

(11) Perifériák

## **Perifériák**

Perifériának nevezzük a számítógép központi egységéhez kívülről csatlakozó eszközöket, melyek az adatok ki- vagy bevitelét, illetve megjelenítését szolgálják. Segít kapcsolatot teremteni a felhasználóval.

A perifériák a gép és a külvilág kommunikációját teszik lehetővé, valamint a számítógépek egymásközi kommunikációját biztosítják. Az eszközök széles skálája áll a felhasználó rendelkezésére, de ezek közül is a legfontosabbak a számítógép elsődleges be-, és kimeneti eszközei. Ilyenek a billentyűzet és a monitor. Ezek nélkül egy számítógép működésképtelen, hiszen a felhasználó nem utasíthatja a gépet, a gép pedig nem küldhet üzenetet használójának. Tehát azokat az egységeket, amelyeknek nem a tulajdonképpeni adatfeldolgozás a feladata, hanem például a bevitel, a kivitel, vagyis nem a központi egységhez tartoznak, perifériáknak nevezzük.

Minden perifériához tartozik egy illesztőegység. Feladatuk a számítógép működése közben megteremteni a kapcsolatot a perifériák és a CPU között. Az illesztőegységeket vagy az alaplapra integrálják (mint például a billentyűzet estében), vagy bővítőkártyaként helyezhetők az alaplap kártyahelyeibe.

Az input egységek (beviteli eszközök) segítségével visszük be a számítógépbe mindazokat az információkat, amelyekre a feldolgozáshoz szükség van, tehát a feldolgozandó adatokat és programokat. Ezeknek az eszközöknek nemcsak az adatmozgatás a feladata, hanem az is, hogy az adatokat az ember által értelmezhető formáról átalakítják a gép által értelmezhető formára.

### **Kiviteli perifériák**

A kimeneti perifériák láthatóvá teszik az ember számára az információ számítógépes feldolgozásának eredményét. (Ez történhet képernyőre, papírra stb.)

### **Beviteli perifériák**

Bemeneti egységeknek nevezzük azokat a perifériákat, melyek jellemzően a számítógépbe történő adatbevitelt biztosítják. Az információ a külvilág felől a számítógép központi egysége felé áramlik.

## **Perifériák csoportosítása**

### **Input (Bemeneti) perifériák**

- Billentyűzet
- Egér
- Scanner
- CD olvasó

### **Output (Kimeneti) perifériák**

- Monitor
- Nyomtató
- Plotter
- CD író

## Csatolófelület szerint

- USB
- Soros
- Párhuzamos
- PS/2

## Bemeneti egységek - Szkenner

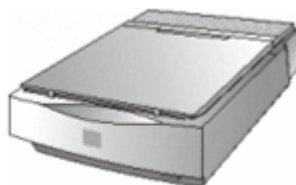
A **lapolvasó (scanner)** segítségével nyomtatott szöveget, fotókat vagy rajzokat vihetünk be a számítógépbe. Bár megkülönböztethetünk fekete-fehér és színes szkennereket, ma már csak az utóbbi típusok kaphatók a piacon. E kettőt szinte csak képfelbontási képességük különbözteti meg egymástól.

A szkennereknek létezik kézi és asztali változata is. Utóbbi általában A4 vagy A3 méretű oldalak, míg kézi változata kisebb területek beolvasására használható. A dobszkenner és a speciális diaszkenner segítségével diapozitívok, illetve negatív filmek is feldolgozhatók.

A szkennerek a papíron lévő információkat minden esetben kép formátumban továbbítják a számítógépnek. Ha a szkennert nyomtatott szövegek beolvasására kívánjuk használni, a szöveg értelmezéséhez speciális optikai karakterfelismerő, ún. OCR program szükséges. A karakterfelismerő program a karakterek alakjának felismerésével a képet szöveges dokumentummá alakítja.



Kézi szkennerek



Lapszkennerek

## Bemeneti egységek - Billentyűzet

Bemeneti egységeknek nevezzük azokat a perifériákat, amelyek kizárólag a számítógépbe történő adatbevitelt biztosítják. Az információ a külvilág felől a számítógép központi egysége felé áramlik.

A legjellemzőbb bemeneti periféria a **billentyűzet (keyboard)**. E nélkül nehezen képzelhető el a számítógép használata. Típusait a billentyűk száma és azok nyelv szerinti kiosztása alapján szokás megkülönböztetni.

A szabványos angol billentyűzet 101, míg a magyar 102 vagy 105 gombos, de tetszés szerint válogathatunk számtalan további billentyűzettípus közül is.



## Multimédiás ki- és bemeneti egységek

Napjainkban egyre elterjedtebbek a multimédiás alkalmazások, melyek használata elképzelhetetlen lenne speciális ki- és bemeneti egységek nélkül. Tekintsük át a legelterjedtebb ilyen típusú eszközöket.

Napjainkban a számítógépek többsége rendelkezik **hangkártyával**. A hangkártyák általában legalább négy funkciót töltenek be.

- Szintetizátorhoz hasonló módon hangot generálnak. (Szintetizátor)
- Egy hullámtábla segítségével MIDI-formátumban megírt fájlokból zenei hangokat állítanak elő. Ekkor a hangkártya fejlettségétől függően életszerűbb zenei hangokat generálnak. (MIDI interfész)
- Mikrofonból vagy más analóg hangforrásból jövő jelet digitalizálnak. (A/D konverter)
- Digitális jelekből (fájlokból) állítanak elő analóg hangokat. (D/A konverter)

## Hangkártya

A hangkártya a számítógép digitális jeleit analóg hangjelekké alakítja át, s ezek erősítés után a hangszóróval megszólaltathatók. A hangkártyák rendszerint PCI-buszra csatlakoznak. Kellő szoftverekkel felvértezve alkalmasak hangfelvétel készítésére, valamint hangszeres zene előállítására is. Csatlakoztatható hozzájuk hangszóró, mikrofon, külső erősítő, külső hangforrás (tehát a hangkártya bemeneti eszköz is lehet!), elektronikus hangszer és játékvezérlő. Még gyakoribb, mint a videokártya esetében, hogy az alaplapra a gyártó hangkártyát integrált.

Az átlagos kiépítettségű hangkártya kimeneti és bemeneti csatlakozói:

- Line Out: egy külső eszközre (erősítőre, hi-fi berendezésre) vezethető ki a hang,
- Speaker Out: a hangfal és a fejhallgató csatlakozója,
- Line In: külső eszköztől származó jelek fogadását teszi lehetővé,
- Mic In: a mikrofon csatlakozója,
- Gameport (Joystick/MIDI): játékvezérlő vagy elektronikus hangszer csatlakozója.

A MIDI egy digitális csatoló protokoll, ami a számítógép és az elektronikus hangszer közötti kommunikációt határozza meg.

## Videokártya

A videovezérlő kártya teszi lehetővé, hogy megjelenhessenek a monitoron azok az adatok, amelyeket a számítógép közöl a felhasználóval. A megjelenített állókép képpontokból tevődik össze, ezeket pixeleknek nevezik.

A korszerű monitorkártya minden pixelt önállóan képes vezérelni saját belső memóriája segítségével, amelynek kapacitása általában 16-256 MB. A memóriában minden egyes pixelnek megfelel egy bejegyzés. A bejegyzés hossza határozza meg a megjeleníthető színek számát, a színmélységet. A színmélység 8 bit esetén 256 szín, 16 bitnél, 65 535 színt (High Colour), 24 bit esetén pedig 16 777 216 szín (True Colour).

A videovezérlő egységhez önálló kártyaként juthatunk hozzá, ekkor az alaplaphoz kell csatlakoztatni valamilyen csatolófelületen (leggyakrabban AGP-n) keresztül. Számos alaplap azonban beépítve tartalmazza a videovezérlőt. Ilyen alaplap használata esetén nincs szükség külön videokártya beépítésére.

A videokártya hátoldali kivezetésén található VGA-csatlakozóhoz kell csatlakoztatni a monitort. Az LCD-monitorok a drágább videokártyákon található DVI-porthoz is csatlakoztathatók, ez jobb minőségű jelátvitelt biztosít. A jobb kiépítésű, több szolgáltatást nyújtó videokártyákon több más csatlakozó is lehet, például TV-kimenet vagy videojel-bemenet, azaz a videokártyák nem csak kimeneti, hanem bemeneti eszközök is lehetnek!

Ha gépünket nem csak szövegszerkesztésre vagy táblázatkezelésre használjuk, hanem komolyabb grafikus alkalmazásokat is futtatunk rajta (például képfeldolgozó vagy műszaki tervezőprogramokat) akkor a videokártya a konfiguráció egyik kritikus pontja, és hamarosan szembesülünk azzal, hogy az egyre újabb (és drágább) kártyák sem elég gyorsak utolérni növekvő igényeinket.

## Bemeneti egységek - Egér

A grafikus képernyők elterjedésével alakították ki a grafikus felhasználói felületeket, amelyeknél az információ átadásához úgynevezett ikonokat alkalmaznak. Az **egér (mouse)** a grafikus operációs rendszerek megjelenésével vált nélkülözhetetlen perifériává.

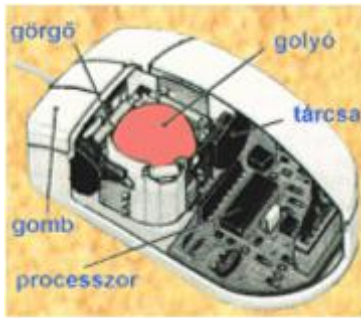
Használata nagyban megkönnyíti a számítógéppel végzett munkánkat. Az egér mozgásával egy mutatót irányíthatunk a képernyőn, és különféle műveleteket végezhetünk el az ott található objektumokon. Legelterjedtebb változatai kettő-, illetve háromgombosak.

Az IBM-kompatibilis számítógépekhez csatlakoztatható egereket többféleképpen csoportosíthatjuk.

### 1. Működési elv szerint

- Mechanikus, ezen belül elektromechanikus, illetve optomechanikus
- Optikai

A mechanikus egér részeit a következő ábrán láthatjuk.



Amikor a mechanikus egeret elmozdítjuk, az egér aljába beépített golyó az asztalon gördül. A mozgás irányát és sebességét az egér a golyónak támaszkodó görgők segítségével érzékeli.

Az optikai egér az elmozdulás érzékelésére görgő helyett egy különleges optikai érzékelőt használ. Ez az érzékelő az egér mozgatása közben észleli az alatta elhaladó felület optikailag érzékelhető elmozdulását, és ebből számítja ki az egér elmozdításának mértékét és irányát.

## 2. A számítógéphez való csatlakozás módja szerint

- Soros (COM1, COM2 stb.) porton keresztül
- PS/2 porton keresztül
- USB porton keresztül

## 3. Pontosság szerint

Az egerek pontosságát DPI (Dot Per Inch) mértékegységgel mérjük. Minél nagyobb ez az érték, annál pontosabb az egér.

## Bemeneti egységek - Hanyattegér

A **hanyattegér (trackball)** a hagyományos mechanikus egér megfordításával jött létre. A kézzel forgatható golyó mellett kaptak helyet az egér gombjai. Gyakran használják hordozható számítógépeknél beépített mutatóeszközként is.



Előnye az egérrel szemben, hogy nem kell mozgatni, ezért kisebb helyigén

## Kimeneti egységek - Monitor

A legfontosabb kimeneti eszköz a **monitor**. Korábban többféle szabvány alapján gyártott típus létezett, de mára a VGA rendszerű monitorok az egyeduralgok. A monitoron megjelenő képek **képpontokból (pixel)** állnak. A monitor minősége a megjelenített képpontok sűrűségétől és méretétől függ. A monitorokat több szempont alapján is csoportosíthatjuk.

## 1. A képmegjelenítés elve szerint

- Katódsugárcsőves (CRT),
- Folyadékkristályos (LCD),
- gázplazmás.

A legelterjedtebb a **katódsugárcsőves (CRT: Cathode Ray Tube)** monitor, melyben egy elektronsugarat lönek ki a képernyő fényporral bevont hátsó falára. Az elektronsugár másodpercenként legalább 50-szer befutja a képernyőt. Mivel ezen monitorok súlya és kiterjedése igen nagy, hordozható számítógépekbe nem építhetők be.

A monitorok másik típusa **folyadékkristályos (LCD: Liquid Crystal Display)** technológiával működik. Első változataikat hordozható számítógépeken - laptopokon, notebookokon - alkalmazták, de ma már számtalan asztali típus is létezik. Előnyük a vékonyságukból adódó kis helyigény és az alacsony energiafelhasználás, hátrányuk a kötött képfelbontás és a magasabb ár.



A kötött képfelbontás azt jelenti, hogy az LCD monitorok, a katódsugaras monitorokkal ellentétben, csak egyféle - például 800x600 vagy 1024x768 képpont méretű - kép jó minőségű megjelenítésére alkalmasak. Más felbontások használata esetén a képminőség romolhat.

Az LCD technika továbbfejlesztésével megjelentek az úgynevezett **TFT (Thin Film Transistor)** technológiával készült kijelzők.

Előnyük az LCD monitorokkal szemben, hogy a katódsugárcsőves monitorokhoz hasonló jó képminőséget garantálnak. Grafikus alkalmazások futtatására, mozgóképek szerkesztésére az LCD helyett TFT kijelzőt érdemes választani.

A legkevésbé ismert típus a **gázplazmás** monitor, amelyben a gázok a bennük lévő mozgó elektronok hatására fényt bocsátanak ki. Az ilyen kijelzőkben ionizált neon- vagy argongázt zárnak két olyan üveglap közé, melyekbe vízszintesen és függőlegesen vezetékek vannak beágyazva. Ezen vezetékek metszéspontjai határozzák meg a fényt kibocsátó képpontokat.

## 2. A megjelenített kép típusa szerint

- alfanumerikus,
- grafikus.

Az **alfanumerikus** monitorok képernyőjén 25 sorban soronként 80 karakter volt megjeleníthető, és csak a karakterek helyei voltak megcímezhetőek. Az ilyen monitorok kis memóriaigénnyel rendelkeztek.

A **grafikus** monitorok már bonyolult ábrák, képek megjelenítésére is képesek, mert ezeknél a tárolás és megjelenítés képpontonként történt. Nagy memóriaigény jellemzi őket.

### 3. A monitor mérete szerint

A monitor méretét a képátló **hüvelykben (coll)** mért hossza alapján határozzuk meg. Legelterjedtebbek a 14" és 15"-os monitorok, de egyre gyakrabban találkozhatunk nagyobb, például 17", 19" és 21"-os monitorokkal.

### 4. A felbontóképesség és a megjelenített színek száma (színmélység) szerint

Az alábbiakban látható táblázat a korábban használt képernyőrendszerek jellemzőit foglalja össze.

Elnevezés	Felbontás	Legnagyobb színmélység
Hercules	720x348	2 szín
CGA	640x200	2 szín
CGA	320x200	4 szín
EGA	640x350	16 szín

A következő táblázatban a napjainkban használatos képernyőtípusok jellemzőit soroljuk fel.

Elnevezés	Felbontás	Legnagyobb színmélység
VGA	640x480	256 szín
SVGA	800x600	16 millió szín
XGA	1024x768	
SXGA	1280x1024	
UXGA	1600x1200	

## Kimeneti egységek - Nyomtató

A **nyomtató (printer)** a legegyszerűbb eszköz arra, hogy munkánk eredményét papíron is viziontláthassuk.

A nyomtatókat több ismérv alapján csoportosíthatjuk. Az alkalmazott technika szerint beszélhetünk ütő, illetve nem ütő nyomtatókról. A karakterek megjelenítési módja szerint a nyomtató lehet teljes karaktert író és pontokat író (raszteres) típusú.

A nyomtatott kép minőségét az egységnyi nyomtatási területre eső képpontok maximális száma, azaz a képfelbontás határozza meg, melynek mértékegysége a **DPI (Dot Per Inch)**. Jó minőségű nyomtatáshoz minimum 300 dpi felbontást kell használnunk.

Az alábbiakban a három legelterjedtebb nyomtatótípus, a mátrix, a tintasugaras és a lézernyomtató tulajdonságait tekintjük át.

A **mátrixnyomtató** a legrégebbi, ma is forgalomban lévő típus. Működése a klasszikus, tintaszalagos írógéphez hasonlít, azzal a különbséggel, hogy a mátrixnyomtató az írásjelek képét az írófejében elhelyezkedő tűk (9, 18 vagy 24 darab) segítségével pontokból alakítja ki. A tűk mágneses tér hatására mozdulnak ki, és rugóerő húzza vissza a helyükre. A kilökött tű a papír előtt kifeszített festékszalagra ütve hozza létre a papíron a karakter vagy ábra egy-egy

pontját. Előnye, hogy indigós papírra egyetlen nyomtatási menetben több példányban is nyomtathatunk, így például a számlanyomtatás terén nehezen nélkülözhető.

A **tintasugaras nyomtató** tulajdonképpen a mátrixnyomtató továbbfejlesztése. Nyomtatáskor egy kisméretű tintaágyú egy festékpátrónból mikroszkopikus méretű tintacseppeket lő a papírra. A festékpórlasztást az egyes típusok különböző módon - gőzbuborékok segítségével vagy elektrosztatikusan - valósítják meg. Egy-egy karaktert sokkal több pontból alakítanak ki, mint a mátrixnyomtatók, és rendkívül csendesek.

A tintasugaras nyomtatók mai változatai már nyomtatvány szintű írásképet adnak, egyes színes típusok pedig speciális papíron fotó-realisztikus minőség előállítására is képesek. Elsősorban otthon vagy kisebb irodákban használják jó minőségű nyomtatványok készítésére.

A **lézernyomtató** működési elve a fénymásolókhöz hasonlítható. Egy speciális, fényérzékeny anyaggal bevont, elektromosan feltöltött hengerre lézer rajzolja fel a nyomtatandó képet.

A lézerpásztázott helyeken a henger elektrosztatikus töltést kap, így amikor érintkezésbe kerül a festékpórt tartalmazó rekesszel, a festék feltapad a hengerre. A hengerről gördítéssel kerül át a kép a papírra, majd a nyomtató magas hőmérsékletű beégető művében rögzül a nyomat.

A lézernyomtatót leginkább irodákban használják, mivel gyorsan, jó minőségben képes nyomtatni. Egyes típusai tömeges nyomtatásra is kiválóan alkalmasak.

Léteznek színes lézernyomtatók is, amelyeknél a színes kép cián, bíbor, sárga és fekete színekből áll össze.

## Kimeneti egységek - Grafikusártya

A monitorokon megjelenő képet a számítógépbe épített **grafikusártya** állítja elő. A választható képfelbontás és a színmélység nagyban függ a grafikusártya tudásától. Az alábbi táblázatban a legjellemzőbb színmélységértékeket soroltuk fel.

A színek előállításához használt bitek száma	A megjelenő színek száma	Megjegyzés
1 bit	2 szín	Ma már nem jellemző színmélységek.
2 bit	4 szín	
4 bit	16 szín	
8 bit	256 szín	Kis kapacitású gépeken használatos színmélység.
16 bit	65 536 szín	Napjainkban használt általános színmélység.
24 bit	16,7 millió szín	Grafikai munkák esetén használt színmélység.
32 bit	4,3 milliárd szín	Professzionális grafikus alkalmazások használatához.

A 16 bites színmélységet gyakran High color, a 24 és 32 bites színmélységeket pedig True color üzemmódnak nevezik.



## Kimeneti egységek - Plotter

A **plotter**, más néven rajzgép, speciális, nagyméretű műszaki rajzok előállítására alkalmas eszköz, ezért főleg mérnöki irodák használják. A plotter működése eltér az eddig megismert elvektől, két egymásra merőleges sínen mozgó tollal, ceruzával rajzolja meg a képet. Az újabb tintasugaras plotterek inkább speciális, nagyméretű nyomtatónak tekinthetők.



## Digitális fényképezőgépek és kamerák

### Digitális fényképezőgépek

Napjainkban a technika fejlődése új távlatokat nyitott a digitális képrögzítés terén. A digitális fotózás elterjedésével újabb lehetőségek nyíltak a nyomdaiparban, a reklámiparban és a számítástechnikában egyaránt. A digitális fényképezőgép ennek az új technikának az egyik eszköze. A **digitális fényképezőgép** a képeket nem filmszalagra fotózza, hanem digitális formátumban tárolja. Az eltárolt képeket ezután áttölthetjük számítógépünkre, feldolgozhatjuk valamilyen grafikai programmal, vagy akár ki is nyomtathatjuk. A filmszalagra készült képekkel szemben, melyek felbontása szinte végtelennek tekinthető, a digitális képek felbontása mindig limitált, amely a fényképező képdigitalizálási mechanizmusának optikai felbontásától, a fényképező memóriakapacitásától, valamint a kép kinyomtatására használt eszköz kimeneti felbontásától függ.



A digitális fényképezőgépek legnagyobb előnye, hogy a képek elkészítése gyors és költségmentes, mert a fényképezést követően nincs szükség a fényképek előhívására, a képek azonnal megtekinthetők, feldolgozhatók és szükség esetén azonnal törölhetők.

## **Digitális kamerák**

Napjainkban a videózás területén is elterjedt a digitális kép- és hangrögzítés alkalmazása. Az amatőr videózásban a két legelterjedtebb szabvány a Digital8 és a Mini DV. Professzionális stúdiók rendszerint Digital Beta és DVC Pro rendszerű készülékeket használnak. Az itt felsorolt szabványok szerint dolgozó kamerák mindegyike a korábbi analóg készülékekhez hasonló mágnesszalagos adatrögzítési technikát alkalmaz, de a felvételt már digitális jelsorozat formájában rögzíti a szalagra.

A digitális videózás legfontosabb előnye a korábbi analóg technikával szemben, hogy az elkészült felvételt minőségromlás nélkül tölthetjük át számítógépünkre és a különféle videószerkesztő programok segítségével a felvételt feldolgozhatjuk – például vágthatjuk, feliratozhatjuk, – majd a kész anyagot minőségromlás nélkül visszaírhatjuk a szalagra.

Magas minőségük miatt leginkább a digitális kamerával készült felvételek alkalmasak például házi DVD vagy Video CD, illetve interneten is továbbítható kisméretű filmek létrehozására.

### **Digitális fényképezőgép (kamera)**

A digitális fényképezőgépben az optika ugyanúgy állítja elő a valódi fordított állású képet, mint a hagyományos fényképezőgépekben. A képet azonban nem egy fényérzékeny filmfelületre vetíti, hanem egy érzékeny fotodióda-mátrixra, képvevő CCD-szenzorra, amely a fényt képpontonként három színösszetevőre bontva az erősségével arányos jeleket ad. Ezeket a jeleket digitalizálja, és tömörített fájlként tárolja a kamera a memóriakártyán.

A képpontok száma a gép egyik fontos jellemzője, millió pixelben (megapixel: MP) szokás megadni - ma az 1-8 MP felbontás a jellemző. (Ez azért volt fontos adat, mert a hagyományosan filmre dolgozó gépek, a filmek jó minősége miatt, igen nagy felbontásnak felelnek meg.)

Az optikai zoom a kép valódi nagyíthatóságát jelenti, természetesen az eredeti képnek csak egy kis részletét lehet így lefényképezni (annál kisebbet, minél nagyobb a nagyítás), hiszen a kép többi része „kilóg” az érzékeny mezőből.

A digitális zoom esetén csak a digitális képet nagyítják, így a pixelek látszólagos mérete is nő - romlik a képminőség. Tulajdonképpen a hatás olyan, mintha egy kisebb pixelszámú géppel dolgoznánk. Ezt később egy képszerkesztő programmal is megtehetjük, nem sok értelme van. (Egy 3,2 megapixeles géppel 3-szoros digitális zoommal olyan kép készül. mintha 3-szor közelebből fényképeznénk, de  $3,2/3 = 0,35$  megapixeles géppel.)

A TFT kijelző nemcsak a fénykép készítésekor hasznos, hanem ezen visszanézhetjük az elkészült képeket is, és szelektálhatunk.

A vakut ki/be kapcsolhatjuk. illetve a vörösszem-effektust is csökkenthetjük.

A legtöbb digitális géppel mozgókép is készíthető (például 30 képkocka/s. 640 x 480 felbontásban), persze erre a videokamera sokkal alkalmasabb.

A felvételeket a gépben memóriakártya tárolja. Compact Flash – ezek ára folyamatosan csökken. kapacitásuk nő (32-512 MB jellemző) A Compact Flash memóriakártya tápfeszültség nélkül is megőrzi az adatokat, a fájl írásakor az adatáram néhány MB/s nagyságrendű, ami a CD-írás sebességének felel meg.

A memóriakártyán lévő tömörített képfájlokat általában az USB porton keresztül a számítógépre letölthetjük, további felhasználás például megtekintés, szerkesztés. nyomtatás

céljából. Ha fénykép minőségű képet akarunk, akkor nagy felbontású nyomtató (600-1200 dpi) és (fényes) fotópapír szükséges.

## Ki- és bemeneti egységek - Modem és hálózati csatoló

A telefonos **modem** (**modulátor-demodulátor**) kétirányú adatátvitelt tesz lehetővé hagyományos telefonvonalon keresztül. Ezeket az eszközöket elsősorban az internetre történő csatlakozásra, faxok küldésére és fogadására, valamint különféle banki szolgáltatások igénybevételére használják.

A telefonhálózatok új generációja az ISDN, melyhez speciális végberendezéssel csatlakozhatunk. Az ISDN hálózaton a fentiekben ismertetett műveleteket nagyobb sebességgel végezhetjük el a digitális technikának köszönhetően.

A munkahelyek helyi számítógépes hálózatához **hálózati csatolókárttyával** csatlakozhatunk. A hálózati csatolókárttyák legfőbb jellemzője az adatátviteli sebesség. **Adatátviteli sebesség** alatt az időegység alatt átvitt bitek számát értjük, melyet **bit/s**-ban mérünk. Az átvitelt jellemezhetjük a felhasznált jel értékében 1 másodperc alatt bekövetkezett változások számával is, amit jelzési sebességnek, vagy közismert néven baudnak nevezünk.

A hálózati kártyák ismertebb típusai az Ethernet és a Token Ring rendszerű eszközök. Az elterjedtebb Ethernet hálózati eszközök 10 vagy 100 Mbit/sec, míg a Token Ringek maximum 32 Mbit/sec átviteli sebességet biztosítanak.

## Modem

A modem a számítógép digitális jeleit kimenő analóg telefonjellé, a bejövő telefonjeleket pedig a számítógép által érthető digitális jellé alakítja (moduláció/demoduláció). A modem tehát a világhálóra történő csatlakozás alapeszköze. A telefonvonalakon keresztül, telefonhívás révén kapcsolja össze a hálózatba kötött gépeket (A tárcsázást, azaz a kapcsolat létesítését hallhatjuk is, ilyenkor ugyanis a modem sípoló hangot bocsát ki.)

Megkülönböztetjük a külső és a belső modemeket. A külső modemeket általában soros portra csatlakoztatjuk. A belső modemek illesztőkártyaként a számítógép alaplapjába csatlakoznak, de nagyon gyakori, hogy az alaplapra már gyártáskor integrálják a modemet, így külön belső vagy külső egységre nincs szükség.

A modemek legfőbb jellemzője az adatátviteli sebesség, melyet bps-ben (bit per secundum) mérnek. Napjainkban egy modem maximális átviteli sebessége 56 Kbps. A modem adatátviteli sebessége nem haladja meg internet-elérésünk sávszélességét (amit az elérés típusa határoz meg, lásd a Hálózat című fejezetet).

A modemek általában faxok küldésére és fogadására is alkalmasak.