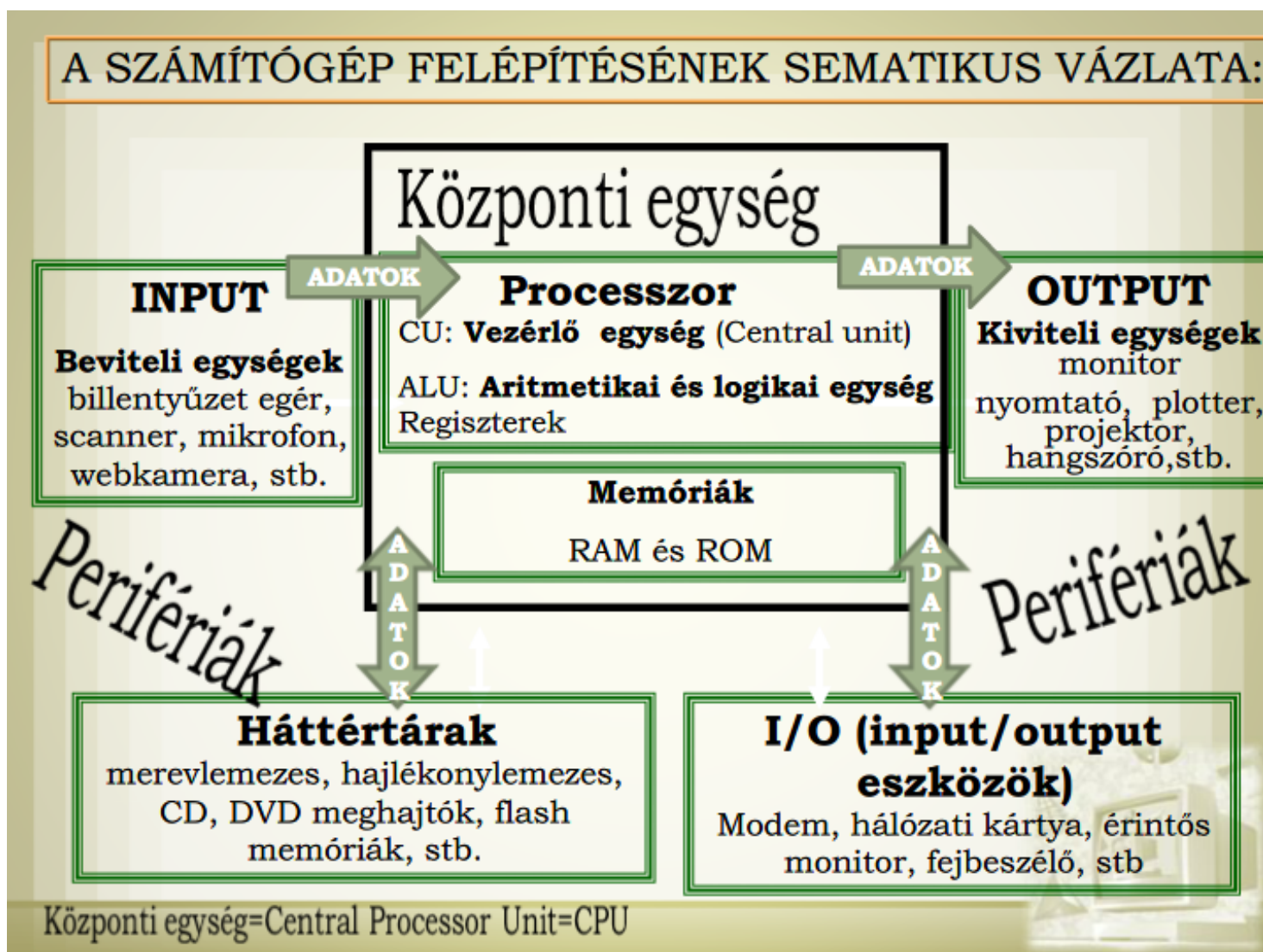


## A számítógép felépítése

A hardver (hardware) a számítógép működését lehetővé tevő elektromos, elektromágneses egységek összessége. A számítástechnikában hardvernek hívják magát a számítógépet és minden megfogható tartozékát (perifériáját) valamint minden olyan berendezést, ami csatlakoztatható hozzá. A szoftver (software) a hardver egységeket működtető, vezérlő programok összessége. A szoftver nem megfogható, legfeljebb az őt hordozó floppyt, CD-t vehetjük kézbe. A szoftvert egyrészt a gépet működtető programok, másrészt a számítógéppel való feldolgozásra előkészített adatok alkotják.

A számítógépet felépítő eszközök 2 nagy csoportban tartoznak: központi egység és a perifériák

### A számítógép elvi felépítése:



A **központi egységet** alkotják az alaplap és a rajta található részegységek: processzor, memória, be és kimeneti egységek, valamint az ezeket összekapcsoló alaplapi lapkakészlet

Ha a számítógépet egy élőlényvel hasonlítjuk össze, akkor a központi egységnek az élőlény agya, a perifériáknak pedig a szeme, füle, szája végtagjai felelnek meg. A perifériákon keresztül tudunk kommunikálni a számítógéppel, vagyis a központi egységgel. A központi egység kívülről nem látható, mert az ún. alapgép háza tartalmazza.

A központi egység meghatározó eleme az **alaplapp**. Az alaplapon található lapkakészlet köti össze a processzort (CPU) a memóriával valamint a bemeneti és a kimeneti egységekkel, amelyek vagy eleve az alaplpra vannak építve vagy bővítőkátyaként csatlakoztathatóak.

Az alaplapp megszabja a felhasználható processzor(ok) típusát és sebességét, a bővítőkátyahelyek számát és fajtáját (PCI, AGP, PCI-Express), a felhasználható memória típusát, az adott gép által kezelhető maximális memóriaméretet. Az alaplapi lapkakészlet sok különböző feladatot lát el, pl. jellemzően az alábbiakat: memóriavezérlés, a háttértárak illesztése és kezelése, billentyűzetvezérlés, egérvezérlés, bővítőkátyák, soros, párhuzamos és USB perifériák illesztése. Az alaplapi lapkakészlet tartalmazhat beépített elemeket is. Nem ritka például, hogy az alaplpra van integrálva a grafikus alrendszer, illetve a hangrendszer, a hálózati kártya, vagy különleges perifériavezérlők, mint pl. az infraport, a Bluetooth, vagy a Firewire csatoló. A chipkészletek piacán jelen van az Intel, a Via, a SiS, az nVIDIA és ATI

A **processzor számítógép központi vezérlő egysége**. Ez hajtja végre az utasításokat. Legfontosabb feladata a számítógép működésének vezérlése matematikai műveletek végrehajtásával. A PC-s processzorpiacot az Intel és az AMD gyártmányai uralják. Egy adott számítógépben használható processzor(ok) típusát az alaplapp képességei határozzák meg. A processzor működésének sebessége függ pl. a felépítésétől (architektúrájától), utasításkészletétől, órajelétől, gyorsítótárának méretétől. A processzor sebessége döntő mértékben befolyásolja a központi egység teljesítményét.

A **memória** tárolja a processzor (CPU) által végrehajtandó programokat és a feldolgozásra váró adatokat. A memóriaelemek két fő csoportja: **RAM** (Random Access Memory, azaz tetszőleges hozzáférésű, a processzor által írható-olvasható) és **ROM** (Read-Only Memory, azaz csak olvasható memória). A számítógép kikapcsolásakor vagy áramkimaradás esetén a RAM tartalma elvész, a ROM tartalma megőrződik. Az alaplapon a RAM típusa és mérete variálható, a ROM-ot fixen beépítve hordozza. A RAM tárolja az utasításokat és az adatokat, amelyekre a processzornak (CPU) szüksége van. A RAM memória tartalmazza az összes olyan programot, amelyet elindítunk, valamint az operációs rendszer felületét megjelenítő és kezelő programokat is. A használandó programok tárigényéhez kell igazítani a minimális méretét. A RAM memória típusa és sebessége kismértékben befolyásolja a központi egység teljesítményét.

## Perifériák

A központi egységhez kapcsolható perifériák a be- és kimeneti (input/output) egységeken keresztül kapcsolhatók a számítógéphez. A PS/2-es portok a billentyűzetet és az egeret csatlakoztatják. A kihálófélben lévő soros portok régen az egeret és a modemet kapcsolták pl. a számítógéphez. A jelentőségét veszítő párhuzamos port pl. a nyomtatót illesztette a számítógéphez. Az Firewire (IEEE1394) port a digitális videokamerát és a nagy sebességet igénylő külső háttértárakat vezérli. Ma a legelterjedtebb az USB port, melyhez csatlakoztathatóan szinte bármely perifériát megtalálhatunk a gyártók kínálatában: billentyűzet, egér, nyomtató, lapolvasó, külső háttértár, digitális fényképezőgép, tv-tuner. A SCSI illesztésű perifériák pedig ma már csak szerverekben fordulnak elő. Az alaplapp külső portjai mellett a buszrendszere alapvető fontosságú, mert ez határozza meg, hogy milyen bővítőkátyákat képes fogadni. Sebességük és bevezetésük sorrendjében: PCI (szinte bármely illesztőkártya számára), AGP (csak videokártyák számára), PCI-Express (16x sebességgel pl. videokártyák részére, 1x sebességgel pl. hálózati kártyák számára)

## Háttértárak

### Merevlemez

A beépített lemezes egységek a napjaink legelterjedtebb számítástechnikai tárolóeszközei. Nevezük merevlemez tárolónak, hard disknek (HDD) és winchesternek is. A merevlemez egység elektromechanikus tárolóberendezés, amely az adatokat mágnesezhető réteggel bevont merevlemezen tárolja, a forgó lemez felett mozgó író/olvasó fej segítségével. Mivel egy lemeznek két felülete van, a winchesterek min. két fejjel készülnek, a nagyobb kapacitású HDD-k több lemezt, s így több fejet használnak. A manapság használatos diszkek 80-500 GB kapacitásúak, de már forgalomban vannak TeraBájt kapacitású eszközök is..

### Optikai adattárolók

Az optikai lemezmeghajtók nevüknek megfelelően optikai eljárást használnak (fényvisszaverődés, fénytörés) az adatok írására és olvasására. Az optikai tárolórendszerekre tehát az jellemző, hogy az írás és olvasás lézersugárral történik. Az optikai tárolókat több tulajdonságuk markánsan megkülönbözteti a mágneses tárolási technológiától: az optikai tárolókra nagy tárolási sűrűség jellemző, az optikai tárolók élettartama magas, az optikai adathordozó előállítási költsége alacsony. Fontos szempont továbbá az optikai adathordozó cserélhetősége: a használaton kívüli lemezt zárt helyen tárolhatjuk, kompakt mérete miatt könnyen magunkkal vihetjük és másik gépen bonyolult szerelési műveletek nélkül azonnal használatba vehetjük. Az optikai adattárolók - az adatok felírása, leolvasása és a gyártástechnológia szempontjából - három jól elkülöníthető típusra oszthatók.

(1) Csak olvasható optikai tárolók a ROM (Read Only Memory) típusú, gyári CD-k és DVD-k. Ezeket olvassák az egyszerű CD-ROM és DVD-ROM meghajtók.

(2) Az egyszer írható és többször olvasható tárolók a CD-WO-k (Compact Disc - Write Once). Ezt a típust röviden csak CD-R-ként (Compact Disc Recordable), írható CD-ként emlegetjük. A DVD-R és a DVD+R a CD-R megfelelője a DVD technikában. De a plusz és a mínusz jel két különböző tárolási szabványt jelöl!

(3) Újraírható, törölhető, olvasható optikai tároló a CD-RW (Compact Disc - Read/Write) lemez és az újraíró meghajtó. A DVD technikában a megfelelője a DVD-RW és a DVD+RW, valamint a legsokoldalúbb, bár legkevésbé elterjedt a DVD-RAM. A plusz és a mínusz jelű itt is két különböző tárolási szabvány!

### Elektronikus tárolók

A tetszőlegesen írható, olvasható és törölhető flash memóriakártyák egyre több készülékhez használhatóak: digitális fényképezőgépek és videokamerák, MP3 játszó, mobiltelefonok, PDA-k. A legelterjedtebb formátumok a CompactFlash (CF), a hasonló külsejű SecureDigital (SD) és MultiMedia Card (MMC), az RS-MMC (azaz 'csökkentett méretű' MMC) illetve a Mini SecureDigital, valamint a Sony-féle MemoryStick. A személyi számítógépes háttértároló perifériák között a legelterjedtebb flash-memória a pen-drive, azaz az USB-s kulcstartó. Rohamos terjedésével úgy tűnik, végre megvan a floppy lemezt leváltó alternatíva. A kis eszközből már egyre gyorsabb és egyre nagyobb kapacitású darabok készülnek (már több GB-os pen-drive is kapható), használhatósága pedig gyakorlatilag megegyezik a floppy lemezével: az adatokat tetszés szerint másolhatjuk rá, vagy törölhetjük le róla, ráadásul sérülékenység tekintetében kevésbé veszélyeztetett. Nagy divat lett mára a flash memória kombinálása más eszközökkel, példa erre a pl. az MP3 lejátszós USB-kulcs. Az USB kulcsos memóriakártyák közvetlenül az USB-porthoz csatlakoznak (akár a számítógép működése közben is) a számítógép hátoldalán (esetleg előlapján vagy oldalán).

Energiaigényüket az USB-port látja el. Néha kényelmes az USB hosszabbító kábel használata, hogy könnyen elérhető közelségbe hozzuk az eszközt. Mivel nincsenek mozgó alkatrészeik, nem kell tartani mechanikai meghibásodástól, mint például a winchesterek esetében. Megbízhatóságuk, párosulva a kiváló hőmérséklet és rázkódás iránt mutatott ellenálló-képességgel, ideálissá teszi őket hordozható eszközökben történő alkalmazásra ill. hordozható háttértárként való felhasználásra. A kártyák működése emellett teljesen zajtalan. A feltalálásuk óta eltelt időben a flash memóriák egy sor berendezésben bizonyították adattárolási képességüket.

## **Beviteli eszközök**

### **Billentyűzet**

Angol neve: keyboard. A billentyűzetet adatbevitelre használjuk. A billentyűzet a számítógépek szabványos bemeneti perifériája. Az adatáramlás általában egyirányú: a billentyűzettől az alapgép felé. A billentyűzet alapvetően három részre tagolódik, a középső (alfanumerikus) rész az írógépekre hasonlít. Itt található meg az összes írásjelet, melyeket egyszerűen használhatunk. A billentyűzet felső sorában 12 billentyű található, melyeken F betű és sorszám látható. Ezek a gép funkcióbillentyűi. Jelentésük nagyon sokféle lehet, mindig az éppen használt program definiálja. A jobb oldalon található gépünk ún. numerikus billentyűzetét. Itt az összes számjegy szerepel. Számok írására azonban csak akkor tudjuk használni őket, ha a Num Lock billentyűt bekapcsoljuk. Megtalálhatjuk itt még a matematikai alpműveletek jeleit is. A számbillentyűknek nem numerikus módban más jelentésük is van, ezek általában kurzorvezérlő funkciók, a numerikus billentyűzet mellett külön is megtalálhatók a kurzormozgató billentyűk. A modern billentyűzetek vagy PS/2-es vagy USB csatlósúak

### **Egér**

Az egér (mouse) a mai számítógépek egyik korszerű bemeneti eszköze. Feladata, hogy segítségével a képernyőn jelentőséggel bíró szimbólumokat kiválaszthassuk, amelyek az adott programban egy-egy műveletet indíthatnak el, illetve a kurzort a kívánt pozícióba helyezzük. A legtöbb egér alján egy forgatható golyó található, azonban ma már egyre elterjedtebbek az optikai elven működő, mozgó alkatrészt nem tartalmazó egerek. Vízszintes lapon mozgatva az egeret, az elmozdulás irányának és mértékének megfelelően a képernyőn egy kurzorjel (általában egy fehér nyíl) szintén elmozdul. A modern egerek vagy a PS/2-es vagy az USB porthoz csatlakoznak. A soros egér 'kihalt állatfajta'.

### **Lapbeolvasó**

A lapbeolvasó (scanner) működésmódja szerint lehet síkágyas-, lapáthúzó-, dob- és diaszkennerek. A személyi számítógépek világában a síkágyas szkennerek a legelterjedtebbek, legtöbbjük filmkockák beolvasására alkalmas ún. diafeltéttel is rendelkezik. A síkágyas lapolvasókban egy üveglapra kell a beolvasandó dokumentumot helyezni. Az üveglap alatt található a képérzékelő, az optika és a megvilágító egység egy síkpályán mozgó mechanikus berendezésre szerelve, amelyet egy motor működtet. A megvilágító egység alulról egyenletes fényerővel megvilágítja a beolvasandó dokumentumot, amely a ráeső fény egy részét visszaveri. A visszavert fényt optikai eszközök (például tükrök, lencsék) képezik le és a kicsinyített valódi képet az érzékelőre irányítják. Az érzékelő a dokumentumról érkező visszavert fényt elektronikus jellé alakítja, amelyből az eredeti dokumentum digitális képe állítható elő. A képletapogatás soronként történik. A modern szkennerek általában az USB portra csatlakoznak. A komolyabb típusokhoz SCSI vagy Firewire csatló szükséges. Fontos paramétereik egy szkennereknek a felbontása, színmélysége és a sebessége.

## **Digitális fényképezőgép**

A digitális fényképezőgépek alapvető alkatrészei ugyanazok, mint a hagyományos filmes gépeké, az egyetlen lényeges különbség, hogy a film helyén töltéscsatolt áramkör (angol rövidítéssel: CCD) található. A CCD pixelek tömegeként érzékeli a képet, a kapcsolódó elektronika pedig kiolvassa a pixelek színét, és a kiolvasott értékeket elraktározza a memóriában. (Az elv azonos a szkennerekben használttal.) A memória lehet beépített vagy többféle cserélhető flash-memória kártya. A digitális fényképezőgép és a számítógép összekötése általában az USB porton keresztül történik. Talán a két legfontosabb paramétere egy digitális fényképezőgépnek a felbontás, melyet megapixelben szoktak megadni, valamint az optikai zoom átfogás, amit egy szorzóval szokás megadni. A digitális zoom az szükségtelen, mivel ezt a funkciót bármely számítógépes képkezelő szoftverrel meg lehet valósítani. A digitális fényképezőgépek egy speciális változatai a webkamerák. Ezek gyenge felbontású, de olcsó leszármazottai a digitális kameráknak

## **Kiviteli eszköz**

### **Videó kártya**

A modern VGA (Video Graphics Array) adapterek analóg és digitális videojelet is szolgáltatnak. A felbontásuk rugalmasan változtatható a monitor és a felhasználó igényei szerint. Jelenleg 640x480; 800x600; 1024x768, 1152x864, 1280x1024 a legtöbb videokártya felbontása. A videokártya a legtöbb esetben valamelyik bővítőhelyen található, de vannak olyan PC-k, amelyekben a videokártya-elektronika az alaplaphoz van integrálva. A kép megjelenítéséhez a CPU információt küld a videokártyának, ami azt továbbítja a monitornak. Sok esetben a videokártya a számítógépes műveleteket (pl. 3D grafika létrehozásakor) maga végzi el. A számítógép videofelbontását vagy sebességét - több tényező mellett - leginkább a videokártya befolyásolja. A videokártyák három lényeges paraméterrel rendelkeznek: sebesség, megjeleníthető színek száma, felbontás. A mai átlagos PC-kbe már legtöbbször olyan videokártyák kerülnek, melyek támogatják háromdimenziós alakzatok modellezését. A piacvezető gyártók az nVIDIA és az ATI. Egy 3D videokártya képességeit lemérhetjük számítási teljesítményén (hány millió elemi háromszöget jelenít meg egy másodpercben), az integrált memória méretén (16, 32, 64, 128 MB), típusán és hozzáférési sebességén. A videokártyák némelyike kapható integrált TV-kimenettel és/vagy bemenettel, vagy digitális kimenettel (DVI) is. A mai ún. Dual Head technológiával készülő videokártyák képesek két eszközt (egy monitor és egy második monitor/TFT monitor/TV) is kezelni. Az alaplap határozza meg, hogy milyen csatolójú videokártyát illeszthetünk hozzá. A PCI csatolások már kihaltak, jelenleg az AGP csatoló a legelterjedtebb, de a jövő egyértelműen a PCI-Express x16-os kártyáké!

### **Képernyő**

További elnevezései: megjelenítő, monitor, display. Jelenleg kétféle elven működhetnek a monitorok. Az analóg katódsugárcsőes (CRT, cathode ray tube) monitorok és a digitális folyadékkristályos elven működő TFT monitorok. A hagyományos képcsőes monitorok a televízió elvén működnek, egy elektronágyú elektron sugara rajzolja ki a képet a képcső foszforernyőjére. A nagyobb monitorok többsége már digitális vezérlőtechnikát tartalmaz, amely a különböző felbontásokat automatikusan választja ki és optimalizálja a képméretet. A katódsugárcsőes monitorok legfontosabb jellemzői a képátló (15-17-19col), a képismétlési frekvencia (50-60-72-85-100Hz) és a felbontás (800x600, 1024x768, 1280x1024, stb.). Csatlakozójuk általában D-Sub. A képmegjelenítés másik, terjedőben levő módja a digitális TFT panelek alkalmazása. Az ún. TFT (thin film transistor) megjelenítők eleget tesznek az irodai és otthoni felhasználásból adódó, eltérő igényeknek (frissítés, színhűség, látószög, stb.), kevés helyet foglalnak és nem villóznak. Viszont felbontásuk fix (1024x768 vagy 1280x1024), amitől eltérő felbontásban használva képük élvezhetetlen.

Fontos jellemzőjük még válaszdő, mely alapján jól látható, hogy videózáshoz, játékhöz nem elég gyorsak, mozgókép esetén szaggathatnak. Csatlakozójuk vagy D-Sub vagy DVI, ezért a videokártya kimenetéhez illeszkedő monitort válasszunk. A gép a memóriájából viszi át az adatokat a monitorra, tehát itt is egyirányú, de a billentyűzettel ellentétes adatáramlásról van szó.

### **Kivetítő**

A kivetítő (projektor) feladata nagyméretű kép előállítás a helyiség falán, bemutató céllal, így 'többfelhasználós' monitornak is tekinthetjük őket. A kivetítők különféle technológiákat használnak a kép megjelenítésére, ma az olcsóbbak LCD-s és a komolyabbak DLP-s rendszerű készülékek. Az LCD és DLP projektorok működési elve hasonló, hogy egy nagy teljesítményű lámpa előtt állítják elő a kivetítendő képet, amit megfelelő optikával vetítenek ki. A modern projektorok nemcsak a számítástechnikához tartozó prezentációs célokra, hanem házimozzi-tartozékként is felhasználhatók.

### **Nyomtatók**

Színes fényképanyomtatásra a tintasugaras nyomtatók a legalkalmasabbak, szövevényomtatásra és nagymennyiségű nyomat készítésére a lézernyomtatók. A tintasugaras (inkjet) nyomtatók jellemzője a viszonylag jó minőségű, csendes színes nyomtatás, az olcsó induló ár és a magas nyomtatási költség! A nyomtatást fúvókák végzik, amely a képpontok képzéséhez szükséges tintacseppeket lőnek a papírra. A tintacseppekes fej lehet piezokristályos vagy buborék (bubble jet) működésű. A tintapatronok általában színenként külön cserélhetők, a három (négy) szín nem egyformán szükséges a színes képekhez, ezért nem egy időben fogynak ki. A lézernyomtatókban a képpontok függvényében lézertényfelvillanások hozzák létre a nyomtatási képet egy fényérzékeny hengeren, ami feltölti a rajta elhaladó papírt. A feltöltött papírra a festékező egység előtt elhaladva a megvilágított (feltöltött) helyeken finom por állapotú festék (toner) tapad és ezt a feltapadt festékanyagot égeti rá a beégető egység a papírra. A beégető egység magas hőmérséklete miatt csak olyan média (papír, fólia, stb.) helyezhető a nyomtatóba, mely ezt a magas hőmérsékletet elviseli. A lézernyomtatókra jellemző a kiváló minőségű, tartós fekete nyomat, a magas induló ár, de viszonylag alacsony nyomtatási költség. A színes lézernyomtatókban alapszínenként külön nyomtatóművet alkalmaznak, ami jelentősen növeli az árukat és a kellékanyag költségüket. A tonerkazetták egyszínűek, így a monokróm (fekete-fehér) nyomtatók egy fekete tonert, a színesek négy tonert tartalmaznak (alapszínenként egyet). A mátrixnyomtatókban tűk ütnek egy festékszalagon keresztül nyomot a papírra. Ma már csak többpéldányos számlanyomtatásra használják őket. A szilárdtintas nyomtatók piaci részesedése pedig elenyésző... A nagyteljesítményű nyomtatók hálózati csatolóval is rendelkeznek, így több számítógéphez is csatlakozhatnak egyszerre, tehát munkacsoportos környezetben is könnyen használhatók.

## **I/O Input/Output eszközök**

Olyan eszközök, melyek képesek adatot bevinni a számítógépbe, illetve megjeleníteni is.

### **Hangkártya**

Napjainkban a számítógépek többsége rendelkezik hangkártyával. A hangkártya alapvetően egy I/O eszköz, arra való, hogy lehetővé tegye a hangzó világ és a számítógép közötti kétirányú kommunikációt. A hangkártya ma már alapvető része a PC-nek, a modern alaplapi chipkészletek beépítve tartalmazzák azt a funkcionalitást, amihez régebben külön kiegészítő kártyára volt szükség. Manapság csak akkor kell külön hangkártyát vennünk, ha speciális hangminőségi elvárásaink vannak, például PC segítségével szeretnénk zenét szerezni. Főbb csatlakozói: (1) hangfal, fejhallgató - kiviteli eszköz, hangok tényleges formában való megjelenítése, (2) mikrofon - beviteli eszköz, hangok bevitelére alkalmas.

### **Képdigitalizáló kártya- TV kártya**

A képdigitalizáló (capture) kártya külső képforrásból - például videomagnóról vagy -kameráról - érkező analog vagy digitális kép és hang digitális rögzítésére alkalmas. Egyik fajtája a tv tuner capture kártya, amely televízióadás vételére és monitoron való megjelenítésére is alkalmas. Belső (PCI) változatban és külső egységként (USB, Firewire) egyaránt léteznek.

### **Hálózati kártya- ethernet csatoló**

A helyi hálózatok létrehozásának legelterjedtebb módja az etherneten alapuló kapcsolat. A modern alaplapok már szinte kivétel nélkül tartalmazzák ethernet csatolót. A régebbi típusokba pedig PCI kártya formájában olcsón beépíthető. Kezdetben 10Mbit/s sebességűek voltak az ethernet kártyák, a maiak pedig már legalább 100 Mbitesek, nem ritkán 1 Gbitesek. A szélessávú internet szolgáltatások többségének igénybevételéhez is általában ethernet csatoló szükséges, mert a szolgáltatók által biztosított 'ún.' kábelmodemek többsége is etherneten kapcsolódik a számítógéphez. (Ritkán ugyan, de USB-s kábelmodemek is előfordulnak.) Két számítógép összekapcsolásához etherneton egy 'ún.' keresztkábel (crosslink) is elegendő, de kettőnél több gép összekapcsolásához kapcsolóeszközre, hub-ra vagy switch-re is szükség van az összekötő kábeleken kívül!

### **Wireless**

Az Wi-Fi-nek megfelelő eszközök olyan hálózati eszközök, amelyek segítségével rádiós adatátviteli összeköttetést tudunk megvalósítani. Ezek az eszközök a 2,4 Ghz-es frekvencia sávban működnek néhányszor 10mW-os adóteljesítménnyel. A Wi-Fi eszközök segítségével akár 11Mbps sebességet (a rendszer sebessége jelentősen függ a vételi viszonyoktól, ha nem megfelelő a rádió kapcsolat, a rendszer automatikusan visszakapcsol kisebb sebességre) is el tudunk érni, ami megfelel egy hagyományos 10 Mbps vezetékes hálózat sebességének. A Wi-Fi hálózatok alapja a rádiós hálózati kártya, ami általában PCMCIA kártyaként jelenik meg. Ezeket lehet kiegészíteni PCI adapterrel, Ethernet konverterrel külső antennákkal, külső egységekkel. Helyi hálózat kiépítésére, bővítésére és internet szolgáltatás igénybevételére egyaránt használják.

## **Modem**

Az internet-csatlakozás kihalóban lévő módja a telefonos behívásos kapcsolat. Az analóg modem az az eszköz, mely az számítógépet a telefonvonalakon keresztül, telefonhívás révén kapcsolja össze az Internettel, miközben azok digitális jeleit analóg telefonjellé, majd vissza, a számítógép által érthető digitális jellé alakítja. Az analóg modemek a számítógépen belüli modemkártya vagy külső egység formájában ma már olcsón beszerezhetőek. Az utolsó analóg típusok a 56Kbps (Kbit per szekundum) sebességű, faxüzeneteket is kezelni tudó modemek. A szélessávú vezetékes internetszolgáltatók már digitális modemeket biztosítanak az internetcsatlakozáshoz, melyek sebessége ma már minimum 512Kbps. Ezeket a digitális kábelmodemek a gépünk ethernet csatlójához csatlakoznak és automatikusan végzik a dolgukat.

## **Számítógépház**

A sok perifériát el is kell helyezni valamiben, ezért kell egy számítógépház. A jó házat arról ismerni meg, hogy szellőzése jól átgondolt, felépítése stabil, és megfelelő számú meghajtó befogadására képes. És szép! Az alkatrészek tápellátásához megfelelő teljesítményű tápegységre is szükség van. Az olcsóbb házakat tápegységgel együtt árulják, a drágábbakba még a (drágább) tápegységet külön kell beszerezni. A modern számítógépekben hűteni kell a tápegységet, a processzort, az alaplapi chipsetet és a VGA kártya chipet is. A túlmelegedett, feltuningolt személyi számítógépekben a VGA kártya memóriáját, a rendszermemóriát és merevlemez meghajtókat is külön hűtéssel szokták ellátni. A hűtés lehet passzív és aktív is. Passzív hűtésről beszélünk, amikor csak hűtőbordákat helyeznek el a melegedő alkatrészekre, aktív hűtéskor pedig ventilátorok is forognak a hűtőbordákon. Sajnos a hűtőrendszerek zajosak. A zaj kiküszöbölésére különböző módszerek születtek: nagyméretű, de lassú ventilátorok, folyadékos hűtés, hőcsöves hőelvezetés, zajcsökkentő burkolat, stb.