt átviteli közeg az optikai szál. Számtalan előnyös tulajdonságuk miatt gyorsan terjednek a vezeték nélküli, rádiós hálózatok. A vezeték nélküli átvitel esetén a léggört vagy az űrt használjuk átviteli közegként. A hálózati átviteli közegek az OSI modell első, vagyis fizikai rétegbeli összetevőinek tekinthetők.

Minden átviteli közeg típusnak vannak előnyei és hátrányai is. Az átviteli közeg kiválasztásánál fegyelembbe kell venni hogy mekkora a szükséges kábelhossz milyenek a költségek, és esetlegesen mik a telepítés nehézségei

### **3.5.2. A kábelek jellemzői**

- Mekkora átviteli sebességet lehet elérni? A kábelen 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.

### **3.5.3. Koaxiális kábelek**

Ez az átviteli közeg egy tömör rézhuzalból áll, amely körül szigetelő van. A szigetelőt egy külső hengeres vezető veszi körbe, amelyet egy védő műanyagburkolat zár körül. Felépítésének köszönhetően nagyon védett zajokkal szemben, és hosszú távú átvitelre is alkalmas. Könnyen meghosszabbítható, a különféle kábeltoldók, szétválasztók, csatolók és jelismétlők segítségével. Manapság leggyakrabban az ún. szélessávú: 75 ohm -os koaxiális kábelek használják az internet szolgáltatók, ezeken a hálózati jeleken kívül televíziós, és telefon jeleket is átvisznek.

### **3.5.4. Csavart érpáras kábelek (UTP, STP)**

A legelterjedtebb átviteli közeg a csavart érpár (Unshielded Twisted Pair = UTP). Ez a vezetéktípus két szigetelt, egymásra spirálisan felcsavart rézvezeték. Ha ezt a sodrott érpárat kívülről egy árnyékoló fémszövet burokkal is körbeveszik, akkor árnyékolt sodrott érpárról (Shielded Twisted Pair = STP) beszélhetünk.

### **3.5.5. UTP kábelek**

Az UTP kábel számos hálózatban használt, négy érpárból álló átviteli közeg. 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.

Az UTP kábel rengeteg előnnyel rendelkezik. Könnyű telepíteni, és más adatátviteli közegekhez képest olcsó. A méterre vetített költség tekintetében lényegében az UTP számít a legolcsóbb LAN-kábelezésnek. Legfontosabb előnye mégis a mérete. Kis külső átmérőjének köszönhető, hogy az UTP nem tölti meg a kábelcsatornákat olyan hamar, mint más vezetékek. Ez igen fontos szempont, különösen akkor, ha régebbi épületbe telepítünk hálózatot. Ezen felül, ha az UTP kábelt RJ-45-ös csatlakozókkal szereljük, a lehetséges hálózati zavarforrások körét nagymértékben szűkítjük, és stabil csatlakozásokat tudunk kialakítani.

A csavart érpáras kábel használatának hátrányai is vannak. Az UTP kábel más hálózati adatátviteli közegeknél érzékenyebb az elektromos zajra és interferenciára, emellett a jelerősítők közötti távolság az UTP kábelek esetében kisebb, mint a koaxiális kábelekénél.

### **3.5.6. STP kábelek**

Az STP kábel az árnyékolt kábelek és a csavart érpáras megoldások előnyeit ötvözi. Minden vezetékérpár fémfóliával van burkolva. A két érpárt emellett egy közös fémszövet vagy fémes fólia is körbefogja. A kábel általában 150 ohmos. Az elsősorban Token Ring hálózatokban használt STP kábelek csökkentik a kábelen belüli elektromos zajokat, mint amilyen az érpárok közötti csatolás és áthallás.

### **3.5.7. Az optikai kábelek**

A jelenlegi legkorszerűbb vezetékes adatátviteli módszer az üvegszál vagy más néven optikai technológia alkalmazása. Akkor alkalmazzák, ha nagy távolságokat kell áthidalni vagy ha különösen nagy elektromágneses hatások érik a vezetékeket. Az optikai kábel egy olyan vezeték, amelynek közepén üvegszál fut. Ezt az üvegszálat gondosan kiválasztott anyagú burkolat veszi körül. A különleges anyag tulajdonsága, hogy az ide-oda cikázó fény sohasem tudja elhagyni a kábelt. Ezért a fény a vezeték elején lép be és a végén lép ki belőle. A legnagyobb áthidalható távolság akár több tíz kilométer is lehet, ami lényegesen több mint a réz alapú kábelek esetén elérhető távolság.

Az optikai átviteli rendszer három komponensből áll: az átviteli közegből (hajszálvékony üveg vagy szilikát), amit egy szilárd fénytörő réteg véd (szintén üveg vagy műanyag), a fényforrás-ból (LED vagy lézertióda) és a fényérzékelő-ből (fotodióda). Az átvitel a fénysugár különböző közegek határán történő törésén alapul. A törés mértéke a két közeg tulajdonságaitól függ. Ha a beesési szög eléri egy kritikus értéket, akkor a fénysugár már nem lép ki a levegőbe, hanem visszaverődik az üvegbe. A kritikus szögnél nagyobb beesési szöggel érkező sugarak a szálon belül maradnak. Az optikai szálak átviteli sebessége az alkalmazott fénytörési technikától függ, amelynek két módozata ismert a többmódusú és a egymódusú szál.

- A többmódusú szál esetében rengeteg fénysugár halad ide-oda verődve, különböző szögekben a szálon.
- Amennyiben a szál átmérője éppen a fény hullámhosszával egyenlő, akkor a szál hullámörzökként működik, s a fény visszaverődés nélkül egyenes vonalban terjed, és

csak egy módus alakul ki. Az egymódusú szálak meghajtása (drága) lézertiódákat igényel, de ugyanakkor sokkal hatékonyabb, és alkalmasabb nagyobb távolságok áthidalására.

Az optikai kábelezés sebessége és zavartűrése a ma ismert legjobb adatátviteli megoldássá teszi. Ára igen magas, hiszen egy irányba megy a fény, ezért dupla annyi egyébként is drága kábelre van szükség, és emiatt elsősorban nagy távolságok áthidalására érdemes alkalmazni. Kis távolságra való alkalmazása is indokolt lehet bizonyos környezetben, például orvosi munkahelyeken, speciális ipari környezetben valamint nagysebességű rendszereknél.

Előnyei, hogy erősítés nélkül igen nagy távolságra vihető el a jel vele, érzéketlen az elektromágneses zavarokra, nincs földpotenciál probléma, és nagy a sáv szélessége, valamint, hogy nem hallgatható le.

### **3.5.8. Vezeték nélküli hálózatok**

A légtérben keresztül utazó elektromágneses hullámok is alkalmasak információ átvitelre. Erre a célra rádiófrekvenciás (RF), lézer-, infravörös (IR), műholdas vagy mikrohullámú jeleket használnak. Általában egyetlen állandó kábelezéssel ellátott elemük a hozzáférési pont, így meg lehet spórolni a kábelezés költségeit. Nagy előnyük hogy a vezeték nélküli hálózat lefedési területén található munkaállomások könnyedén, a hálózati kábelek újracsatlakoztatása nélkül áthelyezhetők.

A vezeték nélküli kommunikáció lelkét az adóknak és a vevőknek nevezett egységek alkotják. Az adó feladata a forrásadatokat elektromágneses hullámokká alakítása, és továbbítása a vevőnek. A vevő az elektromágneses jeleket a célállomás számára újra adatokká alakítja. A kétirányú kommunikációhoz mindkét félnek adóval és vevővel is rendelkeznie kell. Egy WLAN minden készülékébe megfelelő vezeték nélküli hálózati kártyát kell beszerezni.

Rádiófrekvenciás technológia használatakor az egyes készülékek különböző helyiségekben is lehetnek. Az ilyen hálózatok használatát inkább a rádiójelek korlátozott hatósugara akadályozza.

### **3.5.9. Sáv szélesség fontossága**

A sáv szélesség az a információ mennyiség amely egy adott időtartam alatt át tud haladni egy hálózati kapcsolaton. A sáv szélesség igen fontos jellemzője a hálózat teljesítőképességének. A sáv szélesség igény folyamatosan nő. Amint elkészülnek a nagyobb

sávszélességet biztosító új technológiák és infrastruktúrák, olyan új alkalmazások jelennek meg, amelyek kihasználják ezt a nagyobb sávszélességet. A hálózaton továbbított multimédiás tartalom is hatalmas sávszélességet igényel. Mindig előre kell kalkulálni ezzel a folyamattal, azért hogy elkerüljük a hálózati eszközök idő előtti elavulását. A digitális rendszerekben bit per másodpercben (bit/s) mérjük a sávszélességet. A sávszélesség olyan mérőszám, amely megmutatja, hogy adott idő alatt hány bitnyi információ juttatható el az egyik helyről a másikra. A hálózati sávszélesség leírására általában az ezer bit/másodperc (kbit/s), millió bit per másodperc (Mbit/s), milliárd bit per másodperc (Gbit/s) és billió bit per/másodperc (Tbit/s)

### **3.6.Az OSI modell**

#### **3.6.2. A protokollok fogalma**

A protokollok olyan szabályok amelyek meghatározzák hálózati készülékek közötti kommunikációt. Szabályok nélkül a hálózatok ugyanúgy működésképtelenek lennének, mint az autóforgalom közlekedési szabályok nélkül. A protokollok olyan fontos dolgokat határoznak meg, mint az adatformátumok, időzítések, hibakezelés, stb.. Protokollok nélkül a számítógép nem tudja előállítani, illetve eredeti formátumára visszaállítani a másik számítógéptől beérkező bitfolyamot.

#### **3.6.3. A protokollok által meghatározott paraméterek:**

- A hálózat fizikai felépítését
- A számítógépek csatlakoztatását a hálózathoz
- Az átvitelre szánt adatok formátumát
- Az adatok küldését
- A hibák kezelését

A protokollokat és szabványokat több nemzetközi szervezet alakítja ki és tartja karban. Ilyenek például az IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) , az ANSI (American National Standards Institute) , a TIA (Telecommunications Industry Association) , az EIA (Electronic Industries Alliance) stb.

#### **3.6.4. Rétegelt hálózati architektúra:**

- A hálózati szabályok megadása komplex feladat.

- A hierarchikus rendben felépített protokoll rendszer könnyebben kezelhető, áttekinthetőbb.
- A változások könnyebben megvalósíthatóak.
- A különböző gyártók által alkalmazott technológiák együttműködését segíti.

### **3.6.5. A hálózati modellek**

A hálózat működését réteg modellekkel írjuk le. A két legfontosabb modell, az OSI (Open System Interconnection), illetve a TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

### **3.6.6. Az OSI modell bemutatása**

A hálózatok együttműködésének megoldása végett a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) megvizsgálta a különböző hálózati modelleket. A vizsgálat alapján az ISO létrehozott egy olyan hálózatmodellt, amely segítséget nyújt ahhoz, hogy olyan hálózatokat alakítsanak ki, amelyek kompatibilisek más hálózatokkal.

Az ISO 1984-ben tette közzé saját hálózatleíró modelljét, az Open System Interconnection (OSI, Nyílt rendszerek összekapcsolása) hivatkozási modellt. Ez egy olyan szabványgyűjtemény, amely nagyobb fokú kompatibilitást és átjárhatóságot teremt a világ különböző vállalatai által előállított hálózati technológiák között.

Mára az OSI hivatkozási modell a hálózati kommunikáció első számú modellje lett. Az OSI hivatkozási modell segítségével megérthető, hogyan halad az információ a hálózatban. Az OSI hivatkozási modell bemutatja, hogy hogyan haladnak át a csomagok a különböző rétegeken a hálózat egy másik készülékéhez, még akkor is, ha a feladó és a címzett különböző típusú hálózati átviteli közeget használ.

### **3.6.7. Az OSI modell rétegei**

- alkalmazási réteg
- prezentációs réteg
- viszony réteg
- szállítási réteg
- hálózati réteg
- adatkapcsolat réteg
- Fizikai réteg

**Fizikai réteg:** elektromos és mechanikai jellemzők leírására szolgál. A bitek kommunikációs csatornán történő haladásáért felelős. A fizikai szinten helyezkednek el a hálózat átviteli vonalai, hálózati technológiák, a csatlakozások elektromos és mechanikai meghatározása, átviteli irányok megválasztása, adatátviteli eljárások stb.

**Adatkapcsolati réteg:** megbízható adatátvitelt biztosít egy fizikai összeköttetésen keresztül. Legfőbb feladata, hogy egy hibamentes adatátviteli kapcsolatot hozzon létre, amelyen az adatok meghibásodás nélkül eljutnak a hálózati réteghez. Ezt úgy valósítja meg, hogy a küldő fél a bemenő bináris adatokat keretké tördéli a hálózati szint számára, a kereteket sorrendhelyesen továbbítja, majd a vevő által visszaküldött, az átvitelt igazoló nyugtakereteket feldolgozza. Mindegyik keret egy ellenőrző összeggel van ellátva. A keret megérkezése után ez az ellenőrző összeg a vételi oldalon a vett adatokból is kiszámításra kerül. Ha ez az összeg nem egyezik meg a kiinduló összeggel, akkor a keretet a vevő eldobja, és az adónak meg kell ismételnie a keret elküldését. Az adatkapcsolati szint a hálózati szinttől is fogad adatokat, amelyeket hibátlan bináris formátummá alakít át az alatta levő fizikai réteg számára. Mivel a fizikai réteg csupán a bitfolyam adásával, valamint vételével foglalkozik, ennek a rétegnek a feladata az adatkeret határok létrehozása, felismerése. Ezt speciális bitmintáknak a keretek elé, illetve mögé helyezésével éri el. Ide tartozik a fizikai címzés, a hálózati topológia, a közeghozzáférés, a fizikai átvitel hibajelzése és a keretek sorrendhelyes kézbesítése. Az adatkapcsolati réteget az IEEE két alrétegre bontotta: MAC, LLC.

- a **MAC-alréteghez (Medium Access Control – közegelési alréteg)** tartoznak azok a protokollok, amelyek a közeg használatának vezérléséért felelősek.
- a **LLC-alréteg (Logical Link Control - logikai kapcsolatvezérlés)** képes hibajavításra és forgalomszabályozásra, és még arra is képes, hogy teljesen eltakarja a különböző 802-es hálózatokat azzal, hogy egységes formátumot és felületet biztosít a hálózati rétegek számára.

**Hálózati réteg:** összeköttetést és útvonalválasztást biztosít két hálózati csomópont között. Ide tartozik a hálózati címzés és az útvonalválasztás, vagyis a routing. Ez a szint határozza meg azt az útvonalat, amelyen keresztül az adatok a hálózaton keresztül eléri a célállomást. Ezért a hálózati rétegnek kell a hálózat forgalmát, a torlódásokat és az átviteli vonalak átbecsátási sebességét irányítania.

Különböző hálózatok esetén eltérő lehet a címzési módszer, a maximális csomagméret és a protokoll, ezért ez a réteg felelős a különböző hálózatok összekapcsolásáért is. Ez a réteg gondoskodik a hálózatok között a csomagtovábbítással kapcsolatos szerkezetéről, valamint a sorrendből kieső csomagok megfelelő újraegyesítéséről, felhasználva a csomagokban található sorszámmra vonatkozó információt. Ezen réteg esetében már csomagokról (packet) beszélünk. A hálózati szoftverek általában forgalomirányítási útvonaltáblát használnak az adatok hálózaton való irányításához. Az útvonaltábla segítségével a hálózatban lévő forgalomirányítók kikereshetik egy csomag jelenlegi helye és a rendeltetési helye közötti legjobb útvonalat.

**Szállítási réteg:** megbízható hálózati összeköttetést létesít két csomópont között. Ide tartozik a virtuális áramkörök kezelése, átviteli hibák felismerése és javítása, az adatáramlás szabályozás. Amíg az alsóbb rétegekben a protokollok az egyes gépek és azok közvetlen szomszédjai között teremtenek kapcsolatot, addig a szállítási szint már csak végpont és végpont között folytat virtuális beszélgetést.

**Viszony réteg:** építi ki, kezeli és fejezi be az applikációk közötti dialógusokat. Ezen a szinten beszél meg két különböző gazdagépen lévő folyamat vagy alkalmazás a kapcsolat létrehozásának feltételeit. Itt egyeztetik a jelszavakat és a felhasználói azonosítókat. Minden olyan esetben, amikor egy számítógépről kapcsolatot akarunk létesíteni a hálózat egy másik számítógépével, akkor a viszonyréteg végzi el a számítógépek közötti kapcsolat létrehozásához szükséges egyeztetéseket. Ellenőrzi, létrehozza és kezeli a felhasználók és a számítógépes alkalmazások közötti kapcsolatokat.

**Prezentációs réteg:** feladata a különböző csomópontokon használt különböző adatstruktúrákból eredő információértelmezési problémák megoldása. Meghatározza, hogy az adatok hogyan jelennek meg a felhasználó előtt. Az alsó rétegektől eltérően, amelyek csak a bitek megbízható ide-oda mozgatásával foglalkoznak, a megjelenítési réteg az továbbítandó információ szintaktikájával és szemantikájával foglalkozik.

**Alkalmazási réteg:** a hálózaton használt alkalmazásokat tartalmazza. Ilyen hálózati alkalmazás például az elektronikus levelezőprogram, állományokhoz való hozzáférés, állományok továbbítása, névszolgálatok stb. Az alkalmazási szint a hálózat használói számára készült alkalmazásokkal kapcsolatos részleteket tartalmazza.

## **3.7.TCP/IP protokoll**

A TCP/IP modellt és az OSI hálózati modellt egyaránt fontos megismerni. Az internet működésének alapját a TCP/IP protokollok szabványai jelentették. A TCP/IP modell a benne szereplő protokollok miatt fontos. Hálózatokat nem az OSI modell alapján építenek. Az OSI modell segíti a kommunikációs folyamatok megértését, és új technológiák fejlesztését. A TCP/IP ideális felépítésű a decentralizált és robusztus internet üzemeltetéséhez. A tanulóknak mindkét modellel tisztában kell lenniük, ha pontosan meg akarják érteni a hálózatok működését.

A fizikai MAC-cím mellett minden számítógépnek rendelkeznie kell egy egyedi, logikai címnek is nevezett IP-címmel is, ha részt akar venni az internetes kommunikációban. Az IP-címnek egy készülékhez rendelése számos módszerrel történhet. Vannak olyan készülékek melyek állandó címmel rendelkeznek, mások ideiglenes címet kapnak minden alkalommal amikor hálózati kapcsolatot hoznak létre. Ha dinamikus IP-címre van szükség, azt a készülékek többféle módszerrel is beszerezhetik.

### **3.7.2. A TCP/IP története**

A TCP/IP hivatkozási modellt az Amerikai Védelmi Minisztérium definiálta, mert egy olyan megbízható hálózatot kívánt létrehozni, amelyben működőképes marad a kábeles kapcsolat a hálózat bármely pontjával bármely körülmények között. A TCP/IP modell létrehozása ezt a tervezési feladatot oldotta meg. A TCP/IP modell mára az internet alapját jelentő szabvánnyá vált.

### **3.7.3. A TCP/IP modell négy rétege:**

- alkalmazási réteg
- szállítási réteg
- internet réteg
- hálózatalérési réteg

A TCP/IP modell egyes rétegeinek neve megegyezik az OSI modell egyes rétegeinek nevével, de a két modellben az azonos nevű rétegek eltérő funkciókat töltenek be. Jelenlegi változata 1981 óta szabvány.

#### **3.7.4. Hálózatelérési réteg**

A hálózatelérési réteg definiálja mindazon módszereket, amelyek a hálózati hardverrel való kapcsolattartáshoz és az átviteli közeg eléréséhez szükségesek. Ebben a rétegben számos protokollra van szükség a hardver, a szoftver és az átviteli közeg típusok közötti bonyolult kapcsolatok miatt. Az IP-címek fizikai hardvercímekre való leképezése és az IP-csomagok keretekbe ágyazása szintén a hálózatelérési szinten történik.

#### **3.7.5. Internet réteg**

Az internet réteg feladata a csomagok továbbítására legjobb útvonalak kiválasztása a hálózaton keresztül. Ennek a rétegnek a legfontosabb protokollja az IP. A legjobb útvonal kiválasztása és a csomagkapcsolás ebben a rétegben történik.

#### **3.7.6. A TCP/IP modell internet rétegének protokolljai:**

- Az ICMP a TCP/IP hálózatok működésében kulcsfontosságú szerepet játszó vezérlőprotokoll, amelynek feladata a hálózaton fellépő hibákról történő értesítések küldése, illetve azok kezelése, valamint vezérlési és üzenetküldési funkciók biztosítása.
- Az ARP (Address Resolution Protocol, címmeghatározó protokoll) a már ismert IP-címekhez tartozó MAC-címeket határozza meg.
- A RARP (Reverse Address Resolution Protocol, fordított címmeghatározó protokoll) a már ismert MAC-címekhez tartozó IP-címeket határozza meg.

Az IP egy összeköttetés nélküli, a csomagokat a legjobb szándék szerint továbbító rendszer. Az IP nem foglalkozik a csomagok tartalmával, csupán a cél felé vezető útvonalat keresi meg.

Az IP nem végez hibaellenőrzést és javítást, ezt a feladatot a felsőbb szintű (szállítási és alkalmazási rétegbeli) protokollokra bízta.

#### **3.7.7. Szállítási réteg**

A szállítási réteg biztosítja a logikai kapcsolatot a forrás és a célállomás között. A szállítási protokollok szegmentálják, majd újra összeállítják a felsőbb protokollok által

küldött adatokat, így lényegében adatfolyam-továbbítást, logikai kapcsolatot biztosítanak a végpontok között.

A szállítási réteg feladata a végponttól végpontig terjedő kapcsolatok vezérlésének és megbízhatóságának garantálása. A szállítási réteg főbb protokolljai az UDP, és a TCP.

### **3.7.8. A TCP protokoll**

Feladatai közé tartozik a végponttól végpontig terjedő kapcsolatok létrehozása, az adatfolyam-vezérlés biztosítása csúszó ablakok használatával, és a megbízhatóság garantálása sorozatszámok és nyugták használatával.

A TCP (Transmission Control Protocol, átvitelvezérlő protokoll) egy olyan összeköttetés alapú protokoll, mely megbízható, kétirányú átvitelt biztosít. Az összeköttetés alapú kapcsolatknál a két végpont között kapcsolat jön létre az információk továbbításának megkezdése előtt. A TCP az üzeneteket szegmensekre tördeli, majd a célállomásnál újra összeállítja őket. A TCP gondoskodik a meg nem érkezett részek újraküldéséről. A TCP szolgáltatásait több protokoll is felhasználja. Ezek a következők.

- FTP
- HTTP
- SMTP
- Telnet

A **User Datagram Protocol (UDP)** az internet egyik alapprotokollja. Feladata datagram alapú szolgáltatás biztosítása, azaz rövid, gyors üzenetek küldése. Jellemzően akkor használják, amikor a gyorsaság fontosabb a megbízhatóságnál, mert az UDP nem garantálja a csomag megérkezését. Ilyen szolgáltatás például a DNS.

### **3.7.9. Alkalmazási réteg**

A TCP/IP rétegmodell alkalmazási rétege az OSI modell viszony, prezentációs, és alkalmazási rétegeinek funkcióit foglalja magába. A megjelenítés, a kódolás és a párbeszédkezelése egyaránt az alkalmazási réteg feladata.

### **3.7.10. Beágyazás, enkapszuláció**

A hálózati kommunikáció során a forrás információt küld a célállomásnak. A hálózaton át küldött információt adatnak vagy adatcsomagnak nevezzük.

Ha egy számítógép (A állomás) adatot akar küldeni egy másik számítógépnek (B állomás), akkor a beágyazó folyamatnak először be kell csomagolnia az adatokat a beágyazásnak nevezett folyamattal.

A beágyazás során a rendszer az adatok elé és után beilleszti a szükséges protokollinformációkat, mielőtt továbbküldené azokat a hálózaton. Ezután, ahogy az adat halad lefelé az OSI modell rétegein, fejrészekkel és lábrészekkel, valamint más információkkal egészül ki.

A beágyazás folyamata a következő. Miután a forrás elküldte az adatokat, az adatok az alkalmazási rétegből elindulnak lefelé a többi rétegen keresztül. Az egyes rétegek által nyújtott szolgáltatásoknak megfelelően változik az adatok csomagolása és továbbítása is.

### **3.7.11. Protokoll adategység, PDU (Protocoll Data Unit), csomag:**

Az adott protokoll által kezelt fejlécből és adatból álló egység. Leggyakrabban használt megnevezése a csomag.

## **3.8.Ethernet alapismeretek**

Az Ethernet napjaink legelterjedtebb hálózati technológiája. Rendkívül elterjedt helyi hálózati technika, amely különböző átviteli sebességeken, és változatos adatátviteli közegek alkalmazásával működik.

Az Ethernet-et a Xerox fejlesztette ki 1970-es években. Alapjául szolgált az IEEE 802.3 szabványnak, melyet először 1980-ban adtak ki. Kezdetben sín elrendezésű, alapsávon működő üzenetszórásos hálózat volt, szemben a mai csillagtopológiájú megoldással. Üzenetszórásos jellege a sín topológiából adódott, mivel minden állomás egy kábelre volt felfűzve. A hálózaton zajló forgalmat mindenki hallotta. Üzenetszórásos kábeleknél egyik fő kérdés, hogy az egyes állomások hogyan szerzik meg az átviteli közeg használati jogát. Az Ethernet hálózatok a CSMA/CD közeghozzáférést használják

Régebben előszeretettel alkalmazták az un. vékony koaxiális kábelt(**10Base2**), mert alacsony költségű és egyszerű telepítésű volt. Ezek a kábelek 50 ohmos ellenállásúak voltak. Ezzel a kábellel voltak összekapcsolva a hálózati kártyák, amelyekhez a kábel BNC csatlakozókkal vagy T-elosztókkal csatlakozik. Egy szegmens hossza a 185 métert nem haladhatta meg. A 10Base2 10 Mbit/s maximális sebességet kínált. Hátránya az volt, hogy kábelhibánál az egész hálózat működésképtelenné vált.

Az igazán modern és megbízható változat a **(100BaseTX)**. Ez az Ethernet hálózat 8 eres csavart érpárt használ a kapcsolatok kiépítésénél. A 100BaseTX esetében a gépek csillag alakzatban vannak elrendezve. Ez azt jelenti, hogy minden gépet külön kábel köt össze egy központ elosztóval. A kábel végein RJ45-ös csatlakozók találhatók. A legnagyobb kábelhossz az UTP kábel esetében a 100 méter.

Az Ethernet-et eredetileg arra tervezték, hogy lehetővé tegye két vagy több állomás számára ugyanazon átvitel közeg használatát úgy, hogy a jelek között ne keletkezzen interferencia. A megosztott közeg többes elérésének problémáját az 1970-es évek elején a Hawaii Egyetemen tanulmányozták. Ott fejlesztették ki az Alohanet nevű rendszert, amely a Hawaii-szigeteken található rádióállomások számára biztosított szabályozott elérést ugyanahhoz a megosztott frekvenciához. Ennek a munkának a nyomán jött később létre az Ethernet alapját adó hozzáférési módszer, a CSMA/CD.

### **3.8.2. Közeghozzáférés-vezérlés (CSMA/CD)**

A CSMA/CD közeghozzáférés esetén ha egy csomópont adatot szeretne továbbítani először ellenőrzi a hálózati átviteli közeg foglaltságát. Ha a csomópont azt érzékeli, hogy a hálózat foglalt, akkor véletlenszerű hosszúságú ideig vár, mielőtt újra próbálkozna. Ha a csomópont úgy érzékeli, hogy a hálózati átviteli közeg szabad, akkor megkezdi az adatküldést és a figyelést. A figyelés során azt próbálja megtudni, hogy más állomások nem kezdtek-e adatküldést ugyanabban az időben. Az átvitel befejezése után a készülék újra figyelő módba kapcsol.

Ha az átviteli közegen megnő a jel amplitúdója, a hálózati készülékek érzékelik, hogy ütközés történt. Ekkor minden érintett állomás folytatja a küldést, azért, hogy az összes csomópont észlelni tudja az ütközés tényét. Amikor minden csomópont észlelte az ütközést, elindítják a visszatartó algoritmust, az átvitelt pedig leállítják. A csomópontok egy visszatartó algoritmus által meghatározott véletlenszerű hosszúságú ideig várnak. Amikor a késleltetési idő letelik, a csomópontok újra megpróbálkoznak az átviteli közeg elérésével.

Egy-egy keret elküldése után a 10 Mbit/s sebességű Ethernet hálózatokban minden állomásnak legalább 96 bitnyi ideig (9,6 mikroszekundum) várnia kell, a következő keret továbbítását szabályosan csak ezt követően lehet megkezdeni. A térköz a gyorsabb Ethernet-változatoknál is 96 bitnyi idő, ám ennek hossza a sebességgel arányosan kisebb. Ezt az intervallumot keretrésnek nevezzük, alkalmazása révén a lassabb állomások is időt kapnak az előző keret feldolgozására, illetve fel tudnak készülni a következő keret fogadására.

Ha a MAC-réteg 16 próbálkozás után sem képes elküldeni a keretet, akkor feladja a próbálkozást, és hibajelzést küld a hálózati rétegnek. Ilyesmi rendkívül ritkán, inkább csak a hálózat erős leterheltségekor vagy fizikai hiba esetén történik.

### **3.8.3. Ethernet keretezés**

A keretezés a második rétegben folyó beágyazási folyamat. A keret a második rétegbeli protokoll-adategység.

Amikor egy készülék adatokat továbbít egy Ethernet hálózaton keresztül, akkor a cél MAC-cím segítségével keresi meg a kommunikációs útvonalat a másik készülék felé. A forráskészülék hozzáfűzi az adatokhoz a célkészülék MAC-címét tartalmazó fejrészt, majd továbbítja a hálózaton keresztül. Miközben a keret áthalad a hálózati átviteli közegen, minden készülék hálózati kártyája megvizsgálja, hogy a keret fejrészában szereplő fizikai cél állomáscím megegyezik-e a saját MAC-címével. Ha nem, a hálózati kártya figyelmen kívül hagyja a keretet. Amikor a keret eléri a célállomást, annak hálózati kártyája lemásolja a keretet, majd továbbadja az OSI modell szerinti felsőbb rétegeknek. Az Ethernet hálózatokon a MAC-fejrészeket minden állomásnak meg kell vizsgálnia.

### **3.8.4. Az Ethernet mezők nevei:**

- Kezdetjelző mező
- Cím mező
- Hossz/típus mező
- Adat mező
- Keretellenőrző összeg (Frame Check Sequence, FCS) mező

Amikor a számítógépek valamilyen fizikai átviteli közeghez csatlakoznak, valamilyen módon tudniuk kell értesíteni a többi számítógépet arról, hogy keret továbbítására készülnek, ezért a keretek mindig egy az adatátvitel kezdetét jelző bájtssorral kezdődnek.

Minden keret tartalmazza a forrásállomás nevét (MAC-címét) és a célállomás nevét (MAC-címét).

### **3.8.5. Hibakezelés**

Az Ethernet hálózatokon a leggyakoribb hibajelenség az ütközés. Az ütközések a hálózati sáv szélesség csökkenését okozzák. Az ütközések jelentős része a keret továbbításának megkezdésekor, általában még a keretkezdet mező küldésének megkezdése

előtt jelentkezik. Ezekről az ütközésekről a felsőbb rétegek általában nem is értesülnek, mintha meg sem történt volna. Az ütközés észlelésekor a küldő állomás egy 32 bites torlódási jelet küld el, ami megerősíti az ütközést. Ekkor az elküldött adatok biztosan megsérülnek, és így minden állomás felismeri az ütközést.

### **3.9.IP-címzés**

A TCP/IP alapú hálózatok minden számítógépének egyedi azonosítóval, egy IP-címmel kell rendelkeznie. Ez a harmadik rétegbeli cím teszi lehetővé, hogy a számítógépek megtalálják egymást a hálózaton. Minden számítógép rendelkezik egy második rétegbeli egyedi fizikai címmel is, ez a MAC-cím. Az IP-cím egyesekből és nullákból álló 32 bites sorozat. Az IP-címeket a velük végzett munka megkönnyítése érdekében négy darab ponttal elválasztott decimális számmal szoktuk ábrázolni. A cím egyes részeit oktetteknek nevezzük, ugyanis nyolc-nyolc bináris számjegyet helyettesítenek. Például a 192.168.2.16 IP-cím bináris megfelelője a 11000000.10101000.00000010.00010000. A pontozott decimális formátum könnyebben kezelhető, mint a bináris nullák és egyesek sorozata.

#### **3.9.2. IPv4 címzés**

A csomagoknak a forrás- és a célhálózat azonosítóját egyaránt tartalmazniuk kell. A forgalomirányítók a célhálózatok IP-címei alapján irányítják a csomagokat a megfelelő hálózatok felé. Amikor egy csomag megérkezik ahhoz a forgalomirányítóhoz, amely a célhálózattal közvetlen kapcsolatban áll, a forgalomirányító az IP-cím alapján keresi meg a megfelelő számítógépet a hálózaton belül.

Minden IP-cím két részből áll. Az első rész azt a hálózatot adja meg, amelyhez az adott rendszer csatlakozik, a második pedig magát a rendszert azonosítja.

Az ilyen jellegű címzést hierarchikus címzésnek nevezzük, ugyanis különféle szintekre oszlik. Az IP-címek ezt a két azonosítót egyetlen számba egyesítik. Ennek a számnak egyedinek kell lennie, a kettős számok ugyanis lehetetlenné teszik a forgalomirányítást. Az első rész a rendszer egy hálózatának címét írja le, a második pedig e hálózaton belül egy konkrét számítógépet azonosít.

Az IP-címeket osztályokra bontották, ezek segítségével nagyméretű, közepes és kisméretű hálózatokat lehet megcímezni.

### 3.9.3. IP-címosztályok

Minden 32 bites IP-cím egy hálózati és egy állomás részre oszlik. Az egyes címek osztályát az elejükön lévő bit vagy bitsorozat határozza meg. Összesen öt IP-címosztály létezik.

- Az A osztályú IP-címeknél az első oktett a hálózati cím, a többi három oktett az állomások címezésére szolgál. Az A osztályú címek első bitje mindig nulla. A 0 és a 127 kezdetű címek fenntartottak, hálózati címként nem használhatók. Minden 1 és 126 közötti értékű oktettel kezdődő cím A osztályú.
- A 127.0.0.0 hálózat a helyi hurok tesztelésére van fenntartva, hálózathoz nem rendelhető hozzá.
- A B osztályú címek a közepes méretű hálózatok támogatására alkalmasak. A B osztályú IP-címeknél az első két oktett szolgál a hálózati cím megadására, a másik két oktett az állomások címeit jelöli. A B osztályú címek első oktettjének első két bitje mindig 10. A többi hat bit nulla és egy értéket egyaránt felvehet. Bármely 128 és 191 közötti értékkel kezdődő cím B osztályúnak számít.
- Az eredeti címosztályok közül a C osztályú címeket használják a legtöbb helyen. Ezt a címtartományt a kisebb, legfeljebb 254 állomást tartalmazó hálózatok támogatására hozták létre. A C osztályú címek a bináris 110 sorozattal kezdődnek. Így a legkisebb ábrázolható szám az 11000000, a decimális 192; a legnagyobb pedig az 11011111, decimálisan 223. Ha egy cím első oktettjének értéke a 192–223 tartományba esik, akkor C osztályú címről van szó.
- A D osztályú címeket az IP alapú csoportcímezés lehetővé tételére szánták. Ha egy IP-cím egy 224 és 239 közötti értékű oktettel kezdődik, akkor a D osztályba tartozik.
- Az eddigieken túl létezik egy E címosztály is. Az Internet Engineering Task Force (IETF) ezeket a címeket saját kutatásaihoz tartja fenn

### 3.9.4. A fenntartott állomások címei

Hálózati cím – Magát a hálózatot azonosítja.

Szórás cím – Adott hálózat összes állomásának szánt szórások küldésére szolgál.

### 3.9.5. Alhálózatok

Az alhálózatok létrehozása az IP-címek kezelésének egyik módja. A teljes hálózati címosztályok ezen felosztásával meg lehetett előzni az IP-címtartomány végleges kimerülését.

A kisebb hálózatokat nem mindig kell alhálózatokra osztani, a nagyobb méretűeket viszont máshogy nem lehet kezelni. Az alhálózatokra osztás azt jelenti, hogy alhálózati maszk használatával egy hálózatot kisebb, hatékonyabb és könnyebben kezelhető szegmensekre, más szóval alhálózatokra tördelünk.

Fontos tudni, hogy hány alhálózat létrehozására van szükség, illetve hány állomás fog csatlakozni az egyes alhálózatokra.

Az alhálózati címek egy hálózat részből, egy alhálózat mezőből és egy állomás mezőből állnak. Az alhálózat mező és az állomás mező a teljes hálózatra vonatkozó eredeti állomáscím-mezőből készíthető el.

Az alhálózati cím létrehozásához a hálózati rendszergazda az állomásazonosító mezőből vesz el néhány bitet, és az alhálózat mezőhöz rendeli őket. Az alhálózati címhez legalább 2 bitet kell felhasználni. Ha egy alhálózat létrehozásához csak egy bitet vennénk el, akkor a hálózat azonosítója a .0 lenne, a .255 pedig a szórási cím lenne. Legfeljebb annyi bitet vehetünk el, hogy legalább 2 bit maradjon az állomásazonosító számára.

### **3.9.6. IP-címek beszerzése**

A hálózati rendszergazdák alapvetően kétféle módszerrel végezhetik el az IP-címek kiosztását: statikusan és dinamikusan. Ugyanazt a címet két különböző interfész nem kaphatja meg. Ha két állomás azonos IP-címmel rendelkezik, akkor ütközés keletkezik, ami mindkét érintett állomás üzemképtelenné válását okozza

### **3.9.7. Az IP-címek statikus hozzárendelése**

A statikus hozzárendeléseket a kisméretű, ritkán változó hálózatokban használják. A rendszergazda kézzel osztja ki az IP-címeket az egyes számítógépeknek. A kettős IP-címek elkerülése miatt rendkívül fontos a nyilvántartás pontos vezetése.

### **3.9.8. RARP alapú IP-cím kiosztás**

A fordított címmeghatározó protokoll (Reverse Address Resolution Protocol, RARP) az ismert MAC-címekhez rendel IP-címet. Ha egy hálózati készülék ismeri a saját MAC-címét, de nem ismeri az IP-címét, a RARP segítségével a készülék olyan kérést bocsáthat ki, amely alapján megtudhatja saját IP-címét, ehhez egy RARP-kiszolgálónak kell működnie a hálózaton, mely a RARP-kérésekre válaszol.

A RARP-kérések elküldése szórással történik, rájuk választ a RARP-kiszolgáló küld, amely általában egy forgalomirányító.

### **3.9.9. A DHCP IP-címkezelés**

A DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) lehetővé teszi, hogy az állomások dinamikusan kapjanak IP-címeket. Ehhez a DHCP-kiszolgálónak csupán egy kiosztható IP-címekészlettel kell rendelkeznie. Amikor egy hálózati állomást bekapcsolnak, az felveszi a kapcsolatot a DHCP-kiszolgálóval, és kér egy IP-címet. Ekkor a DHCP-kiszolgáló választ egy címet, lefoglalja és bérbe adja azt az állomásnak. A DHCP legfőbb előnye, hogy képes egy készüléknek kiosztani egy IP-címet, majd miután az első készülék felszabadította a címet egy másik felhasználónak is át tudja adni azt. A DHCP tehát az IP-címeket különböző időpontokban ugyan, de több felhasználónak is oda tudja adni, és a hálózathoz csatlakozók közül egy-egy címet bárki használhat.

### **3.9.10. Címmeghatározó protokoll (ARP)**

A TCP/IP alapú hálózatokban az adatcsomagoknak a célállomás MAC- és IP-címét egyaránt tartalmazniuk kell. Ha a kettő közül bármelyik hiányzik a csomagból, az adat nem jut a harmadik rétegnél magasabbra. Ezért ilyen szempontból a MAC-cím és az IP-cím elválaszthatatlan párost alkot. Ha a küldő készülék már ismeri a célállomás IP-címét, a MAC-címét is kiderítheti, és azt a csomaghoz hozzáfűzheti.

Vannak készülékek, amelyek az adott LAN-ra kapcsolódó készülékek MAC- és IP-címét táblákban tárolják. Ezeket a táblákat címmeghatározó (Address Resolution Protocol, ARP) tábláknak nevezzük. Az ARP-táblákat a készülékek RAM memóriában tárolják, az itt gyorsított tárolt információkat minden készülék maga tartja karban. A hálózat minden készüléke saját ARP-táblát tart fenn. Amikor egy hálózati készülék adatokat akar küldeni a hálózaton át, ezt az ARP-táblájában található információk segítségével teszi meg.

### **3.9.11. Összeköttetés alapú szállítás**

Az összeköttetés alapú rendszerekben a küldő és a címzett az adatátvitel előtt összeköttetést épít ki. Ezekben a vonalkapcsolt hálózatokban az átvitel megkezdése előtt a küldő kapcsolatot hoz létre a célállomással. Minden csomag egymás után, változatlan sorrendben, ugyanazon az útvonalon halad keresztül.

### **3.9.12. Összeköttetés-mentes szállítás**

Az összeköttetés-mentes szállítás esetén az egyes csomagok eltérő útvonalakon is haladhatnak a hálózaton keresztül. A csomagokat a célkészülék állítja össze. A forrás csomagok elküldése előtt nem veszi fel a kapcsolatot a célállomással.

Az összeköttetés-mentes hálózati folyamatokat sokszor csomagkapcsolt folyamatoknak is nevezik. Miközben a csomagok a forrás felől a célállomás felé haladnak, akár különböző útvonalakat is igénybe vehetnek, és előfordulhat, hogy az eredetitől eltérő sorrendben érkeznek meg. Az internet egy rendkívül nagy méretű, összeköttetés-mentes hálózat, amelyben a csomagtovábbítások túlnyomó részét az IP protokoll végzi.

### **3.9.13. Forgalomirányítás**

A forgalomirányító egy a hálózati rétegben működő készülék, amely kiválasztja a hálózati forgalom továbbítására alkalmas optimális útvonalat. A beágyazási és kicsomagolási folyamatra minden olyan alkalommal sor kerül, amikor egy csomag egy forgalomirányítón halad keresztül. A forgalomirányítónak ki kell csomagolnia a második rétegbeli adatkeretet, a harmadik rétegbeli címet csak ezt követően tudja megvizsgálni. A beágyazási folyamat során a készülékek az adatfolyamot szegmensekre osztják, a szegmensekhez megfelelő fej- és lábrészeket fűznek, majd elvégzik az adatok küldését. A kicsomagolás során a fogadó készülék eltávolítja a fej- és lábrészeket, majd az adatokat egyetlen adatfolyamba egyesíti. A forgalomirányítók egymással is kommunikálnak, irányítótábláik tartalmát útvonal-frissítési üzenet segítségével tartják naprakészen. Az útvonalak kiválasztása a hálózati rétegben történik. A forgalomirányítók az irányítás során összehasonlítják a célcímet az irányítótáblájukban tárolt útvonalakkal, majd kiválasztják ezek közül a legjobbat. A forgalomirányítók statikus és dinamikus irányítással értesülhetnek a rendelkezésre álló útvonalokról. A hálózati rendszergazdák által kézzel megadott útvonalak a statikus útvonalak, a más forgalomirányítóktól irányító protokollok segítségével megtudott útvonalak pedig a dinamikus útvonalak.

A forgalomirányítók az útvonalak megfelelő kiválasztásával döntenek el, hogy az egyes csomagokat melyik portjukon küldjék tovább célállomásuk felé. Ezt a folyamatot nevezzük a csomagok irányításának. Minden, a csomag által az útja során érintett forgalomirányítót egy ugrásnak nevezünk.

### **3.9.14. A TCP/IP modell szállítási rétege**

A szállítási réteg elsődleges feladatai a forrás és a cél közötti információáramlás pontos szabályozása, valamint az adatok megbízható szállítása. A végponttól végpontig terjedő megbízható szállítás megvalósításához a réteg csúszó ablakokat, sorszámokat és nyugtákat használ.

A szállítási réteg logikai kapcsolatot létesít a hálózat két végpontja között. A szállítási rétegbeli protokollok szegmentálják, majd újra ugyanabba a szállítási rétegbeli adatfolyamba állítják össze a felső rétegbeli protokollok által küldött adatokat

A szállítási réteg két fő feladata az adatfolyam-vezérlés és a megbízhatóság garantálása.

### **3.9.15. Adatfolyam-vezérlés**

A szállítási réteg az adatok továbbítása közben megpróbálja elkerülni azok elvesztését. Adatvesztés akkor léphet fel, ha egy állomás nem tudja olyan gyorsan feldolgozni az adatokat, ahogy azok érkeznek. Ilyenkor az állomás kénytelen eldobni az adatokat. Az adatfolyam-vezérlés azt hivatott biztosítani, hogy a forrásállomás ne tölthesse túl a célállomás puffereit. Az adatfolyam-vezérlés megvalósításához a TCP kétirányú kapcsolatot létesít a forrás és a cél között. A két állomás mindkettőjük számára elfogadható átviteli sebességben egyezik meg.

### **3.9.16. Háromfázisú kézfogás**

A szállítási réteg egyik feladata az alkalmazási rétegre vonatkozó összeköttetés alapú kapcsolat kiépítése a hasonló készülékek között. Az adatátvitel megkezdéséhez a forrás- és a célalkalmazás értesíti az operációs rendszert a kapcsolat létrehozásáról. Az egyik csomópont kezdeményezi a kapcsolatot, a másiknak pedig fogadnia kell azt. A két operációs rendszer protokoll-szoftvermoduljai a hálózaton elküldött üzenetekkel kapcsolatba lépnek egymással és ellenőrzik, hogy az adatküldés engedélyezett-e, illetve hogy mindkét oldal készen áll-e.

Ezután a kapcsolat létrejön, a szükséges szinkronizálások elvégzése után pedig megkezdődik az adatok átvitele. Az átvitel során a két készülék protokollszoftverei közötti kapcsolat a megérkezett adatok helyességének ellenőrzése céljából változatlanul fennmarad.

Az első kézfogás szinkronizálást kér. A második kézfogás nyugtázza az első szinkronizálási kérést, majd szinkronizálja az összeköttetés paramétereit az ellenkező irányban is. A harmadik kézfogási szegmens egy nyugta a célállomás számára, amely jelzi, hogy mindkét fél egyetért abban, hogy létrejött az összeköttetés. Amint létrejött az összeköttetés, megkezdődik az adatátvitel.

### **3.9.17. Ablakozás**

Ha megbízható, összeköttetés alapú kapcsolatot akarunk teremteni, akkor a vevőnek az elküldéssel azonos sorrendben kell megkapnia az adatsomagokat. A protokollok hibát észlelnek, ha az adatok elvesznek, megsérülnek, megkettőződnek vagy rossz sorrendben érkeznek meg. Ha a vevő minden egyes csomag beérkezése után nyugtát küldene, és a forrás minden elküldött csomag után nyugtát várna, az átvitel nagyon lassú lenne. A legtöbb összeköttetés alapú, megbízható protokoll ezért több csomag elküldését is engedélyezi a nyugta beérkezése előtt. Abban az időszakaszban, amely az adatok forrás általi elküldése és a nyugta beérkezése között telik el, további adatokat is el lehet küldeni. Azoknak a csomagoknak a számát, amelyeket a forrás a nyugta beérkezése előtt elküldhet, ablakméretnek, röviden ablaknak nevezzük.

Az ablakozás megköveteli, hogy a forrás adott mennyiségű adat elküldése után nyugtát kapjon a céltől. A célkészülék egy ablakméretet közöl a forrással, ez adja meg, hogy a célállomás hány csomag vételére van felkészülve.

### **3.9.18. UDP**

Az UDP egy egyszerű protokoll, amely az átvitel garantálása nélkül továbbítja az adatokat. Az UDP a felsőbb szintű protokollokra bízta a hibák kezelését és az újraküldések elvégzését. Az UDP nem használ ablakozást és nem küld nyugtákat. Ebben az esetben a megbízhatóság garantálása a felsőbb szintű protokollok feladata. Az UDP protokollt olyan alkalmazások számára fejlesztették ki, amelyek nem igénylik, hogy a szegmensek sorozatát összerakjuk.

### **3.9.19. A TCP/IP modell alkalmazási rétege**

Az OSI modell viszony-, megjelenítési és alkalmazási rétegét a TCP/IP modell egyetlen rétegbe, az alkalmazási rétegbe sűríti. A megjelenítés, a kódolás és a párbeszédkezelése tehát a TCP/IP modellben egyaránt az alkalmazási réteg feladata. A TCP/IP modell maximális rugalmasságot biztosít az alkalmazási rétegben a fejlesztők számára.

## **3.10. Egy konkrét kábelezési terv elkészítése**

Egy hálózat kiépítése során nagyon fontos, hogy betartsuk azokat a szabályokat amelyek a számítógép hálózatok megvalósításának konkrét lépéseit írják le. A LAN-ok többféle topológiával, illetve sokféle átviteli közeg felhasználásával megépíthetők. Az

Ethernet hálózatok építésekor követett kábel- és csatlakozóspecifikációkat az EIA/TIA szabványokból származtatjuk. Az Ethernet hálózatok kábelezési szabályait az EIA/TIA-568 szabvány tartalmazza.

### **3.10.2. A kábelezési terv elkészítésének lépései**

- Fizikai topológia kiválasztása
- Logikai vázlat elkészítése
- Kábelezési terv elkészítése
- Eszközválasztás
- Megvalósítás
- Értékelés, tesztelés

### **3.10.3. UTP kábeles hálózatok**

Az UTP kábeleknél RJ-45-ös csatlakozókat használnak. Az RJ-45-ös csatlakozókban nyolc színes vezeték láthatunk. Az aljzat lehet hálózati készüléken, fali aljzaton vagy kábelrendező panelen. A vezetékek bekötésének sorrendje lehet az EIA/TIA T568A vagy T568B sémának megfelelő lehet. Készíthetünk úgynevezett egyenes (patch, *ejtsd: pecs*) kábelt számítógép és egy aktív eszköz közé (hub, switch, stb.), vagy keresztöltésű (kereszt, cross-over) kábelt két számítógép vagy két aktív (hub, switch, stb.) közé. A készítéshez szükségünk lesz CAT5-ös kábelre és egy krimpelő fogóra. A kábel készítésénél figyeljünk a helyes színsorrendre. A túlságosan lecsupaszított vagy helytelen színsorrendben bekötött kábelezés igencsak leronthatja a rendszer áteresztő képességét.

Az először eltávolítjuk a külső borítást maximum 12 milliméter hosszon. Ügyeljünk rá, hogy ne legyen hosszabb a csupaszítás az előbb említetttnél, különben nem lesz stabil a kábel megfogatása az UTP csatlakozóban, valamint a csavart érpárok szétbontása csökkenti a zajkiváltás hatásfokát.

Miután megtörtént a kábel csupaszítása, el kell igazítani a 4 érpárt a helyes színsorrend szerint, ezután nézzük meg, hogy az erek egyforma hosszúak-e. Ha nem egyvonalban végződnek, akkor korrigáljuk, máskülönben előfordulhat, hogy a rövidebb erek nem fognak érintkezni a csatlakozóban. Ezután fogjuk meg az UTP csatlakozót a kicsúszás-gátlóval lefele és dugjuk bele a lecsupaszított, helyes színsorrendbe rendezett kábelvégünket. Ügyeljünk rá, hogy a kábel elérje a csatlakozó elülső falát. Ha ez megvan, akkor helyezzük be a krimpelő fogóba a csatlakozót és egy határozott nyomással szorítsuk össze a fogó mindkét szárát.

Végül ne feledkezzünk meg a tesztelésről! Erre a legmegfelelőbb eszköz egy kábeltesztelő műszer.

#### 3.10.4. Egyenes kötésű kábel

Az egyenes (patch) kábelnél a vezeték mindkét végénél a színsorrend megegyezik, ami pedig a következő: Narancs-fehér, Narancs, Zöld-fehér, Kék, Kék-fehér, Zöld, Barna-fehér, Barna

Narancs-fehér	Narancs	Zöld-fehér	Kék	Kék-fehér	Zöld	Barna-fehér	Barna
Narancs-fehér	Narancs	Zöld-fehér	Kék	Kék-fehér	Zöld	Barna-fehér	Barna

#### 3.10.5. Kereszt kötésű kábel

Kereszt (cross-over) kábelnél a vezeték egyik felét úgy kell bekötni, mint az egyenes kábelnél, azonban a másik felénél módosul, fel kell cserélni az egyest a hármassal, a kettest a hatossal: Zöld-fehér, Zöld, Narancs-fehér, Kék, Kék-fehér, Narancs, Barna-fehér, Barna

Narancs-fehér	Narancs	Zöld-fehér	Kék	Kék-fehér	Zöld	Barna-fehér	Barna
Zöld-fehér	Zöld	Narancs-fehér	Kék	Kék-fehér	Narancs	Barna-fehér	Barna

## **4. A hálózatok tantárgy iránti igény felmérése**

### **4.1.1. Vizsgálati cél:**

Feltételezem, hogy a szakközépiskolában tanuló XI.-XII. évfolyamos diákok rendelkeznek bizonyos ismeretekkel a számítógép hálózatok működésével kapcsolatban. Dolgozatom megírásának célja, hogy felmérjem a XI.-XII évfolyamos tanulók hálózati ismereteinek mélységét. Az így megszerzett adatok segítségemre lehetnek a hálózati ismeretek tantárgy oktatási tematikájának kidolgozásában.

### **4.1.2. Hipotézis:**

- a XI.-XII évfolyamos szakközépiskolai tanulók rendelkeznek a szükséges alapismeretekkel a hálózatok működésével kapcsolatban.
- a tanulók felismerik ezen ismeretek fontosságát, és a jövőben szeretnék tudásukat elmélyíteni.

### **4.1.3. Vizsgálati mintavétel:**

**A vizsgálat helye:** Andrásy Gyula Szakközépiskola Miskolc

**A vizsgálat ideje:** 2011.02.07-2011.02.14.

**A vizsgálat formája:** kérdőíves felmérés

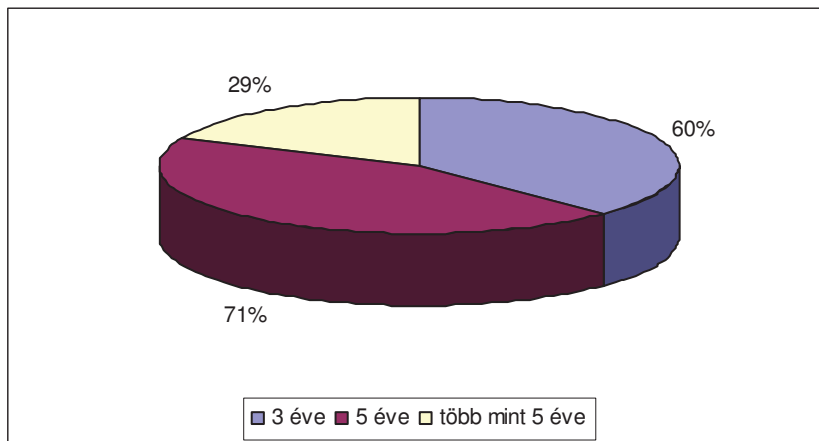
**A vizsgálat résztvevői:** az iskolában tanuló XI.-XII. évfolyamos informatika szakos tanulók (120 fő).

### **4.1.4. Vizsgálati módszer**

Vizsgálati módszerként kérdőíves adatfelvételt választottam. (1.sz melléklet) A kérdőíves adatfelvétel segítségével a hipotézisemet szeretném igazolni vagy cáfolni. A kérdőív tartalmazza az egyszerű választásos, kötött és nyitott kérdések kombinációját. A kérdőíveket a XI.-XII. évfolyamos informatika szakos tanulókhöz személyesen juttattam el. A kérdőívek kitöltése nem volt kötelező. A vizsgálat során nyert adatokat számítógépes adatfeldolgozással értékeltem. A kapott eredményeket és összefüggéseket kör és oszlopdiagramban ábrázoltam.

## 4.2.A kérdőív adatainak feldolgozása

### 1. Hány éve foglalkozik Ön informatikával?

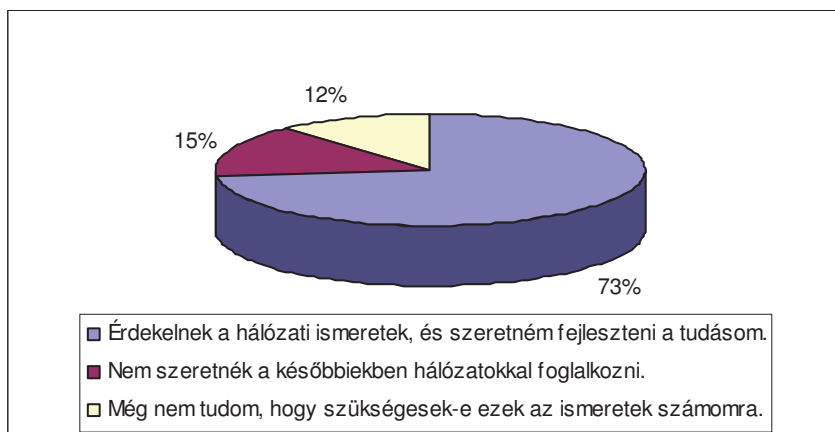


A vizsgálat adatai szerint a tanulók 60%-a három éve, 71%-a 5 éve, és 29%-a több mint 5 éve foglalkozik informatikával. Ezen idő alatt volt lehetőségük megismerni a legfontosabb informatikai alapismereteket. Ez az tudás jó alapul szolgál a hálózati ismeretek tanulásához.

### 2. Fogalmazza meg, hogy mit ért Ön számítógép hálózaton!

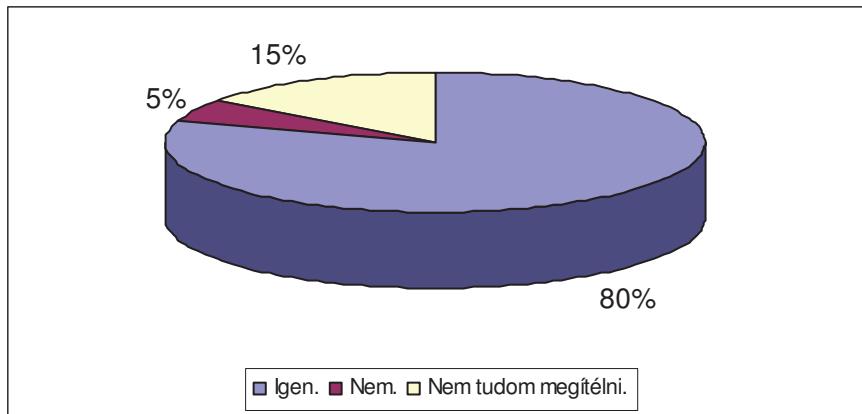
A második kérdés egy nyitott kérdés volt, ahol arra vártam választ, kinek mit jelent a hálózat fogalma. Erre a kérdésre mindenki válaszolt. A válaszok elolvasása után világossá vált számomra, hogy a tanulók, ha nem is tökéletesen, de jól megfogalmazzák a hálózat lényegét. Értékelhetetlen, rossz válasz nem született. Abból, hogy meg tudták fogalmazni a hálózatok lényegét arra következtettem, hogy egyrészt valamennyit már tanultak a hálózatokról, másrészt a gyakorlatban találkoztak számítógép hálózatokkal.

### 3. Mi a véleménye a hálózati ismeretek fontosságáról?



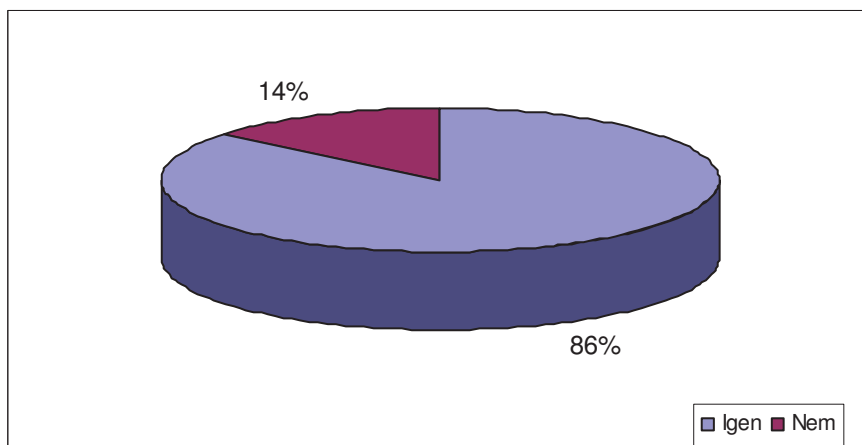
A vizsgálatban résztvevő tanulók 73%-a gondolja úgy, hogy érdeklik a hálózatok, és szeretné fejleszteni ilyen irányú tudását is. A válaszadók 15%-a a jövőben sem érdeklődik a hálózati ismeretek iránt, 12% nem tudja, hogy ezen ismeretek szükségesek lesznek-e számára a jövőben.

#### 4. Véleménye szerint a jövőben növekszik-e a számítógép hálózatok jelentősége?



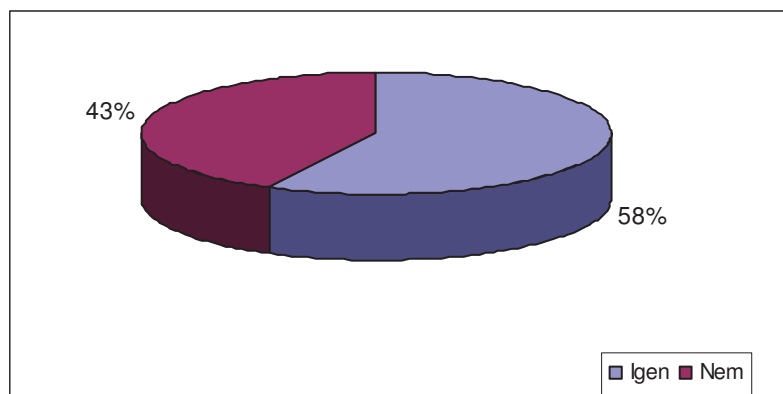
Arra a kérdésre, hogy növekszik-e a számítógép hálózatok jelentősége a válaszadók 80%-a igennel válaszolt. Ez azt jelzi, hogy a tanulók tájékozottak az informatika világában, és világosan látják, hogy a hálózatépítés egyre inkább teret hódít.

#### 5. Fontosnak tartja-e Ön, hogy a középiskolai tanulmányai végére a gyakorlatban is jól alkalmazható hálózati ismeretekkel rendelkezzen?



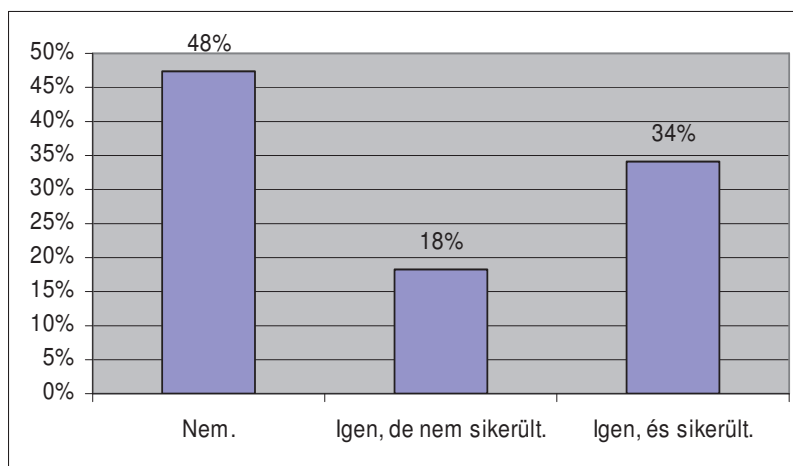
A válaszadók 86%-a fontosnak érzi azt, hogy a tanulmányai végére használható hálózati ismeretekkel rendelkezzen. A diákok többsége megfelelően motivált. A tanulók 14%-a nem tartja fontosnak a hálózati ismereteket. Ezen diákok érdeklődésének felkeltése fontos feladat a pedagógus számára.

## 6. Részt venne-e Ön tanórán kívüli hálózati ismeretekkel foglalkozó szakkörön?



Bár tanórán kívüli elfoglaltságon a tanulók többnyire nem szívesen vesznek részt, erre a kérdésre mégis 58% úgy válaszolt, hogy szívesen részt venne tanórán kívül is hálózati ismeretek témájú foglalkozásokon.

## 7. Próbálkozott már önállóan számítógépes hálózat létrehozásával?

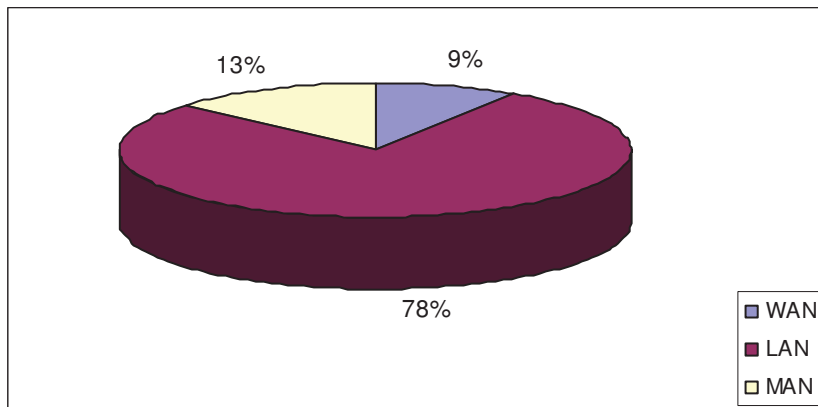


A válaszadók több mint fele próbálkozott már valamilyen hálózatot létrehozni, 34%-nak ez sikerült is. Bár a tanulók jelentős része fontosnak tartja a hálózati ismeretek tanulását, a gyakorlatban sokan (48%) mégsem próbálkoztak hálózatokat létrehozni. Az elméleti ismeretek mellett kiemelten fontosnak tartom a gyakorlati tudás elmélyítését is.

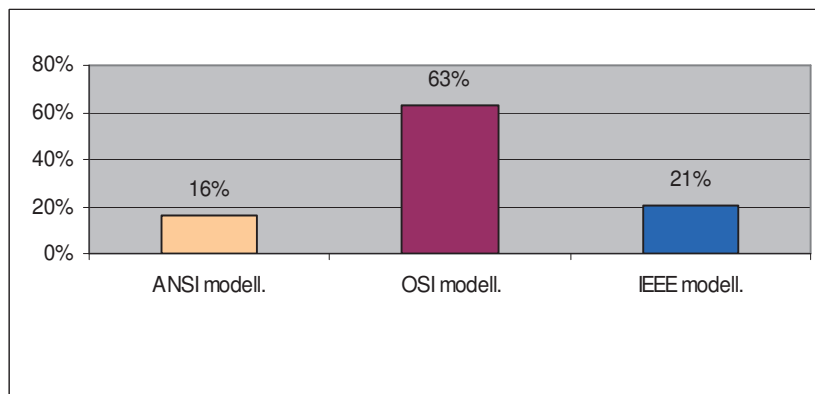
### A tudásszint mérésére vonatkozó kérdések értékelése

A 8.-13. kérdésekkel a tanulók tudását szerettem volna felmérni. A válaszok kiértékelése után örömmel tapasztaltam, hogy a jó válaszok voltak többségben. Ez az eredmény igazolja, hogy a tanulók megfelelő alappal rendelkeznek ahhoz, hogy eredményesen sajátítsák el a hálózatépítés elméleti és gyakorlati ismereteit.

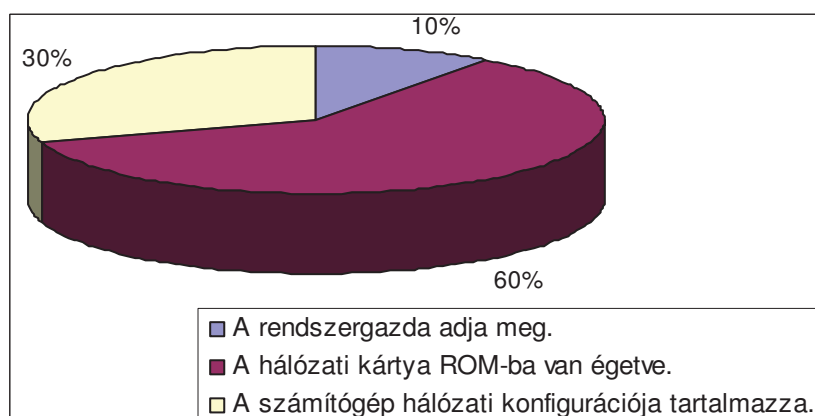
**8. Melyik fogalom jelenti a helyi hálózatot?**



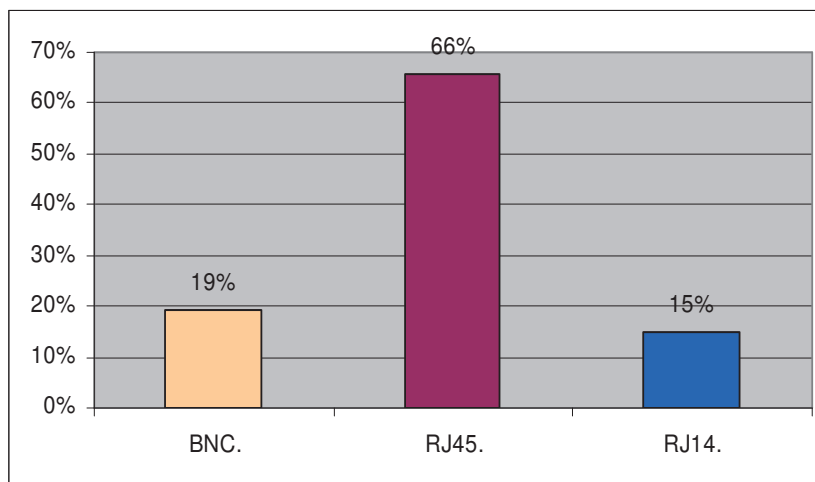
**9. Melyik modell írja le legjobban a számítógép hálózatok működését?**



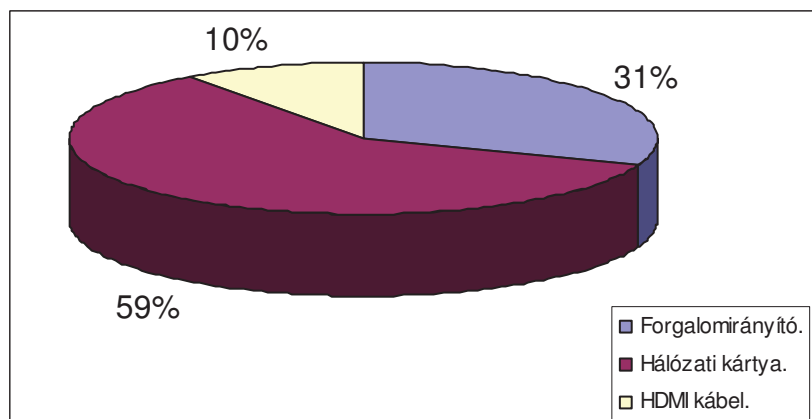
**10. Honnan származik a MAC cím?**



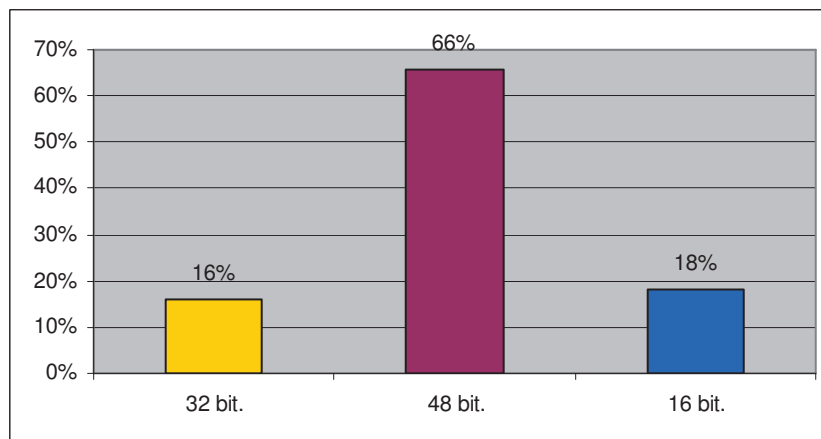
**11. Milyen típusú csatlakozóra van szükség, ha UTP kábellel Ethernet hálózatot szeretnénk létrehozni?**



**12. Melyik eszköz használható egy PC fizikai hálózatra történő csatlakoztatására?**



**13. Milyen hosszú egy MAC cím?**



## **5. Összegzés**

A kérdőív által szolgáltatott információk kiértékelése után mindkét hipotézisem bizonyítást nyert, miszerint a XI.-XII. évfolyamos szakközépiskolai tanulók rendelkeznek a szükséges alapismeretekkel a hálózatok működésével kapcsolatban, és a tanulók felismerik ezen ismeretek fontosságát, és a jövőben szeretnék tudásukat elmélyíteni.

## **6. Befejezés**

Dolgozatomban kérdőíves vizsgálattal a XI.-XII. osztályos tanulók tudásszintjét ill. érdeklődését vizsgáltam a hálózati ismeretek tantárgy iránt. Az így megszerzett adatok segítségemre lehetnek a hálózati ismeretek tantárgy oktatási tematikájának kidolgozásában.

A vizsgálat során célom volt, hogy megállapítsam milyen a tanulók előzetes tudásszintje ill. motivációja a tantárgy tanulása iránt. A vizsgálat végére világossá vált számomra, hogy a hálózati ismeretek tantárgy oktatása fontos a diákoknak. Meg kell találni annak lehetőségét, hogy a diákok az elméleti képzés mellett elegendő gyakorlati oktatáson is részt vehessenek. A hálózati ismeretek iránti igény egyre jobban nő, ezért egyre több magas színvonalon képzett szakemberre lesz szükség. A középiskolában megszerzett ismeret lehetőséget ad a tanulóknak, hogy a későbbiekben a munkaerőpiacon hatékonyan felvegyék a versenyt.

## Irodalomjegyzék

- Falus Iván: DIDAKTIKA Elméleti alapok a tanítás tanulásához
- Pedagógiai Lexikon III kötet Keraban Könyvkiadó Budapest
- Andrew S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok
- Almási Béla: Számítógép-hálózatok; Debreceni Egyetem, Informatikai Rendszerek és Hálózatok Tsz., egyetemi jegyzet.

Informatika érettségi rendszere: [http://www.oh.gov.hu/erettsegi\\_vizsgak](http://www.oh.gov.hu/erettsegi_vizsgak)

Cisco hálózati akadémia: <http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html>.

## 1.melléklet

### 4.2.2. Kérdőív

1. Hány éve foglalkozik Ön informatikával?  
 3 éve  
 5 éve  
 több mint 5 éve
2. Fogalmazza meg, hogy mit ért Ön számítógép hálózaton!  
.....  
.....  
.....  
.....
3. Mi a véleménye a hálózati ismeretek fontosságáról?  
 Érdekelnek a hálózati ismeretek, és szeretném fejleszteni a tudásom.  
 Nem szeretnék a későbbiekben hálózatokkal foglalkozni.  
 Még nem tudom, hogy szükségesek-e ezek az ismeretek számomra.
4. Véleménye szerint a jövőben növekszik-e a számítógép hálózatok jelentősége?  
 Igen.  
 Nem.  
 Nem tudom megítélni.
5. Fontosnak tartja-e Ön, hogy a középiskolai tanulmányai végére a gyakorlatban is jól alkalmazható hálózati ismeretekkel rendelkezzen?  
 Igen  
 Nem
6. Részt venne-e Ön tanórán kívüli hálózati ismeretekkel foglalkozó szakkörön?  
 Igen  
 Nem

7. Próbálkozott már önállóan számítógépes hálózat létrehozásával?
- Nem.
  - Igen, de nem sikerült.
  - Igen, és sikerült.
8. Melyik fogalom jelenti a helyi hálózatot?
- WAN.
  - LAN.
  - MAN.
9. Melyik modell írja le legjobban a számítógép hálózatok működését?
- ANSI modell.
  - OSI modell.
  - IEEE modell.
10. Honnan származik a MAC cím?
- A rendszergazda adja meg.
  - A hálózati kártya ROM-ba van égetve.
  - A számítógép hálózati konfigurációja tartalmazza.
11. Milyen típusú csatlakozóra van szükség, ha UTP kábellel Ethernet hálózatot szeretnénk létrehozni?
- BNC.
  - RJ45.
  - RJ14.
12. Melyik eszköz használható egy PC fizikai hálózatra történő csatlakoztatására?
- Forgalmirányító.
  - Hálózati kártya.
  - HDMI kábel.
13. Milyen hosszú egy MAC cím?
- 32 bit.
  - 48 bit.
  - 16 bit.

## 2.melléklet

A hálózati ismeretek oktatásához segédletként Power Point bemutatókat készítettem.  
Ezek a mellékelt CD-n megtalálhatók.

1. Ismerkedés a hálózatokkal
2. A hálózatkezelés alapjai
3. Hálózati átviteli közegek I.
4. Hálózati átviteli közegek II.
5. LAN-ok és WAN-ok
6. Ethernet alapismeretek
7. Ethernet technológiák
8. Kapcsolás az Ethernet hálózatokban
9. TCP/IP protokollkészlet, és IP címzés
10. Alhálózatok és forgalomirányítási alapismeretek
11. A TCP/IP hálózati modell alkalmazási és szállítási rétege.
12. Tervezési feladat